

au

ISSN 1815-5898

Facultad de Arquitectura. Universidad Tecnológica
de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae

<https://rau.cujae.edu.cu>

2025/ VOLUMEN XLVI

Publicación continua



Revista científica de

arquitectura y urbanismo



REVISTA CIENTÍFICA DE

ARQUITECTURA Y URBANISMO, 2025

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA, CUJAE, LA HABANA, CUBA. VOL. XLVI, 2025, ISSN 1815-5898

EDITOR- JEFE

Dr. C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. C. Mabel R. Matamoros-Tuma, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

Dr. Dania González-Couret, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

Dr. C. María Victoria Zardoya-Loureda, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

Dr. C. Miguel Ángel Álvarez-González, Universidad de La Habana, e Instituto de Neurología y Neurocirugía, La Habana, Cuba.

Dr. C. Lourdes M. Rizo-Aguilera, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

Dr. C. Andrés Olivera-Ranero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

COMITÉ EJECUTIVO

Editor- Jefe

Dr. C. Mabel R. Matamoros-Tuma

Diseño y composición

Dr. C. Mabel R. Matamoros-Tuma.

Redacción y corrección editorial

M.Sc. Arq. Alexis J. Rouco-Méndez

Webmaster

Téc. Henry Quiñones-Valiente

Ing. Cristóbal Savón

CONSEJO EDITORIAL

Dr. C. Gabriela Peterssen-Soffia, Universidad Autónoma de Chile. Santiago. Chile.

Dr. Luz Paz-Agras, Universidade da Coruña, A Coruña, España.

Dr. Olimpia Niglio, Università di Pavia, Italia.

Dr. Ader García-Cardona, Universidad Nacional. Medellín, Colombia.

Dr. Gustavo San Juan, Universidad de La Plata, La Plata, Argentina.

Dr. Antonio Rodríguez-Alcalá, Universidad Anahuac Mayab, Mérida, México.

Dr. C. Ángela Rojas-Avalos, ICOMOS, La Habana, Cuba.

Dr. C. Ruslan Muñoz-Hernández, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

M.Sc. Alexis J. Rouco-Méndez, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

Dr. Styliane Philippou, Cámara Técnica de Grecia, y Architects Registration Board, UK.

Dr. Pablo Fraile-Jurado, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

CONSEJO DE ASESORES CIENTÍFICOS (ÁRBITROS, 2025)

Dr. Ader A. García-Cardona, Universidad Nacional, Medellín, Colombia

Dr. C. Dayra Gelabert Abreu, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Dr. Dania González-Couret, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Dr. C. Mabel R. Matamoros-Tuma, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Dr. C. Andrés Olivera-Ranero, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba

Dr. C. Guillermo Antonio de la Paz Pérez, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba

Dr. Alex L. Pérez Pérez, Universidad La Salle, Bogotá, Colombia

Dr. C. Gisela Ravelo Garrigó PDL DHACOS, San Miguel del Padrón, La Habana, Cuba

Dr. Antonio Rodríguez-Alcalá, Universidad Anahuac Mayab, Yucatán, México

Dr. C. Ángela Rojas-Avalos, ICOMOS, La Habana, Cuba

M. Sc. Alexis J. Rouco-Méndez, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Dr. C. Milene Soto-Suárez, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Dr. C. Abel Tablada-de la Torre, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Dr. C. María V. Zardoya-Loureda, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba

Lic. Marta Roca Rodríguez, Museo- Biblioteca Servando Cabrera Moreno, La Habana, Cuba



PORTADA

Arquitectura con bambú. Diseño: Y. Ramírez y M. Moreno, 2024.

Composición: Mabel R. Matamoros-Tuma

LA REVISTA CIENTÍFICA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO, AU,

es una publicación de la Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Fundada en 1980 en formato impreso (hasta 2007), con salida cuatrimestral, se publica desde 2001 en formato electrónico de acceso abierto. Desde enero de 2025 se acogió al sistema de publicación continua sin números.

ARQUITECTURA Y URBANISMO publica trabajos sobre temas de las diferentes escalas del diseño: territorial, urbano, arquitectónico, industrial y gráfico, así como sobre las relaciones entre el medio edificado y las artes visuales. Dedicada especial atención a los resultados de investigaciones relacionadas con los problemas del hábitat, la recuperación del patrimonio edificado y del ambiente construido en general en los países en vías de desarrollo.

La versión electrónica de la revista se encuentra citada en:

SciELO; Redalyc; MIAR; EBSCO; DOAJ; LatinRev; Latindex; EuroPub; Dialnet; TodoPatrimonio; Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología/ Catálogo de publicaciones; SUDOC; ZDB; REBIUN; Harold B. Lee Library Serials Department Brigham Young University; Northwestern Libraries

El contenido de la revista se publica bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES

Con ISSN 1815-5898, está inscrita en la Dirección de Correos, Telégrafos y Prensa con el permiso No. 81964/174, y certificada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente, CITMA.

La correspondencia debe dirigirse a *Revista Arquitectura y Urbanismo*, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Calle 114, No. 11901, entre Ciclovía y Rotonda, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba, Apartado 6028, Cujae, CP. 19390.

Tel-Fax: 537-2606997.

E-mail: revistaarquitecturayurbanismo@gmail.com

E-mail: revistaau@tesla.cujae.edu.cu



SUMARIO / SUMMARY

Arquitectura y Urbanismo
ISSN 1815-5898
Vol. XLVI, 2025

EDITORIAL/ EDITORIAL

e2501

La difusión de la ciencia/ *The Spreading of Science*
Miguel Ángel Álvarez-González

CON CRITERIO / WITH CRITERIA

e2502

Desempeño energético de la arquitectura iberoamericana. Bases teórico-metodológicas para su clasificación y evaluación

Energy Performance of the Iberoamerican Architecture Theoretical and Methodological Basis for Classification and Evaluation

Dania González-Couret, Javier Neila, Josep L. Miralles-García, Eric Gielen, José S. Palencia-Jiménez, Ezequiel Biagioni, Julián Salvarredy, Juan F. Bárcenas-Graniel

e2503

Hacia la sostenibilidad de la arquitectura cubana: Acerca del bambú y otros materiales alternativos

Towards the Sustainability of Cuban Architecture: About Bamboo and Other Alternative Materials

Mabel R. Matamoros Tuma, Alfonso Alfonso González

e2504

Recomendaciones de diseño para una red de instalaciones socioculturales en San Miguel del Padrón, La Habana

Design recommendations for a network of sociocultural facilities in San Miguel del Padrón, Havana

Jorge Luis Suárez-Alfonso, Alexis Jesús Rouco-Méndez

e2505

Análisis de materiales frente a precipitaciones en el espacio público en laderas

Analysis of Materials in Response to Precipitation in Hillside Public Spaces

David Osorio-Díez, Yury Andrea Hernández-Duque

e2507

Cotidianidad y temporalidad: comparación de esquemas cromáticos de espacios urbanos en dos ciudades latinoamericanas

Everyday Life and Temporality: Comparison of Color Schemes of Urban Spaces in Two Latin American Cities

Grezzia de los Milagros Rengifo-Velarde, Ader Augusto García-Cardona Elisabeth Herreño-Tellez

e2508

Restauración ambiental y confort urbano en Tarapoto: el rol de la infraestructura verde

Environmental Restoration and Urban Comfort in Tarapoto: The Role of Green Infrastructure

Brayan Dávila-Paredes, Sebastián Mendoza-Villacorta, Astrid Cesia Zapata-Antesana

e2509

El límite en la arquitectura doméstica. Fundamentos históricos y conceptuales

The Boundary in Domestic Architecture. Historical and Conceptual Foundations

Dayra Gelabert-Abreu, Alexis Jesús Rouco-Méndez, Liz Beltran-Gómez, Nhat Tan Vo Phan

e2510

La Vivienda del Movimiento Moderno en Varadero

The Modern Movement Housing in Varadero

Alberto Pérez Álvarez-Guerra, Roberto Severino López-Machado

e2511

Regeneración urbana: Características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana

Urban Regeneration: Physical- Spatial and Functional Characteristics of Residential Areas in Havana

Enrique Juan de Dios Fernández-Figueroa

DEL REINO DE ESTE MUNDO / OF KINGDOM OF THIS WORLD

e2506

Espacios de transición. Formación y percepción de los cuerpos

Residing in Transitional Spaces. Perception and Formation of Bodies

Ana Marta Salcedo, Edilberto Hernández-González

e2512

Proyecto del Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos en México

Project of the National Registry of Historical Buildings Affected by Natural and/or Anthropogenic Events in Mexico

Francisco Hernández-Serrano, Isabel Ahgüe-Vázquez

Miguel Ángel Álvarez-González

La difusión de la ciencia

La ciencia es un proceso reciente en la evolución del *homo sapiens*. Es un cuerpo de ideas que permite fabricar una construcción conceptual del mundo para su comprensión. Este conocimiento se obtiene mediante el análisis racional y verificable de los fenómenos, no solo para describirlos, sino también para comprender sus mecanismos. Por consiguiente, es un proceso siempre inacabado y falible. La falibilidad de la ciencia no constituye su debilidad, sino su grandeza. Es, por naturaleza, mutable y perfectible. Es un oficio que niega continuamente sus propios resultados. [1- 3]

La ciencia consta de diferentes componentes, como la teoría, la metodología, el análisis de datos y por último, el propio oficio del científico, porque la investigación tiene, como toda actividad especializada, sus propios protocolos prácticos que le permiten a los iniciados la manufactura de sus productos. Bourdeau explica bien ese aspecto al decir que la práctica siempre está subvalorada y poco analizada, cuando en realidad, para comprenderla, es preciso poner en juego mucha competencia técnica, mucha más, paradójicamente, que para comprender una teoría. [4]

Una parte esencial del oficio es la publicación de resultados originales válidos y confiables, mediante procesos de control de la calidad de la información, la eliminación de errores, el señalamiento de omisiones y la sugerencia de modificaciones. Esta depuración de insuficiencias ha sido usualmente realizada mediante el análisis de expertos externos a través de un procedimiento llamado revisión por pares. El objetivo de estos árbitros no es comprobar ni evaluar el prestigio científico o la inteligencia de los autores, sino la validez de los resultados y la confiabilidad de la información a publicar. Generalmente, si los autores alcanzan un alto rango en la publicación de resultados originales, son invitados a participar como árbitros de trabajos de su especialidad.

The Spreading of Science

Science is a recent process in the evolution of Homo sapiens. It is a body of ideas that allows us to construct a conceptual understanding of the world. This knowledge is obtained through the rational and verifiable analysis of phenomena, not only to describe them but also to understand their mechanisms. Consequently, it is an always unfinished and fallible process. The fallibility of science is not its weakness, but its greatness. It is, by nature, mutable and perfectible. It is a profession that continually denies its own results. [1- 3]

Science consists of different components, such as theory, methodology, data analysis, and finally, the scientist's craftship. Research, like any specialized activity, has its own practical protocols that allow those involved to manufacture their products. Bourdeau explains this aspect well when he says that practice is always undervalued and little analyzed, when in reality, to understand it, it is necessary to bring into play a great deal of technical competence, much more, paradoxically, than to understand a theory. [4]

An essential part of the profession is the publication of valid and reliable original results, through processes of information quality control, error elimination, pointing out omissions, and suggesting modifications. This pruning of inadequacies has usually been carried out through analysis by external experts through a procedure called peer review. The purpose of these referees is not to verify or evaluate the scientific prestige or intelligence of the authors, but rather to assess the validity of the analysis and the reliability of the information to be published. Generally, if the authors achieve a high ranking in the publication of original results, they are invited to participate as referees for papers in their specialty.

Los protocolos para la formalización de las publicaciones científicas se remontan al siglo XVII, con Henry Oldenburg, fundador de la revista *Philosophical Transactions*, de periodicidad mensual. Oldenburg buscaba material publicable entre su extensa correspondencia con sabios europeos. Estos trabajos se revisaban por expertos externos que eran desconocidos por los autores, quienes tomaban la decisión sobre su posible publicación. Estas resoluciones se beneficiaban del apoyo legal de la Corona que servía como garantía de protección para autores, editores y árbitros. [5]

Hasta finales del siglo XX, la actividad de la publicación científica estaba restringida a científicos profesionales o a académicos. Ocasionalmente intervenían profesores universitarios o personas que esporádicamente hacían contribuciones. En el siglo XXI han coincidido tres elementos que han cambiado el paradigma de la ciencia: una expansión exponencial de los conocimientos, la globalización de la comunicación por internet, tanto para los científicos como para la sociedad, y el aumento de las exigencias académicas a los profesores universitarios, urgidos de realizar investigaciones y de obtener de grados científicos.

Este último componente genera un clima de alta competitividad para la publicación científica, pues debido a la globalización de la información se han protocolizado las formas de evaluar la calidad de las revistas mediante un sistema complejo de nivel científico denominado "métricas". Este método se basa en la expresión numérica de diferentes formas de evaluación cualitativa de las publicaciones, tales como los cuartiles, el índice H, SRJ, y JCR, entre otros.

En el nivel inferior de esta clasificación están las revistas emergentes, que reciben menor cantidad de artículos de alta calidad. Por esa razón, la distancia entre los extremos es cada vez mayor. Los autores que contribuyen con información original y atractiva en las revistas de métrica baja, no mejoran su rendimiento personal para sus evaluaciones académicas o promociones.

En este mecanismo, el papel del árbitro es una pieza clave, ya que es el filtro que determina el control de calidad del material potencialmente publicable, tarea que solo puede ser ejecutada por revisores altamente especializados. Ser árbitro de un artículo científico es un trabajo sin otra recompensa que la pasión por la excelencia del conocimiento, y para ejercer correctamente ese voluntariado deben mantenerse las condiciones de anonimato sobre sus decisiones.

Ser invitado a evaluar un artículo a publicar es un honor ingrato. Exige alta competencia, trabajo extra gratuito y, ocasionalmente, frustrar a un autor necesitado de esa publicación. Las premisas para evaluar un trabajo son

Protocols for the formalization of scientific publications date back to the 17th century, with Henry Oldenburg, founder of the monthly journal Philosophical Transactions. Oldenburg sought publishable material from his extensive correspondence with European scholars. These works were reviewed by external experts, unknown to the authors, who made the decision on their possible publication. These resolutions benefited from the legal support of the Crown, which served as a guarantee of protection for authors, editors, and referees. [5]

Until the end of the 20th century, scientific publishing was restricted to professional scientists or academics. Occasionally, university professors or individuals made sporadic contributions. In the 21st century, three elements have converged that have changed the paradigm of science: an exponential expansion of knowledge, the globalization of internet communication for both scientists and society, and the increased academic demands on university professors, who are urged to conduct research and obtain scientific degrees.

This last component generates a highly competitive climate for scientific publishing. Due to the globalization of information, methods for evaluating journal quality have been established using a complex scientific-level system called "metrics". This approach is based on the numerical expression of different forms of qualitative evaluation of publications, such as quartiles, the H index, SRJ, and JCR, among others.

At the bottom of this ranking are emerging journals, which receive fewer high-quality articles, as these are submitted to higher-ranked journals. For this reason, the gap between the extremes is growing. Authors who contribute original and compelling information to low-metric journals do not improve their personal performance for academic evaluations or promotions.

In this mechanism, the referee's role is key, as they are the filter that determines the quality control of potentially publishable material, a task that can only be performed by highly specialized reviewers. Being a referee for a scientific article is a job with no reward other than a passion for excellence in knowledge, and to properly perform this voluntary role, the conditions of anonymity regarding their decisions must be maintained.

Being invited to review a paper for publication is an unacknowledged honor. It requires high competence, unpaid extra work, and, occasionally, frustrating an author who needs that publication. The premises for evaluating a work are to identify what is known

detectar qué se sabe del tema y qué aporta de nuevo ese artículo. La tarea del revisor exige un distanciamiento emocional con el autor y la ausencia de presiones para aprobar o no el trabajo. Su compromiso ético es con el lector, que merece leer una información que aporte conocimientos nuevos, o que niegue los errores de otro. Exige conocimientos, honestidad y valentía para no aceptar presiones ajenas a los protocolos científicos. Es el filtro de la excelencia.

La ciencia abierta

El término «ciencia abierta» se refiere a una gama de métodos, herramientas, plataformas y prácticas que buscan hacer que la investigación científica sea más accesible, transparente, reproducible y fiable. [6, 7] Esto incluye, por ejemplo, compartir códigos, datos y materiales de investigación; adoptar nuevos formatos de publicación, como informes registrados y pre impresiones; realizar estudios de replicación y reanálisis, optimizar los enfoques estadísticos para mejorar la evaluación de la evidencia; y reevaluar los incentivos institucionales. El cambio continuo hacia prácticas de ciencia abierta se debe, en parte, a la creciente evidencia de que los estudios en diversas disciplinas adolecen de sesgos, diseños poco potentes y resultados irreproducibles o no replicables. También surge del deseo general de muchos investigadores de reducir la hiper- competitividad en la ciencia y, en su lugar, promover la investigación colaborativa que beneficie a la ciencia y a la sociedad.

La ciencia abierta busca aumentar la accesibilidad, la transparencia y la confiabilidad y, a la par, alinearse con principios de equidad, diversidad e inclusión, a fin de expandir la creación, la evaluación y la comunicación del conocimiento científico a académicos marginados y actores sociales fuera de la comunidad científica tradicional. Esto se puede lograr implementando prácticas de ciencia abierta a lo largo del ciclo de vida de la investigación, desde el diseño del estudio hasta su publicación. Los métodos abiertos implican la descripción transparente y el intercambio público de protocolos, materiales y código analítico. La publicación en acceso abierto y la revisión por pares abierta hacen que los artículos científicos y su historial de revisión estén disponibles públicamente sin restricciones, lo que mejora la accesibilidad y la transparencia.

Incertidumbre sobre los efectos de la ciencia abierta

La ciencia abierta aparece como un intento alternativo de evaluar y comunicar la ciencia, proponiendo un cambio no conceptual de paradigma en el sentido de una revolución científica, según Kuhn [8]. Ocurre en un período histórico en el que la sociedad trata de fomentar principios de inclusión y transparencia en la información

about the topic and what new information the article contributes. The reviewer's task demands emotional distance from the author and the absence of pressure to approve or reject the work. Their ethical commitment is to the reader, who deserves to read information that provides new knowledge or denies the errors of others. It demands knowledge, honesty, and courage to refuse pressures unrelated to scientific protocols. It is the filter of excellence.

Open Science

The term "open science" refers to a range of methods, tools, platforms, and practices that seek to make scientific research more accessible, transparent, reproducible, and reliable. [6, 7] This includes, for example, sharing code, data, and research materials; adopting new publication formats, such as registered reports and preprints; conducting replication and reanalysis studies; optimizing statistical approaches to improve evidence evaluation; and reevaluating institutional incentives. The continued shift toward open science practices is due, in part, to growing evidence that studies across disciplines suffer from bias, underpowered designs, and irreproducible or non-replicable results. It also stems from the general desire of many researchers to reduce hyper competitiveness in science and instead promote collaborative research that benefits science and society.

Open science seeks to increase accessibility, transparency, and trustworthiness, while aligning with principles of equity, diversity, and inclusion, in order to expand the creation, evaluation, and communication of scientific knowledge to marginalized scholars and stakeholders outside the traditional scientific community. This can be achieved by implementing open science practices throughout the research lifecycle, from study design to publication. Open methods involve the transparent description and public sharing of protocols, materials, and analytical code. Open access publishing and open peer review make scientific articles and their review histories publicly available without restrictions, improving accessibility and transparency.

Uncertainty about the Effects of Open Science

Open science appears as an alternative attempt to evaluate and communicate science, proposing a non-conceptual paradigm shift in the sense of a scientific revolution, according to Kuhn [8]. It occurs in a historical period in which society seeks to promote principles of inclusion and transparency in socially

socialmente relevante en un contexto de creciente influencia en las redes sociales. Si bien es cierto que, de acuerdo al *Zeitgeist* Hegeliano, nadie puede escaparse del espíritu de su época, los administradores y guías de la ciencia deben velar por no vulgarizar la práctica científica.

Existen aspectos de la ciencia abierta que merecerían un análisis prudente.

La introducción inmediata y acrítica de la ciencia abierta se ve obstaculizada por ciertas barreras y limitaciones, entre ellas: la falta de concienciación, conocimiento e incentivos; las limitaciones relacionadas con los recursos y la tecnología; y las preocupaciones sobre la propiedad intelectual, así como factores sociales y culturales. La ciencia necesita cierta distancia e inercia para producir conocimientos y proponer resultados. Es un principio de parsimonia necesario. Parafraseando a Richard Feiman, Premio Nobel de física: la ciencia es el manejo de la duda y la incertidumbre. No vende certezas, sino reformula sus problemas para hacerlos más precisos o sencillamente, negarlos. La inclusividad en la ciencia necesita su propia definición. Debe ser una inclusividad para los especialistas capaces de disminuir el grado de imprecisión de los resultados, y esos son los árbitros de los artículos.

Los árbitros necesitan la protección de su identidad; esa tarea no debería ser pública. El proceso de arbitraje rara vez se completa en un solo paso de "aceptado o rechazado" el artículo. Por otra parte, los árbitros, por expertos que sean, tienen imprecisiones en su trabajo. Una publicación que necesite dos o tres revisiones hechas por un trío de árbitros, es un proceso de aprendizaje mutuo entre el autor y sus evaluadores, que solo debe ser conocido por ellos y por el editor, quien tiene la última palabra. Convertir esa importante tarea en un remedo de "*reality show*" no solo es cuestionable éticamente, sino que rebaja el propio proceso de la investigación y el compromiso del autor y los árbitros para ofrecer un producto altamente especializado.

¿Cuán abierta es la ciencia abierta? Normalmente las revistas científicas de alta métrica cobran tarifas prohibitivas para muchas de las instituciones de los países en desarrollo, y ofrecen la lectura gratis de sus publicaciones. Muchas revistas de acceso abierto publican metanálisis hechos por colectivos de autores de países de alto nivel económico, mediante herramientas informáticas que producen materiales científicamente pueriles sin contribuciones originales para el avance de la ciencia. Esto introduce un sesgo a favor de los investigadores de instituciones de mayor poder económico.

relevant information in a context of growing influence on social media. While it is true that, according to the Hegelian Zeitgeist, no one can escape from the spirit of their times, administrators and guides of science must ensure that scientific practice is not vulgarized.

There are aspects of open science that merit cautious analysis.

The immediate and uncritical introduction of open science is hampered by certain barriers and limitations, including: a lack of awareness, knowledge, and incentives; limitations related to resources and technology; and concerns about intellectual property, as well as social and cultural factors. Science requires a certain distance and inertia to produce knowledge and propose results. This is a necessary principle of parsimony. To paraphrase Richard Feiman, Nobel Prize winner in physics: science is the management of doubt and uncertainty. It does not sell certainties, but rather reformulates its problems to make them more precise, or simply, deny them. Inclusivity in science needs its own definition. It must be inclusive of specialists capable of reducing the degree of imprecision of the results, and those are the referees of the articles.

Referees need protection of their identity; this task should not be public. The peer review process is rarely completed in a single step: "accept or reject" the article. Furthermore, referees, no matter how experienced they may be, often have inaccuracies in their work. A publication that requires two or three revisions by a trio of referees is a mutual learning process between the author and their reviewers, which should only be known to them and the editor, who has the final say. Turning this important task into a "reality show" is not only ethically questionable, but also diminishes the research process itself and the commitment of the author and peer reviewers to delivering a highly specialized product..

How open is open science? Typically, high-metric scientific journals charge prohibitive fees for many institutions in developing countries and offer free reading of their publications. Many Open Access journals publish meta-analyses conducted by author groups from wealthy countries, using software tools that produce scientifically puerile materials without original contributions to the advancement of science. This introduces a bias in favor of researchers from more economically powerful institutions.

Este Editorial no pretende hacer un análisis exhaustivo de los beneficios y desventajas de la ciencia abierta. No hay ciencia abierta o cerrada. Hay buena ciencia y pseudociencia. Revistas emergentes, como *Arquitectura y Urbanismo*, requieren de la sabiduría necesaria para incorporar la forma de trabajo y exigencia de las revistas de excelencia, sin hacer concesiones de principios a la ética de la ciencia.

Es nuestra responsabilidad académica y social.

*This Editorial does not intend to provide an exhaustive analysis of the benefits and drawbacks of open science. There is no such thing as open or closed science. There is good science and pseudoscience. Emerging journals, such as *Arquitectura y Urbanismo*, require the wisdom to incorporate the work style and standards of journals of excellence, without compromising the principles of scientific ethics.*

This is our academic and social responsibility.

Miguel Ángel Álvarez-González

Doctor en Ciencias Psicológicas. Profesor Titular del Instituto Superior de Diseño, Universidad de La Habana, Investigador Titular del Instituto de Neurología y Neurocirugía. La Habana, Cuba.

E-mail: exxpadero@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0001-8718-8509>

Referencias bibliográficas

- [1] Nagel E. La estructura de la ciencia. Barcelona: Paidós; 2006.
- [2] Bunge M. La ciencia su método y filosofía. Buenos Aires: Sudamericana; 1997.
- [3] Bourdieu P. El oficio del científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad. Barcelona: Anagrama; 2003.
- [4] Spier R. The history of the peer-review process. *TRENDS in Biotechnology* [Internet]. 2002 [cited 2025 Apr 2]; 20(8):357-358. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0167-7799\(02\)01985-6](https://doi.org/10.1016/S0167-7799(02)01985-6)
- [5] Bertram MG, Sundin J, Roche DG, Sánchez-Tójar A, Thoré ESJ, Brodin T. Open science. *Current Biology* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 3]; 33(15):R792-R797. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.05.036>
- [6] Ross-Hellauer T, Bouter LM, Horbach SPJM. Open peer review urgently requires evidence: A call to action. *PLoS Biol* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr dd]; 21(10):e3002255. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002255>
- [7] Guzzo RA, Schneider B, Nalbantian HR. Open science, closed doors: The perils and potential of open science for research in practice. *Industrial and Organizational Psychology* [Internet]. 2022 [cited 2025 Feb 3]; 15(4):495-515. Available from: <https://doi.org/10.1017/iop.2022.61>
- [8] Kuhn TS. The Structure of Scientific Revolutions. 2nd ed. Enlarged. Chicago: The University of Chicago Press; 1970 [cited 2025 Apr 4]. Available from: <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARATION OF CONFLICTS OF INTEREST

The author declares that there are no conflicts of interest that pose a risk to the publication of this article.

Editora: Dr.C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \[CC BY-NC-ND 4.0\]](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Foto satelital de una zona de El Vedado, en La Habana. Tomada de Google Earth.

Desempeño energético de la arquitectura iberoamericana. Bases teórico-metodológicas para su clasificación y evaluación

Energy Performance of the Iberoamerican Architecture. Theoretical and Methodological Basis for Classification and Evaluation

Dania González-Couret, Javier Neila, Josep L. Miralles-García, Eric Gielen,
José S. Palencia-Jiménez, Ezequiel Biagioni, Julián Salvarredi, Juan F. Bárcenas-Graniel

RESUMEN: El desempeño energético de la arquitectura, que depende de su diseño pasivo, es esencial para el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, aunque es un tema escasamente tratado en Latinoamérica, particularmente en el hábitat popular autoconstruido. Este trabajo, realizado por la red CYTED REDENARQUI, tuvo el objetivo de establecer bases teórico-metodológicas comunes para caracterizar, clasificar y evaluar la arquitectura iberoamericana según su desempeño energético. En esta etapa teórica se combinan la búsqueda documental y la experiencia de cada grupo de trabajo, con la discusión colectiva de los hallazgos. Los resultados comprenden las variables a considerar en la identificación de tipos arquitectónicos y urbanos en la región, y los procedimientos para evaluarlos a partir del porcentaje anual de horas de falta de confort que cada tipo genera. Estos serán referentes para la nueva arquitectura y los procesos de renovación del patrimonio construido en la región iberoamericana, a profundizar en próximas etapas de investigación.

PALABRAS CLAVE: tipos arquitectónicos, tipos urbanos, Iberoamérica, desempeño energético

ABSTRACT: The energy performance of architecture, which depends on its passive design, is essential for achieving Sustainable Development Goal 11, although it is a topic rarely addressed in Latin America, particularly in self-built popular housing. This work, carried out by the CYTED REDENARQUI network, aimed to establish common theoretical and methodological foundations for characterizing, classifying, and evaluating Ibero-American architecture according to its energy performance. This theoretical phase combines documentary research and the experience of each working group with a collective discussion of the findings. The results include the variables to consider in identifying architectural and urban types in the region and the procedures for evaluating them based on the annual percentage of hours of discomfort each type generates. These results will serve as benchmarks for new architecture and the renovation processes of built heritage in the Ibero-American region, to be explored in the next stages of research.

KEYWORDS: architectural types, urban types, Ibero-America, energy performance.

RECIBIDO: 11 enero 2025

ACEPTADO: 02 abril 2025

Introducción

La Agencia Internacional de Energía (IEA) identifica la eficiencia energética de los edificios como una de las cinco medidas para asegurar la descarbonización a largo plazo [1]. Un buen desempeño energético de la arquitectura que contribuya a reducir el consumo de energía en el período de explotación durante su vida útil depende en gran medida de las soluciones pasivas de diseño y construcción. Particular importancia reviste la vivienda como componente mayoritario de las ciudades. Esto es un requisito esencial para el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 (asentamientos humanos más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles), sobre todo, teniendo en cuenta el efecto del calentamiento global como consecuencia del cambio climático.

Aunque se desarrollan y publican numerosos resultados de investigación sobre estos temas, pocos se refieren a la región de América Latina, donde predominan enfoques y prácticas que tienden a subestimar la tradición arquitectónica local y sobrevalorar modelos provenientes del norte, que por lo general no presentan un buen desempeño energético en la región, y no se ha logrado sistematizar el desarrollo de las investigaciones en este campo. Por otro lado, tampoco se aborda cómo considerar el desempeño energético del hábitat autoconstruido, que es el predominante.

Es por ello necesario construir una base común, aprovechando la experiencia europea de la península ibérica y el conocimiento de la realidad local, que permita caracterizar, clasificar y evaluar la arquitectura residencial desde el punto de vista de su desempeño energético, con vistas a tomarla como referencia para aprender de las mejores prácticas, proponer estrategias para el diseño y la renovación del patrimonio arquitectónico en la transición hacia un sistema de edificios de consumo energético casi nulo (nZEB por su sigla en inglés), según los tipos climáticos y las condicionantes socioculturales.

A ese objetivo pretende contribuir el proyecto de red CYTED REDENRQUI¹, integrada por siete equipos de trabajo de seis países que abarcan un amplio rango de latitud y altitud (Figura 1): Universidad del Caribe en Cancún, Universidad Tecnológica de La Habana, Universidad de La Salle en Bogotá, Universidad Privada Boliviana en Cochabamba, Universidad de Buenos Aires y las Universidades Politécnicas de Valencia y Madrid. La investigación se estructuró en cuatro etapas: marco teórico, diagnóstico, evaluación y propuestas.

[1] Chirag D, Siew E. Determining key variables influencing energy consumption in office buildings through cluster analysis of pre- and post-retrofit building data. *Energy Build* [Internet]. 2018 [cited: December 20, 2024]; 159:228-245. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.007>.

¹ Este trabajo ha sido (parcialmente) apoyado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED (a través de la Red REDENARQUI). Proyecto 724RT0163. Red sobre Desempeño Energético de la Arquitectura Iberoamericana (2024 – 2027).



Figura 1. Localización de los grupos de trabajo integrantes de la red REDENRQUI. Fuente: Elaboración propia.

En el artículo se presentan los resultados de la primera etapa, correspondiente a la elaboración de la base teórico- metodológica para el desarrollo del trabajo de la red, a partir de la insuficiencia de métodos y procedimientos aplicables en el contexto iberoamericano, y considerando que el desempeño energético de la arquitectura se evalúa a partir del ambiente térmico que se genera en el espacio interior donde habitan las personas, que, según la sensación térmica percibida, demandarían el consumo de energía en climatización artificial.

Materiales y métodos

A partir de la base teórico- metodológica elaborada se caracterizarán y clasificarán los tipos arquitectónicos habitacionales de la región, y se evaluará su desempeño energético según los tipos climáticos y urbanos en las ciudades objeto de estudio.

Se trata, por tanto, de una investigación teórica que parte de la revisión bibliográfica y la experiencia anterior de los equipos de trabajo de las siete universidades de seis países que integran la red, cada uno de los cuales ha aportado la documentación necesaria sobre sus resultados de investigación precedentes, y de acuerdo con sus fortalezas ha completado la investigación documental encaminada a proponer los enfoques metodológicos a seguir para la clasificación de tipos urbanos y arquitectónicos; la consideración de los materiales; los aspectos socioculturales y el desarrollo progresivo; así como la evaluación del desempeño energético de los tipos identificados.

La investigación teórica parte de la búsqueda y el procesamiento de información con vistas a organizar su discusión como base para la elaboración del modelo teórico metodológico a seguir. Para ello se realizó un análisis crítico exhaustivo de la literatura académica relevante desde la óptica de cada grupo participante, según su propia experiencia, incluyendo desde los autores clásicos sobre el tema hasta los enfoques más actuales. Especial atención se brindó a los resultados del Proyecto europeo TABULA (2009-2012), que tuvo su antecedente en el Proyecto DATAMINE (2006-2008), y su continuación en el Proyecto EPÍSCOPE (2013- 2016) [2].

Cada grupo local también brindó el conocimiento de los tipos climáticos, la geografía, la arquitectura y las formas de vida predominantes en su región de procedencia. El método de trabajo combinó los aportes individuales con la discusión colectiva, para arribar a la síntesis que se presenta, que constituye el primer acercamiento a esa base teórico- metodológica común, que no tiene antecedentes, y está en proceso de construcción, de manera que se irá completando y ajustando en las siguientes etapas a partir de los resultados que se obtengan en el trabajo empírico de campo y su análisis comparativo.

Los contextos geográficos objeto de estudio abarcan, además de la península ibérica, la región latinoamericana, desde el río bravo (México) hasta la Patagonia (Argentina), pasando por el Caribe (Cuba) y territorios ubicados en altitudes diversas, desde el nivel del mar (La Habana y Barranquilla) hasta casi cuatro mil metros de altura (La Paz), lo cual refleja la diversidad climática, geográfica y socio cultural iberoamericana. Es por ello que para seleccionar las ciudades objeto de estudio se tuvo en cuenta, fundamentalmente, la relación o no con diversas masas de agua (mares o ríos), y la altitud, que condicionan el clima, y, por tanto, la arquitectura.

Aunque el objeto de estudio de la red se enfoca en la caracterización, clasificación y evaluación de los tipos arquitectónicos, es sabido que su

[2] Loga T, Stein B, Diefenbach N. TABULA building typologies in 20 European countries—Making energy-related features of residential building stocks comparable. *Energy and Buildings* 132 (2016) 4–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.094>.

desempeño energético es modificado por otros factores internos y externos, entre los cuales se encuentra el contexto donde la arquitectura se inserta. Como las ciudades no son homogéneas, se tuvieron en cuenta también las particularidades de los contextos urbanos.

Existen numerosos enfoques metodológicos para clasificar la morfología urbana, pero en esta ocasión, a diferencia de investigaciones precedentes, se hizo necesario acudir a procedimientos que consideren las variables y parámetros que condicionan su comportamiento micro- climático y por tanto, su influencia en el desempeño energético de los edificios. Este fue el criterio esencial seguido en el análisis, la discusión y la selección de la metodología a emplear para caracterizar y clasificar los tipos urbanos en los cuales la arquitectura objeto de estudio se inserta.

También hay muchas maneras de clasificar los tipos arquitectónicos y las familias tipológicas, atendiendo a la forma de asociación entre edificios y con el contexto urbano; su volumen y dimensiones; la conformación del espacio interior, sus usos y funciones; los materiales y tecnologías de construcción, frecuentemente asociados a la forma arquitectónica, el contexto y el momento histórico; la época, vinculada a las tecnologías, pero también a las corrientes estéticas y formas de hacer predominantes; los códigos formales y elementos decorativos, y otras muchas, de acuerdo con el enfoque y según el objetivo que se persigue con la clasificación.

El objetivo del proyecto TABULA [2], que incluyó a 20 países europeos, fue clasificar los edificios residenciales según indicadores de desempeño energético, con vistas a emplear posteriormente esa información en su renovación para el logro de una mayor eficiencia y un mejor confort. Lo que se presenta como parte de la base teórico- metodológica de este trabajo es el resultado de la discusión de investigaciones precedentes a la luz de los objetivos del proyecto y las particularidades de la región iberoamericana.

Para definir las variables y parámetros a considerar en la caracterización y clasificación de los tipos arquitectónicos, también se tuvo en cuenta la posibilidad de observación y registro en el trabajo de campo que se desarrollará en la siguiente etapa de trabajo empírico a partir de esta base teórico- metodológica elaborada. Por otra parte, de acuerdo con lo que ya fue demostrado en el proyecto Tabula, los tipos arquitectónicos evolucionan en el tiempo, tanto en la forma de la envolvente como en su materialidad, sin embargo, no es posible establecer a priori una periodización común para toda la región, ya que esta depende de las circunstancias históricas específicas que condicionan la evolución de la arquitectura en cada lugar.

El condicionamiento sociocultural es una variable necesaria que influye en la tipología arquitectónica y el uso de la energía en el diverso contexto iberoamericano, razón por la cual se introdujo su discusión en la presente base teórico-metodológica. Lo mismo sucede con el desarrollo progresivo propio del hábitat autoconstruido, que normalmente es obviado en los estudios encaminados a clasificar los tipos arquitectónicos según su desempeño energético. La consideración de estos aspectos constituye uno de los aportes de la presente investigación.

Resultados y discusión

Tipos urbanos

Un antecedente directo son las Zonas Climáticas Locales (LCZs) que identifican 10 tipos registrados en WUDAPT (World Urban Database and Access Portal Tools) de acuerdo con su influencia en la Isla de Calor Urbana

(ICU), pero que aún carece de una clara metodología que permita establecer una relación directa con el desempeño energético de los edificios [3].

Otro antecedente lo constituye la investigación recientemente realizada con el objetivo de identificar los Tipos Morfológicos Urbanos en La Habana según su impacto en el efecto de la Isla de Calor (ICU), con vistas a proponer acciones de transformación para una mejor adaptación a las consecuencias del calentamiento global [4]. Además de otros factores como el calor antropogénico, estos autores identifican dos principales variables que condicionan la influencia de la forma urbana en el microclima térmico: las vías (calles) y la masa edificada (manzanas). Las primeras se caracterizan por la sección de vía (H/D) que describe el cañón urbano, así como la continuidad y regularidad de sus cierres, que condicionan el ángulo de visión del cielo. Los parámetros que definen la masa edificada son las dimensiones y proporciones de las manzanas y lotes; el coeficiente de ocupación del suelo (COS) que depende de la separación entre edificios; y el coeficiente de utilización del suelo (CUS), en el cual influye también su altura (número de pisos). Otros parámetros como la orientación, presencia de vegetación, topografía, albedo, materiales de construcción y terminación, actúan como modificaciones del efecto de la morfología urbana.

Como resultado de la evaluación cualitativa de los 27 tipos morfológicos identificados en la ciudad y las campañas de monitoreo realizadas durante el verano de 2023 en 12 casos de estudio seleccionados, fue posible clasificar los tipos morfológicos en 4 grupos de acuerdo con su influencia en el microclima térmico: Compacto; Semi-compacto de densidad media; Semi-compacto de baja densidad, y Abierto. [5] (Figura 2)



Figura 2. Tipos urbanos en La Habana según influencia en el microclima térmico. Fuente: González Couret y otros, 2024 [5].

El concepto de Zonas Urbanas Homogéneas ha sido empleado desde hace varias décadas. La ONG SUR de España lo aplicó en Cuba en la década de los años 90 para identificar zonas caracterizadas por similares valores patrimoniales [6], y existe una metodología para su delimitación que se aplica en la comunidad valenciana por la Orden 26 [7]. Sin embargo, a pesar de que nunca se diseñó con el objetivo de clasificar o evaluar el desempeño energético de la edificación, investigaciones recientes han empleado este concepto para mejorar el proceso de evaluación energética de los edificios en áreas representativas, considerando sus características y las interacciones

[3] López-Moreno H, Núñez-Peiró M, Sánchez-Guevara C, Neila J. On the identification of Homogeneous Urban Zones for the residential buildings' energy evaluation. Building and Environment [Internet]. 2022 [cited: December 20, 2024]; 207(Part B):108451. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108451>.

[4] González Couret D, Collado Baldoquin N, Paz Pérez GAdl, Rueda Guzmán LA. Urban variables for adaptation to global warming in a hot-humid climate. Cuban cities as a case study. Urban Climate [Internet]. 2023 [cited: December 20, 2024]; 51:101633. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101633>.

[5] González D, Collado N, Gelabert D, Morales LY, Rueda LA. Adaptación del hábitat urbano al calentamiento global en La Habana. Propuestas de transformación. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2024 [consultado: 20 de diciembre de 2024]; 45(2):28-44. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/835>.

[6] Ruiz G, Hernández E. Urbanización y edificación de bajo costo. Volumen 3: Política de vivienda en Cuba. Documentos. Madrid: Cooperación Española-SUR; 1998.

[7] Orden de 26 de abril de 1999, del conseller de Obras Públics, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el Reglamento de Zonas de Ordenación Urbanística de la Comunidad Valenciana [1999/1.3917]. DOGV Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, nº. 3.488, [5 de mayo de 1999], p.7122-7158. Disponible en: https://dogv.gva.es/datos/1999/05/05/pdf/1999_3917.pdf.

del flujo de calor en el ambiente local derivado de la morfología urbana y las características de los materiales [3].

Particular interés se ha dedicado a la metodología de delimitación de zonas urbanas de la Generalitat Valenciana (GVA), que define los usos globales, los sistemas de ordenación, los parámetros urbanísticos, las tipologías edificatorias y las zonas de ordenación urbanística. Esta metodología identifica parámetros urbanísticos relativos a la manzana y el vial (alineación del vial, manzana y patio de manzana); a la parcela (parcela, parcela edificable y solar); a la posición de la edificación en la parcela (alineación de la edificación y profundidad edificable); a la intensidad de la edificación (superficie ocupada, coeficiente de ocupación, superficie construida total, superficie útil, índice de edificabilidad neta y bruta); al volumen y forma de los edificios (altura). También define las tipologías edificatorias, que establecen las diversas formas de disponer la edificación en la parcela: manzana compacta o cerrada; bloque exento o adosado; volumen específico o contenedor.

Como resultado, se obtienen las Zonas de Ordenación Urbanística, que para el sector residencial objeto de estudio de la red serían: manzana compacta; manzana cerrada; unitario bloque exento; múltiple bloque exento; unitario bloque adosado; múltiple bloque adosado; múltiple volumen específico; y múltiple volumen contenedor (Figura 3). Sobre esa base, el reglamento identifica las siguientes Zonas Tipo: núcleo histórico; ampliación de casco; ensanche: edificación abierta; viviendas aisladas; viviendas adosadas.



Figura 3. Zonas de Ordenación Urbanística en la Comunidad Valenciana. Fuente: Generalitat Valenciana, 1999.

A partir de lo anterior, se decidió usar la metodología para la identificación de Zonas Urbanas Homogéneas con vistas a evaluar el desempeño energético de las áreas residenciales, ya que esta ha sido diseñada para ser aplicada globalmente, considerando las particularidades locales [3]. Los investigadores han demostrado que, en comparación con otras clasificaciones del entorno construido, el método ZUH permite identificar tipos más representativos para el análisis energético de los edificios. Por otro lado, los parámetros a considerar en la caracterización y los resultados de los tipos morfológicos identificados en Madrid coinciden en gran medida con las investigaciones recientemente realizadas para la ciudad de La Habana en Cuba.

Esta metodología se estructura en tres fases y comienza con la recopilación de datos urbanos en todas las fuentes disponibles [3]. En la Fase 1 se obtiene información sobre los indicadores representativos de las manzanas urbanas, como el año de construcción de los edificios o su última reforma integral; la altura en número de plantas y en su dimensión total; y la densidad de viviendas, expresada en cantidad por kilómetro cuadrado. De la morfología urbana se registra la densidad de edificios (número de edificios residenciales por km²); el área construida, expresada en porcentaje, que equivale al Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS); el área que ocupa la huella del edificio, también en porcentaje, equivalente al Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS); y la sección de vía del cañón urbano (H/D). Además, se observan las características de las superficies, incluyendo la proporción de zonas caminables o transitables (públicas y privadas), área verde pública, y patio interior privado.

En la Fase 2 se caracterizan los conglomerados urbanos a partir de las clasificaciones existentes, usando SIG, y en la Fase 3 se realiza un análisis estadístico para determinar los que pueden ser considerados ZUH. Como resultado de su aplicación en la ciudad de Madrid se identificaron ocho Zonas Urbanas Homogéneas (ZUH) con los rangos de valor (mínimo y máximo) de los indicadores que caracterizan las manzanas (Figura 4). En resumen, las zonas compactas se desarrollaron desde finales del siglo XIX hasta la primera mitad del XX, las dispersas comenzaron a mediados del siglo XX, y las de viviendas unifamiliares aisladas desde la terminación del siglo XX hasta inicios del XXI.



- [8] Olgyay V. *Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili; 2019. Disponible en: https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf.
- [9] Givoni B. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York: Van Nostrand Reinhold; 1998.
- [10] Koenigsberger OH. *Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales*. Madrid: Pananinfo; 1977. [Consultado: 20 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.101982>.
- [11] González Sandino R, López de Asiaín J. *Análisis bioclimático de la arquitectura*. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Arquitectura; 1994.

Figura 4. Zonas Urbanas Homogéneas en Madrid. Fuente: López Moreno y otros, 2021. [3]

Tipos arquitectónicos

Entre los estudiosos del desempeño energético de la arquitectura, que depende de su influencia pasiva en el ambiente térmico interior, hay consenso en cuanto a que la solución volumétrico-espacial y la envolvente, que determinan la relación interior- exterior, constituyen variables clave. Autores clásicos como Olgyay [8] y Givoni [9] se refieren a la configuración geométrica del volumen arquitectónico, además del clima, el bienestar y las estrategias para alcanzarlo, y otros como, Koenigsberger [10], y González Sandino y López de Asiaín [11], hacen énfasis en los cierres, su orientación y las propiedades físico- térmicas de los materiales y elementos

de construcción, que constituyen la envolvente [12]. El rol decisivo de estas variables quedó ratificado en una investigación documental recientemente realizada [4] encaminada a identificar las variables urbanas y arquitectónicas que condicionan el efecto de la Isla de Calor Urbana (ICU).

Volumen

La mayoría de los autores consultados se refieren a la solución volumétrico-espacial como la “tipología” de los edificios, para cuya caracterización asumen formas simplificadas que faciliten la simulación automatizada, aunque se distancien de la realidad en cuanto a diversidad y detalles. Por esta razón, las tipologías son frecuentemente criticadas por no ser capaces de capturar la complejidad de la forma geométrica.

Una vez establecida la relación entre el desempeño energético del edificio y su comportamiento térmico, se reconoce que éste depende en gran medida de la relación interior- exterior, que condiciona la transferencia térmica y también, la ventilación e iluminación natural. Para Palusci y otros [13], el concepto de tipología del edificio incluye la descripción de sus características y su relación con el espacio abierto, es decir, el tipo determina la dimensión (ancho, largo y alto) y forma del edificio, su localización en el lote, así como la relación entre edificios (distancia entre ellos) y espacios abiertos. Wang y otros [14] reconocen el impacto del efecto entre edificios (inter-building) en el uso de energía (enfriamiento, calefacción e iluminación) y el aprovechamiento de la energía solar.

La relación proporcional entre la superficie de la envolvente expuesta y el volumen edificado es expresión de la compacidad del tipo arquitectónico, que varía con las dimensiones y proporciones del volumen, pero también está muy vinculada con la forma de asociación entre los edificios en el contexto urbano. Esta proporción es mucho mayor en una vivienda unifamiliar aislada que cuando ésta se encuentra pareada y conectada con otra mediante una pared medianera común. El indicador continúa disminuyendo si se trata de viviendas adosadas en hilera o un edificio de apartamentos.

Por mucho tiempo predominó en los análisis morfo- tipológicos urbanos la clasificación propuesta por Martin y March: “Pavilion”, “Slab” y “Court” [15]. Sin embargo, la tipología de vivienda es frecuentemente catalogada como unifamiliar y multifamiliar. En los inicios del proyecto Tabula se emplearon muchas y diversas denominaciones para los tipos arquitectónicos, de acuerdo con su condición histórica (vernácula), su ubicación y contexto (rural suburbana y urbana), o sus dimensiones, entre otros factores condicionantes, pero en la conciliación final entre todos los países participantes, se identificaron: vivienda unifamiliar aislada; vivienda adosada (urbana, suburbana, con alturas superiores o inferiores a tres pisos); vivienda multifamiliar (pequeña, mediana o grande); y bloques de apartamentos [2].

La relación entre los tipos volumétricos y el desempeño energético ha sido ampliamente comprobada. Por ejemplo, Asfour y otros [16] han demostrado mediante simulación que, en condiciones climáticas cálidas, configuraciones horizontales de vivienda pueden funcionar mejor que las verticales en términos de eficiencia energética y que las viviendas en hilera ofrecen una reducción del consumo promedio de energía de hasta 28% comparada con otros tipos de edificios residenciales.

- [12] Serra R, Coch H. *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 2001.
- [13] Palusci O, Cecere C. Urban Ventilation in the Compact City: A Critical Review and a Multidisciplinary Methodology for Improving Sustainability and Resilience in Urban Areas. *Sustainability* [Internet]. 2022 [cited: December 20, 2024]; 14(7):3948. Available from: <https://doi.org/10.3390/su14073948>.
- [14] Wang P, Liu Z, Zhang L. Sustainability of compact cities: A review of Inter-Building Effect on building energy and solar energy use. *Sustainable Cities and Society* [Internet]. 2021 [cited: December 20, 2024]; 72:103035. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103035>.
- [15] Quan SJ, Li C. Urban form and building energy use: A systematic review of measures, mechanisms, and methodologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [Internet]. 2021 [cited: December 20, 2024]; 139(2):110662. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110662>.
- [16] Asfour OS, Alshawaf ES. Effect of housing density on energy efficiency of buildings located in hot climates. *Energy and Buildings* [Internet]. 2015 [cited: December 20, 2024]; 91:131-138. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.01.030>.

Según Quan y otros, [15] la vivienda individual consume más energía que la multifamiliar. Hachem y Singh [17] abogan por la mezcla de edificios residenciales y comerciales en un barrio de uso mixto, y afirma que múltiples combinaciones que mejoran el desempeño energético y a la vez reducen la emisión de GEI, se forman con un 50% de las viviendas aisladas y 50% de soluciones combinadas en hilera y unidades de apartamentos (con diferentes proporciones).

Song y otros [18] intentan clarificar los efectos de la geometría de los edificios en el microclima urbano, mientras que Palusci y Cecere [13] investigan el impacto de los detalles particulares de cada edificio en las condiciones de exposición y confort de los peatones en la calle. Según ellos, las principales características a considerar para describir un edificio son su plan o huella, la forma, la altura, el volumen, el área de fachada y la orientación.

En la medida que las dimensiones de un volumen edificado aumentan (largo, ancho y alto), la compacidad se incrementa y la relación superficie / volumen disminuye, lo cual puede ser favorable desde el punto de vista de la transferencia térmica, pero afecta a la distribución de espacios, y, por tanto, a la relación visual del interior con el exterior, así como la ventilación e iluminación natural. Esto puede conducir a la necesidad de generar perforaciones en el volumen como patios y conductos, u otras irregularidades como grecas, portales o terrazas, que incrementan su porosidad [18] y a la vez, la relación superficie / volumen. Entre las particularidades del volumen arquitectónico que influyen en su desempeño térmico se encuentra también la posible existencia de una planta baja libre [18].

Espacio

Aunque el espacio, el volumen y la envolvente conforman la arquitectura, de manera inseparable, la abstracción es necesaria para su análisis como variables con vistas a caracterizar y clasificar los tipos arquitectónicos. El desempeño energético que se desea evaluar se refiere al ambiente térmico que se genera en el espacio interior donde habitan las personas, que según la sensación térmica percibida demandarán el consumo de energía en climatización artificial. En esto influye, además de los usuarios y la actividad que realizan, el volumen, la envolvente y su orientación, pero también el espacio mismo, frecuentemente interpretado a través de la planta [13].

Las dimensiones y proporciones del espacio condicionan el ángulo sólido que se forma entre el receptor (el habitante del espacio interior) y la porción de envolvente expuesta al exterior, a través de la cual se produce el flujo térmico y el intercambio radiante (positivo o negativo) según la temperatura de las superficies interiores. Pero también la continuidad o compartimentación del espacio interior, además de condicionar sus dimensiones y proporciones, influye en el comportamiento del flujo de aire y la distribución de la iluminación natural.

Envolvente

La envolvente arquitectónica actúa como interfaz entre el afuera y el adentro, condicionando el ambiente interior. Incluye todos los cierres exteriores, cualquiera que sea su posición en el espacio, y tanto macizos como vanos. En la medida que aumenta la superficie expuesta, es decir, que

[17] Hachem C, Singh K. Optimization of the mixture of building types in a neighbourhood and their energy and environmental performance. *Energy and Buildings* [Internet]; 2019 [cited: December 20, 2024]; 204:109499. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109499>.

[18] Song D, Han S. The Analysis of Reactive Factors between Architectural Envelop Condition and Urban Microclimate. *Procedia Engineering* [Internet]. 2016 [cited: December 20, 2024]; 169:125-132. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.015>.

disminuye la compacidad del volumen, se incrementan las posibilidades de intercambio térmico a través de ella. La ganancia o pérdida de calor a través de los cierres (vanos o macizos), también depende de la orientación, que condiciona la radiación solar incidente.

Entre los parámetros que caracterizan la envolvente y que pueden ser observados en un trabajo de campo para la identificación de los tipos arquitectónicos, se encuentran su forma, sus características geométricas y la presencia de aberturas [19]; la relación vano / macizo, es decir, la proporción del área ocupada por vanos, así como sus formas, proporciones y ubicación, y el tipo de cierre de éstos. Esas características de los vanos influyen en la magnitud de la radiación solar que penetra a través de ellos, pero también en la pérdida de energía hacia el exterior, la iluminación y la ventilación natural, en caso de tratarse de cierres abrideros.

También es posible apreciar la tersura que condiciona el autosombreado. Martins y otros [20] afirman haber generado escenarios urbanos más eficientes al mejorar 24% del control solar en las fachadas manteniendo satisfactorios niveles de iluminación natural, y según Allegrini y otros [21], las temperaturas de las fachadas bajan cuando están presentes formas geométricas más complejas que incrementan los efectos de sombra, lo cual influye positivamente en la demanda de enfriamiento o calefacción de los edificios.

Lo mismo sucede con los materiales y elementos constructivos empleados, que además de que no pueden ser vistos en un simple proceso de observación, varían con el tiempo y se transforman en los procesos de renovación. Sin embargo, los materiales y tecnologías de construcción y terminación resultan decisivos para el desempeño energético de los tipos arquitectónicos, ya que, de acuerdo con la magnitud de la superficie expuesta y su orientación, determinan el flujo térmico a través de la envolvente [18].

Tecnología

Además de los materiales y las tecnologías de construcción, con los que se ejecuta la estructura y la envolvente, en el desempeño energético de los edificios también influyen otras tecnologías. Según Quan y otros [22], la investigación sobre la demanda energética debe considerar el sistema de ingeniería del edificio, incluyendo las tecnologías vinculadas a su operación, que pueden ir desde la automatización hasta el internet de las cosas, así como el contexto histórico, social y cultural.

Resumen

La identificación, caracterización, clasificación y posterior evaluación de tipos arquitectónicos pretende responder a las variables, parámetros e indicadores que condicionan el desempeño energético de la arquitectura por medios pasivos, es decir, a su rol como interfaz entre el clima exterior y el ambiente térmico en los espacios interiores donde habitan las personas. En la medida que el tipo arquitectónico sea capaz de garantizar un ambiente térmico interior lo más confortable posible por medios pasivos, será menor la demanda energética por climatización artificial y, por tanto, mejor el desempeño energético del tipo.

Aunque las estrategias de diseño bioclimático más apropiadas varían con el clima, éstas se refieren al tratamiento más recomendado en cada caso para los elementos que conforman la arquitectura y los parámetros que los caracterizan: el volumen y su relación con el contexto, el espacio y la envolvente (elementos macizos y vanos).

La principal variable que quedará registrada como resultado de la observación de los tipos arquitectónicos en el trabajo de campo es el volumen

- [19] Guo C, Buccolieri R, Gao Z. Characterizing the morphology of real street models and modelling its effect on thermal environment. *Energy and Buildings* [Internet]. 2019 [cited: December 20, 2024]; 203:109433. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109433>.
- [20] Martins T, Adolphe L, Gonçalves Bastos LE. From solar constraints to urban design opportunities: Optimization of built form typologies in a Brazilian tropical city. *Energy and Buildings* [Internet]. 2014 [cited: December 20, 2024]; 76:43-56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.02.056>.
- [21] Allegrini J, Dorer V, Carmeliet J. Influence of morphologies on the microclimate in urban neighbourhoods. *J Wind Eng Ind Aerodyn* [Internet]. 2015 [cited: December 20, 2024]; 144:108-117. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jweia.2015.03.024>.
- [22] Quan J, Wu J, Wang Y, Shi Z, Yang T, Yang PP-J. Urban Form and Building Energy Performance in Shanghai Neighborhoods. *Energy Procedia* [Internet]. 2016 [cited: December 20, 2024]; 88(1):126-132. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2016.06.035>.

En resumen, a partir de los argumentos que se han ido discutiendo, para la identificación, caracterización y clasificación de tipos arquitectónicos según el desempeño energético en Iberoamérica se partirá de la observación del volumen hacia el contexto, sus dimensiones, proporciones y compacidad, que condiciona la relación interior- exterior. Se verificará si la porosidad del volumen constituye un parámetro significativo a considerar en la región. El espacio no podrá ser caracterizado ni incorporado a la definición del tipo. La envolvente, tanto en su forma como en su materialidad, se considerará de acuerdo con la evolución de cada tipo en el tiempo (Figura 5). Se propone catalogar las tipologías arquitectónicas más significativas en las ciudades seleccionadas como objeto de estudio en cada región. La periodización que se adoptará para clasificar los tipos arquitectónicos será el resultado de la conciliación de la evolución observada en cada una de las regiones geográficas objeto de estudio, pues responde a circunstancias históricas específicas.

VOLUMEN						ESPACIO		ENVOLVENTE									
Compacidad			Porosidad			Continuidad - compartimentación	Ángulo sólido	Exposición - protección	Hermeticidad - permeabilidad		Sólidos						
Relación superficie expuesta / volumen	Dimensiones	Proporciones	Planta baja libre	Portales	Pacios		Terrazas	Forma y posición de los cierres	Tensura	Relación vano / macizo	Forma y proporciones	Vanos		Transferencia térmica			
												Ubicación	Tipo de cierre	Elemento constructivo, materiales y espesores		Terminación superficial	
														Coeficiente global de transferencia térmica	Inercia térmica	Reflectividad - absorptividad	Emisividad
Considerados en el Proyecto			Verificar su importancia para América Latina			No es posible caracterizar por observación	Se diferenciarán por su evolución en el tiempo										
Tábulas																	

2025;46:e2502

Condicionamiento sociocultural

Los patrones de confort, modos de uso de la energía, formas de vida, hábitos y costumbres, están muy relacionados con los aspectos socioculturales, que influyen en el comportamiento de las personas, sus preferencias, su grado de tolerancia y admisibilidad, y, por tanto, en el confort adaptativo.

En general, hay consenso sobre la relevancia de estos aspectos en el desempeño energético de las viviendas, por el efecto positivo que los cambios de comportamiento de los ocupantes pueden ejercer en relación con la mitigación del cambio climático [23]. Según Bogin y otros [24] en lo que respecta a la conservación de la energía, es necesario considerar factores demográficos y socioeconómicos, ya que quienes consumen energía son las personas, no así los edificios.

Entre las variables que influyen en el desempeño de los habitantes con respecto a los usos de la energía en la vivienda se encuentran: el número de personas que la habitan, los patrones de ocupación, el nivel de ingresos, el tipo de actividad y la vestimenta. El número de personas que habitan la vivienda está muy relacionado con el estrato social. Santamouris y otros [25] afirman que el consumo de energía de los hogares está directamente vinculado a los ingresos familiares. En esto coinciden Bogin y otros [24] cuando aseguran que tanto el consumo total como el per cápita tienden a aumentar a medida que se incrementan los ingresos del hogar. Por tanto, en zonas urbanas donde habitan familias de mayor poder adquisitivo, los índices de consumo de energía pueden ser superiores, aunque la densidad de ocupación de la vivienda sea baja.

En el consumo de energía según el nivel de ingresos influyen otros factores como el tamaño de la vivienda y la antigüedad de los edificios. Las familias de bajos ingresos tienden a ser más numerosas en viviendas más reducidas, por lo que, en ocasiones, las condiciones de hacinamiento pueden afectar la habitabilidad, la calidad del aire y las condiciones higiénicas de la vivienda, pero la influencia de esto en el consumo energético dependerá de la disponibilidad de equipos electrodomésticos y sistemas de climatización. Por otra parte, en un estudio de monitoreo de viviendas en La Pampa, Argentina, Sulaiman y otros [23] concluyó que las viviendas sociales consumen un 50% más de gas natural que el resto, debido a la mala calidad de la construcción y de los materiales empleados.

En zonas rurales, en climas cálidos y en asentamientos poblacionales de bajos ingresos, es común desarrollar numerosas actividades domésticas en espacios exteriores, que pueden ser privados o colectivos. En ocasiones la cocina se convierte en el lugar ideal para recibir visitas mientras el ama de casa trabaja, y por el contrario la sala de estar es solo un espacio representativo que apenas se usa. A diferencia de esto, en las viviendas de alto estándar, suele haber una diversidad de espacios para diferentes usos específicos, que por lo general están vacíos.

Pero los patrones de uso del espacio habitacional no solo cambian de un lugar a otro, sino que evolucionan con el tiempo. Recientemente, el trabajo y la educación a distancia, impulsados sobre todo a partir de la pandemia de COVID-19, han transformado y diversificado el uso de los espacios de las viviendas, con la confluencia de funciones para las cuales no estaban preparadas y cuya solución resulta aún más difícil en las de más bajo estándar [26].

- [23] Sulaiman HC, Sipowicz E, Filippin MC, Oga LM. Energy Performance of Dwellings in a Temperate Climate Area of Argentina. An Architectural Proposal. Open Construction and Building Technology Journal [Internet]. 2020 [cited: December 20, 2024]; 14(1):1-16. Available from: <http://dx.doi.org/10.2174/1874836802014010001>.
- [24] Bogin D, Kissinger M, Ereli E. Metrics matter: An integrated approach for analyzing household electricity consumption and the potential for conservation. Energy and Buildings [Internet]. 2024 [cited: December 20, 2024]; 307(6):113851. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113851>.
- [25] Santamouris M, Kapsis K, Korres D, Livada I, Pavlou C, Assimakopoulos MN. On the relation between the energy and social characteristics of the residential sector. Energy and Buildings [Internet]. 2007 [cited: December 20, 2024]; 39(8):893-905. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.11.001>.
- [26] González Couret D. Ciudad inclusiva. El reto se mantiene para la sustentabilidad pospandemia. Área [Internet]. 2022 [consultado: December 20, 2024]; 28(1):1-13. Disponible en: <http://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/area/article/view/1998>.

De acuerdo con lo expuesto, se decidió considerar los aspectos socioculturales que condicionan el consumo de energía en la vivienda, de manera general, según el estrato social, ya que en un trabajo de campo para el levantamiento de tipos arquitectónicos no es posible profundizar en otros detalles. Considerando, al menos, tres niveles de estrato, será posible introducir esta variable en la clasificación.

Desarrollo progresivo

La Producción Social del Hábitat (PSH) es el modo predominante de hacer ciudad en Latinoamérica, que ya hace más de una década constituía el 67% de la producción habitacional [27]. Según Ortiz Flores y otros [28], la construcción de la vivienda es un proceso incremental y progresivo, que orienta el modo de producción hacia formas capaces de potenciar los recursos financieros limitados de sus habitantes, con los materiales y técnicas constructivas que resultan conocidas y aprehensibles [29]. Pelli V y otros [30] definen la progresividad en la construcción de la vivienda como un proceso prolongado y continuo, que desarma el concepto de vivienda “terminada” o “llave en mano” como solución definitiva.

Con independencia de los numerosos y diversos términos que se emplean para denominar el hábitat socialmente producido, existe una diferenciación entre villas o favelas y asentamientos, en la que han coincidido la mayoría de los especialistas. Según Driant y Riofrío [31] y Cravino [32], los asentamientos son urbanizaciones organizadas, donde se delimita el trazado y la dimensión de los lotes, mientras que en las villas o favelas la ocupación es espontánea y por agregados, sin una planificación del trazado, lo cual redundará en pasillos angostos, mayores dificultades para garantizar una iluminación y ventilación adecuada, y edificaciones de mayor altura.

Por tanto, los primeros parten de un trazado regular de vías y lotes donde se desarrollan las viviendas progresivas por autoconstrucción, pero los segundos carecen de ello, por lo que se les llama “autourbanización” [31], ya que la población productora del barrio y las viviendas es quien planea y toma decisiones sobre la ocupación del suelo, la edificación de equipamientos comunitarios, y la dotación de infraestructura, que también es construida por los propios pobladores. Cravino [32] caracteriza a las villas por sus entramados irregulares, ubicadas en sectores relativamente centrales, de alta densidad poblacional y precariedad edilicia, y como producto de la suma agregada de construcciones individuales a lo largo del tiempo.

El desarrollo progresivo se introduce entre las variables a considerar para la caracterización, clasificación y evaluación de los tipos arquitectónicos en Iberoamérica según su desempeño energético, por diversas razones: la primera se refiere a la evolución natural de la arquitectura en el tiempo, y la segunda al proceso de desarrollo continuo que caracteriza al hábitat popular autoconstruido en América Latina.

La evolución en el tiempo de la imagen arquitectónica es consecuencia de la respuesta a nuevas necesidades sociales, aplicación de principios formales o nuevos materiales y tecnologías de construcción. Eso hace que, en un mismo tipo arquitectónico en cuanto a volumetría y relación interior-exterior con su contexto y con otros edificios, la envolvente pueda variar su forma, por ejemplo, en cuanto a dimensiones, formas y tipo de cierre de los vanos, que sí influyen en su desempeño energético, a diferencia de otros elementos formales o decorativos que también se pueden modificar.

La transformación de la arquitectura en el tiempo es un proceso natural derivado de las necesidades de mantenimiento y conservación, pero

[27] Arévalo M, Bazoberry G, Blanco C, Díaz S, Fernández R, Florian A, et al. El Camino Posible. Producción Social del Hábitat en América Latina Montevideo: Trilce; 2011. Disponible en: <https://www.hic-net.org/es/el-camino-posible-produccion-social-del-habitat-en-america-latina/>.

[28] Ortiz Flores E. Producción Social de la vivienda y el hábitat. Bases conceptuales y correlación con los procesos habitacionales. México: Hic-Al; 2012. Disponible en: <https://hic-al.org/2018/12/28/produccion-social-de-la-vivienda-y-el-habitat-bases-conceptuales-y-correlacion-con-los-procesos-habitacionales/>.

[29] Salvarredy JR. El proyecto urbano inclusivo como instrumento de la gestión territorial [tesis doctoral]. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo; 2021. Disponible en: http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsdL/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=aaqtetis&cl=CL1&d=HWA_5693

[30] Pelli VS. Habitar, participar, pertenecer, acceder a la vivienda, incluirse en la sociedad. Buenos Aires: Nobuko; 2007.

[31] Driant JC, Riofrío G. ¿Qué vivienda han construido? Lima: Institut français d'études andines, Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional, TAREA. Asociación de Publicaciones Educativas; 1987.

[32] Cravino MC. Las villas de la ciudad. Mercado e informalidad urbana. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento; 2006.

también de renovación formal y energética. De lo contrario, se produce una involución que conduce a su deterioro y la pérdida de las condiciones de habitabilidad y desempeño, que pueden acelerar el fin de su vida útil. Toda arquitectura evoluciona en el tiempo mediante acciones de mantenimiento, reparación, rehabilitación, y otras, encaminadas a mantener o mejorar la calidad y su desempeño a lo largo de la vida útil en función de los intereses y necesidades de sus habitantes. Prueba de ello son los procesos de renovación formal siguiendo tendencias de moda, y más recientemente la renovación energética en aras de incrementar la eficiencia y reducir el consumo. Por tanto, cada tipo identificado va evolucionando en el tiempo, con independencia de su fecha de construcción original, de manera que será necesario definir cómo registrar la información de las variantes derivadas de la evolución temporal en un mismo tipo arquitectónico.

En cuanto a la ciudad autoconstruida, tanto en las urbanizaciones regulares como en las irregulares, es muy habitual que dos y tres generaciones de un grupo familiar se mantengan en el mismo lote, modificando progresivamente su espacio habitable, lo cual es más común que la compra-venta de terrenos, pero su impacto sobre la eficiencia energética es diferente. Por tanto, para considerar la progresividad en el desempeño energético de la arquitectura residencial en Iberoamérica, es necesario incluir una variable que establezca si se trata de edificaciones en urbanizaciones espontáneas en etapas iniciales (que aún no comparten medianeras o losas horizontales); en proceso de densificación, donde comparten algunos de estos planos, o densificadas, en las que las residencias individuales se han integrado prácticamente en un solo bloque constructivo.

Son numerosos y muy variados los aspectos socioculturales que influyen en el consumo de energía en las viviendas y en el desempeño energético de la arquitectura, y por lo general su cuantificación resulta difícil. Por tanto, al caracterizar los tipos arquitectónicos y urbanos identificados con vistas a su clasificación, será necesario observar, además de sus características físicas y geométricas, el ambiente social y cultural, y, sobre todo, la estratificación según ingresos económicos, que influirá en las formas de vida, hábitos, costumbres, formas de uso del espacio y la energía.

La evolución progresiva de la arquitectura en el tiempo es propia y específica de la región latinoamericana, donde durante más de medio siglo las ciudades han ido creciendo a partir del proceso de producción social del hábitat, que genera tipos urbanos y arquitectónicos diferentes que se van consolidando en un proceso continuo. Son numerosos los estudios sobre el hábitat popular o informal, o la ciudad autoconstruida, o cualquiera de los diferentes términos usados para identificar esta realidad, pero no enfocados a caracterizar, clasificar y evaluar los tipos arquitectónicos y urbanos según su desempeño energético, ya que ese es un problema secundario ante todos los retos que estos asentamientos enfrentan.

De lo que se trata, como novedad, es de cómo caracterizar, clasificar y evaluar en este hábitat los tipos urbanos y arquitectónicos según su desempeño energético, ya que las variables y parámetros considerados en estudios precedentes, por ejemplo, para la ciudad formal europea, no siempre son aplicables en estas condiciones. Pero, además, en qué momento de su desarrollo deben ser considerados, porque su evolución constante hace que lo que se registra en el momento de un levantamiento varía en una observación posterior.

La condición del hábitat socialmente producido se caracteriza por la edificación que se desarrolla progresivamente tanto en lo constructivo como en sus dimensiones. La evolución constructiva podría significar un mejoramiento progresivo en la adecuación climática, si se usan materiales y elementos de construcción apropiados. En relación con esto, será necesario considerar también el estado de precariedad o consolidación que posean las edificaciones a caracterizar en esos sectores urbanos, que van variando progresivamente su desempeño energético: las primeras versiones de chapa o cartón sin aislación ni ventanas; las intermedias, cerradas con ladrillo y aberturas, y las consolidadas, que ya cuentan con capas de revoque y aislamiento térmico en las cubiertas.

Como resultado de esta discusión sobre la caracterización y clasificación de los tipos arquitectónicos según su desempeño energético, se decidió considerar no solo la evolución natural en el tiempo de toda arquitectura de acuerdo con las tendencias formales y el desarrollo tecnológico, sino también las particularidades del hábitat autoconstruido en América Latina, lo cual constituirá un aporte de la presente investigación. Para ello, en el levantamiento a realizar en el trabajo de campo, se registrará la densidad, como en el resto de los tipos urbanos, y también si la vivienda se encuentra en un estado inicial con materiales precarios, o en proceso de consolidación. Esta clasificación conducirá posteriormente a la evaluación del desempeño energético de ambos tipos identificados.

Procedimiento para evaluar el desempeño energético de los tipos arquitectónicos

Como se ha expuesto desde el inicio, lo que se pretende evaluar es el desempeño de cada tipo arquitectónico, según el ambiente térmico interior que genere en el contexto urbano y el clima donde se localiza, y la necesidad de consumo energético en climatización artificial que de ello se deriva cuando éste no resulta confortable para sus ocupantes.

Para ello es necesario estimar, a partir de las bases de datos climáticas de cada zona el período en el cual las personas se encontrarían fuera de la zona de confort, teniendo en cuenta el concepto de bienestar adaptativo, que relaciona unas condiciones ambientales aparentemente no confortables con la capacidad del individuo para adaptarse a ellas. Este concepto tiene en cuenta la adaptación genética de un organismo al lugar donde vive, a los cambios de temperatura que se dan a lo largo del año (si se trata de un clima estacional) y a pequeños ajustes que adapten la sensación térmica del individuo a una más confortable, lo cual puede lograrse abriendo o cerrando ventanas (movimiento de aire), o poniéndose o quitándose prendas de ropa (mayor o menor aislamiento térmico del organismo) [33, 34].

En las bases teórico- metodológicas elaboradas en esta etapa de la investigación no solo se ha definido el procedimiento para la caracterización y clasificación de los tipos arquitectónicos, sino también el método para la evaluación de su desempeño energético, a partir de la cantidad de horas en las cuales no se obtendrán condiciones de confort térmico en los espacios interiores correspondientes a cada tipo, lo cual significa que sería necesario el consumo de energía convencional.

Para ello, se elaboró una propuesta de cómo considerar las condiciones de confort en cada situación y cómo estimar las cargas térmicas correspondientes y la temperatura generada al interior del tipo, con vistas a determinar las horas de insatisfacción como resultado de la comparación de ambos valores.

[33] UNE-EN 15251:2008. Parámetros del ambiente interior a considerar para el diseño y la evaluación de la eficiencia energética de edificios incluyendo la calidad del aire interior, condiciones térmicas, iluminación y ruido. Madrid: AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación; 2008. [Consultado: 20 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0041732>.

[34] ASHRAE. ANSI/ASHRAE Standard 55-2004. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; 2004. [Cited: December 20, 2024]. Available from: https://www.ditar.cl/archivos/Normas_ASHRAE/T0080ASHRAE-55-2004-ThermalEnviromCondiHO.pdf.

En términos prácticos, el diseño de la envolvente del edificio define la demanda de calefacción y refrigeración para garantizar el confort, la calidad ambiental interior y la seguridad, y también impacta directamente en el carbono incorporado de un edificio [35]. A su vez, algunos de los factores que condicionan la sensación térmica y por tanto el confort, son la temperatura del aire, el calor radiante (infrarrojo), la humedad relativa, la velocidad del aire, la tasa metabólica y el aislamiento que proporciona la ropa [36, 37],

Dentro y fuera de la envolvente existen condiciones térmicas e higrométricas diferentes, debido a los procesos de transferencia de calor y masa que se llevan a cabo a través y alrededor de los elementos constructivos, que involucran a las propiedades termo físicas de los materiales, las condiciones de la capa límite, los factores de forma y la disponibilidad de energía radiante, principalmente la directa que viene del sol [38-40]. Además, las edificaciones pueden estar equipadas con diferentes tecnologías que usan energía eléctrica y diversos combustibles, así como sistemas de ventilación y climatización (HVAC: *Heating Ventilation and Air Conditioning*) [41].

La estimación de la transferencia térmica a través de los elementos que conforman la envolvente y de la temperatura interior resultante en cada caso de estudio seleccionado como representativo de los tipos arquitectónicos identificados, tendrá necesariamente que partir de una consideración del microclima urbano, es decir, del efecto de la isla de calor de acuerdo con la clasificación del tipo urbano que constituye el contexto en el cual la arquitectura objeto de estudio se inserta. Para ello será necesario establecer indicadores o coeficientes de ponderación con respecto a la información climática de la estación meteorológica correspondiente.

El comportamiento energético de los tipos seleccionados se evaluará mediante un programa de simulación fiable para obtener como resultado las temperaturas horarias del ambiente interior a lo largo de un día tipo del mes. Se propone usar el software *Energy Plus* con su interfaz *Open Studio* para la simular la temperatura interior en cada caso de estudio seleccionado como representativo del tipo arquitectónico identificado, durante las horas del día y los meses del año, con vistas a comparar las temperaturas interiores con la zona de confort adaptativo. La decisión responde a los resultados fiables del programa de libre acceso.

Una vez incorporado el modelo del edificio, con toda su caracterización constructiva, y la base de datos climáticos a utilizar, considerando el efecto de la isla de calor urbana, se simulará cada tipología sin ninguna instalación en funcionamiento, es decir, en libre evolución, con vistas a obtener las temperaturas interiores a lo largo de las 24 horas del día. Además de los datos climáticos, se necesita la caracterización constructiva de la envolvente, tanto la parte opaca como la acristalada, los materiales que la forman, sus espesores, masa y transmitancia, así como el tipo de carpintería y la protección solar.

También se deberá definir el perfil de uso del edificio, para lo cual se usará la base de datos ya existente en el Código Técnico de la Edificación [42] (Tabla 1), con vistas a asumir las cargas internas, y la ventilación. Esta última depende de la hermeticidad general de la envolvente, no sólo del vano, en lo cual también influye el factor humano. Para ello se usarán valores genéricos orientativos de acuerdo con el tipo de construcción: 3 renovaciones/hora para construcción de baja calidad, autoconstruida; 2 renovaciones/hora en la construcción de baja calidad pero planificada; 1,5 renovaciones/hora

- [35] International Energy Agency. Building envelopes. IEA. 2022 [update: July, 11 2023; cited: December 20, 2024]. Available from: <https://www.iea.org/energy-system/buildings/building-envelopes>.
- [36] Aqilah N, Bahadur Rijal H, Ahmad Zaki S. A Review of Thermal Comfort in Residential Buildings: Comfort Threads and Energy Saving Potential. *Energies* [Internet]. 2002 [cited: December 20, 2024]; 15(23):9012. Available from: <https://doi.org/10.3390/en15239012>.
- [37] Fedorczak-Cisak M, Furtak M, Radziszewska-Zielina E. [2019]. Certification of "Nearly Zero-Energy Buildings" as a Part of Sustainability. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science [Internet]. 2019 [cited: December 20, 2024]; 222:012020. Available from: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/222/1/012020>
- [38] Bienvenido-Huertas D, Carretero-Ayuso MJ, Rodríguez-Jiménez CE, Marín-García D, Moyano J. Análisis de la influencia del coeficiente de transferencia de calor en la caracterización de la transmitancia térmica de fachadas con el método termométrico. *Informes de la Construcción* [Internet]. 2021 [consultado: December 20, 2024]; 73(563):e49. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ic.82602>.
- [39] Babiarz B, Szymański W. Introduction to the Dynamics of Heat Transfer in Buildings. *Energies* [Internet]. 2020 [cited: December 20, 2024]; 13(23):6469. Available from: <https://doi.org/10.3390/en13236469>.
- [40] Min-Hwi K, Jin-Hyo K, Oh-Hyun K, An-Seop C, Jae-Weon J. Overall Heat Transfer Coefficient of a Korean Traditional Building Envelope Estimated Through Heat Flux Measurement. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* [Internet]. 2011 [cited: December 20, 2024]; 10(1):263-270. Available from: <https://doi.org/10.3130/jaabe.10.263>.
- [41] Burdick A. Strategy Guideline: Accurate Heating and Cooling Load Calculations. Technical Report OSTI ID: 1018100. US Department of Energy, Office of Science, Office of Scientific and Technical Information; 2011. [Cited: December 20, 2024]. Available from: <https://www.osti.gov/biblio/1018100>.
- [42] Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/1006 de 17 de marzo. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, nº 74, (28-03-2006), p.11816-11831. Ministerio de Vivienda. Gobierno de España. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/17/314>.

si la construcción es de calidad media con ventilación manual ocasional; 1,0 renovaciones/hora cuando se trata de una construcción de buena calidad con ventilación manual ocasional, y finalmente 0,5 renovaciones/hora en construcción de buena calidad con ventilación controlada (aire acondicionado, aireadores o recuperadores de calor).

Tabla 1. Perfil de uso de espacios en uso residencial privado.

Carga interna W/m² 0:00-6:59		Horario (semana tipo)					
		7:00-14:59	15:00-17:59	18:00-18:59	19:00-22:59	23:00-3:59	23:00-3:59
Ocupación (sensible)	L	2,15	0,54	1,08	1,08	1,08	2,15
	SyF	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Ocupación (latente)	L	1,36	0,34	0,68	0,68	0,68	1,36
	SyF	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Iluminación	L,S y F	0,44	1,32	1,32	2,20	4,40	2,20
Equipos	L,S y F	0,44	1,32	1,32	2,20	4,40	2,20

L: día laboral, S: sábado; F: domingo y festivo.

Fuente: Código de la Edificación, [42].

Del proceso de simulación en libre evolución se obtendrán las temperaturas interiores para cada mes (24 horas) (Figura 6), cuyo formato gráfico sinusoidal se comparará posteriormente con las áreas rectangulares estimadas para el bienestar adaptativo, con el fin de identificar las horas de falta de confort.

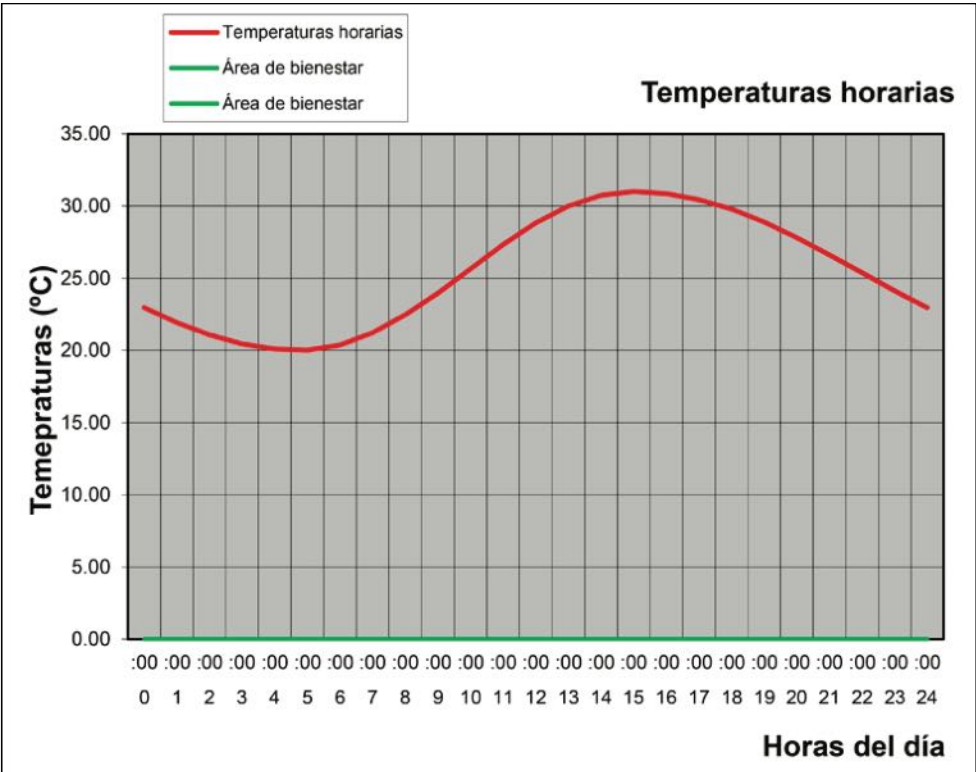


Figura 6. Gráfico del comportamiento de las temperaturas horarias de un mes. Fuente: elaboración propia, 2024.

De acuerdo con la información disponible se escogerá el algoritmo a usar. La norma europea UNE-EN 15251:2008 [33] requiere los datos medios de temperaturas diarias de todo el año, mientras que para la Standard 55-2013 de ASHRAE [34] es suficiente disponer de las temperaturas medias mensuales.

$$T_{\text{bienestar adaptativo}} = 0,31 \times T_{\text{me}} + 17,8$$

Así se obtendrá la temperatura de bienestar adaptativo para un día tipo del mes y a un PPI (Porcentaje de Personas Insatisfechas) del 5%. A partir de ese dato se podrá crear un área de bienestar que alcance en un primer momento del 10% del PPI, sumando y restando 2,5 °C al valor obtenido. También podría elaborarse un área mayor, para un máximo del 20% de personas insatisfechas, añadiendo 1 °C más por arriba y por debajo del área. En cualquier caso, se obtendrán 12 zonas de bienestar adaptativo (una por mes), válidas para todos los días de ese periodo.

La sinusoide que refleja el comportamiento de las temperaturas interiores estimadas se comparará con las áreas rectangulares que reflejan el de bienestar adaptativo. Cuando la curva se mantiene dentro del rectángulo, indica que no hay falta de confort, pero sobresale por la parte alta cuando ocurre sobrecalentamiento y por debajo cuando la sensación es de frío. En el gráfico de la Figura 7 se muestra un ejemplo en el que se observan 10 horas de sobrecalentamiento y 6 horas de infra- calentamiento, lo cual significa 16 horas fuera de confort al día, o sea, el 67% de las horas (496 h/ mes en julio) (Figura 7). El valor mensual será el resultado de multiplicar el número de horas en que las curvas se encuentran fuera del área por el número de días del mes.

El desempeño energético de cada caso de estudio representativo de un tipo arquitectónico se evaluará a partir del porciento anual de horas fuera de confort, para lo cual, podría incluso diferenciarse si es por exceso de frío o calor, según el tipo climático de que se trate. Se propone el empleo de

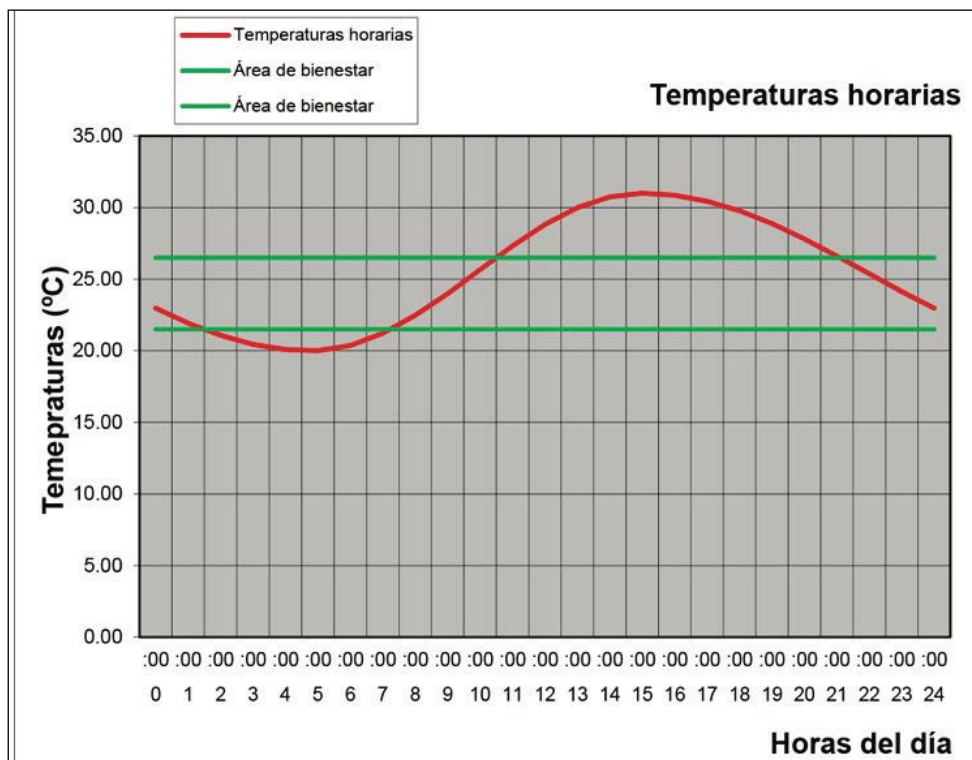


Figura 7. Gráfico del comportamiento de las temperaturas horarias para el mes de julio. Se observan 10 h de sobrecalentamiento y 6 h de infra- calentamiento, lo cual significa 16 h fuera de confort al día, o sea, el 67% de las horas (496 h/mes en julio). Fuente: Elaboración propia, 2024.

seis categorías: Excelente (< 5%), Muy bueno (5 - 10%), Bueno (10 - 20%), Aceptable (20 - 30%), Malo (30 - 60%), Muy malo (>60%)

Conclusiones

Los resultados derivados de la etapa teórica de la investigación permiten arribar a las siguientes conclusiones:

- La clasificación de los tipos urbanos según su desempeño energético adoptará la metodología de las Zonas Urbanas Homogéneas (ZUH), que considera la época de urbanización, ocupación del suelo, altura de los edificios, densidad, sección de vía, espacios verdes, y otras características de las superficies,
- Para clasificar los tipos arquitectónicos según su desempeño energético se partirá de observar el volumen hacia el contexto, sus dimensiones, proporciones y compacidad que condicionan la relación interior- exterior; se verificará la importancia de la porosidad, y caracterizará la envolvente (forma y materialidad) de acuerdo con la época de construcción que determina su evolución en el tiempo.
- La caracterización de los tipos urbanos y arquitectónicos requiere la observación del ambiente social y cultural y la estratificación según ingresos económicos, por su influencia sobre las formas de vida, el uso del espacio y la energía.
- La identificación de un determinado tipo arquitectónico supone diferenciar sus características originales respecto a otras variantes o subtipos que puedan haberse detectado como resultado de procesos de renovación.
- En las urbanizaciones resultantes del hábitat socialmente producido, la identificación de los tipos arquitectónicos debe tener en cuenta, al menos, tres etapas de su proceso evolutivo, atendiendo a la densidad habitacional y a la solución constructiva de las viviendas, y su nivel de precariedad o de consolidación.
- La influencia del contexto urbano sobre la temperatura podrá estimarse según un indicador que aumente en la medida que se incrementa la densidad y la ocupación del suelo y se reduce la presencia de vegetación.
- Para evaluar el desempeño energético de cada tipo arquitectónico se propone considerar el porcentaje anual de horas sin confort que genera, a partir de la comparación de las temperaturas medias horarias mensuales con los rangos estimados de bienestar adaptativo para el 20% de PPI, según la norma ASHRAE.

Los principios antes referidos constituyen la base teórico-metodológica para caracterizar, clasificar y evaluar la arquitectura iberoamericana según su desempeño energético, teniendo en cuenta las mejores tradiciones locales, lo cual servirá como referencia actualizada y confiable para la nueva arquitectura y los procesos de renovación del patrimonio construido en la región iberoamericana.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido (parcialmente) apoyado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo- CYTED (a través de la Red REDENARQUI). Proyecto 724RT0163. Red sobre Desempeño Energético de la Arquitectura Iberoamericana (2024- 2027).

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

Editora: Dr.C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma

DECLARACIÓN DE DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Dania González-Couret: Conceptualización; Análisis formal; Adquisición de fondos; Investigación; Metodología; Administración de proyecto; Redacción del manuscrito original; Redacción, revisión y edición.

Javier Neila: Conceptualización; Análisis formal; Investigación; Metodología; Redacción, revisión y edición.

Josep Lluís Miralles-García: Investigación; Redacción, revisión y edición.

Eric Gielen: Investigación; Redacción, revisión y edición.

José-Sergio Palencia-Jiménez: Investigación; Redacción, revisión y edición.

Ezequiel Biagioni: Investigación; Redacción, revisión y edición.

Julián Salvarredi: Investigación; Redacción, revisión y edición.

Juan F. Bárcenas-Graniel: Investigación; Redacción, revisión y edición.



Dania González-Couret
Arquitecta. Doctora en Ciencias.
Profesor Emérito. Universidad
Tecnológica de La Habana José Antonio
Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
E-mail: daniagcouret@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1406-4588>



Javier Neila
Arquitecto. Doctor en Construcción y
Tecnología Arquitectónicas, Catedrático
Emérito. Universidad Politécnica de
Madrid. Madrid, España.
E-mail: fjavier.meila@upm.es
<https://orcid.org/0000-0002-2645-8656>



Josep Lluís Miralles-García
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos. Doctor en Ingeniería
de Caminos. Profesor Asociado.
Universidad Politécnica de Valencia.
Valencia, España.
E-mail: jlmiralles@urb.upv.es
<https://orcid.org/0000-0001-5638-2608>



Eric Gielen
Ingeniero Agrónomo. Doctor en
Urbanismo, Territorio y Sostenibilidad.
Profesor de Urbanismo y Ordenación del
Territorio. Universidad Politécnica de
Valencia. Valencia, España.
E-mail: egielen@urb.upv.es
<https://orcid.org/0000-0002-4591-2914>



José Sergio Palencia-Jiménez
Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos. Doctor en Urbanismo,
Territorio y Sostenibilidad. Profesor de
Urbanismo y Ordenación del Territorio.
Universidad Politécnica de Valencia.
Valencia, España.
E-mail: jpalenci@urb.upv.es
<https://orcid.org/0000-0002-9587-7379>



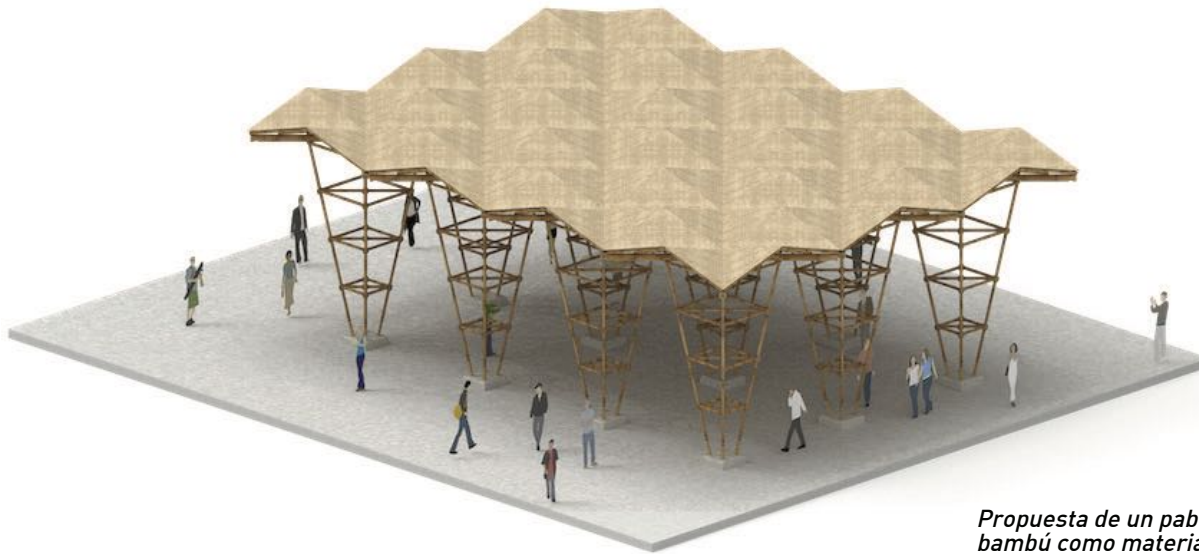
Ezequiel Biagioni
Arquitecto. Becario Investigador
UBACyT del Máster en Sustentabilidad
en Arquitectura y Urbanismo. Docente
Auxiliar. Universidad de Buenos Aires.
Buenos Aires, Argentina.
E-mail: ezequielbiagoniarq@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-6258-0406>



Julián Salvarredi
Arquitecto. Doctor en Arquitectura.
Director del Centro de Investigaciones
Transformaciones Territoriales.
Universidad de Buenos Aires. Buenos
Aires, Argentina.
E-mail: Julian.salvarredy@fadu.uba.ar
<https://orcid.org/0000-0001-6021-1860>



Juan F. Bárcenas-Graniel
Ingeniero en Sistemas de Energía.
Doctor en Ingeniería Civil Hidráulica
de Costas Mares y Ríos. Profesor
Investigador Asociado del programa de
Ingeniería Ambiental, Universidad del
Caribe, Cancún, México.
E-mail: jbarcenas@ucaribe.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-3782-0788>



*Propuesta de un pabellón que utiliza el bambú como material de construcción.
Fuente: Ramírez y Moreno, 2024.*

Hacia la sostenibilidad de la arquitectura cubana: Acerca del bambú y otros materiales alternativos

Towards the Sustainability of Cuban Architecture: About Bamboo and Other Alternative Materials

Mabel R. Matamoros-Tuma y Alfonso Alfonso-González

RESUMEN: El cultivo del bambú y sus múltiples aplicaciones en la arquitectura son prácticas ecológicas poco extendidas en Cuba a pesar de que podrían contribuir a elevar los niveles de producción en la construcción y a reducir su impacto negativo sobre el medio ambiente. Esta investigación se propuso el objetivo de valorar el uso del bambú en relación con la arquitectura cubana desde la perspectiva de la sostenibilidad. Para fundamentar las valoraciones teóricas que se presentan, se aplicaron procedimientos analítico- deductivos, así como herramientas de la investigación cualitativa y del diseño. En este ensayo se discuten experiencias nacionales precedentes sobre materiales de bajo consumo energético y sobre el uso del bambú en la construcción, lo que se contrastó con la situación actual del país. Se concluye que el bambú podría contribuir a la sostenibilidad del sector de la construcción y a la renovación de la arquitectura nacional en un contexto marcado por severas y reiteradas crisis energéticas.

PALABRAS CLAVE: Bambú, materiales de construcción ecológicos, arquitectura alternativa cubana, sostenibilidad, medio ambiente construido

ABSTRACT: Bamboo cultivation and its many applications in architecture are ecological practices that are not widely used in Cuba, even though they could contribute to increasing production levels in construction and reducing its negative impact on the environment. This research aimed to assess the use of bamboo in Cuban architecture from a sustainability perspective. To support the theoretical assessments presented, deductive-analytical procedures, as well as qualitative research and design tools were applied. In this essay, preceding national experiences on materials of low energy consumption and the use of bamboo in construction are discussed, which was contrasted with the current situation of the country. It is concluded that bamboo could contribute to the sustainability of the construction sector and the renewal of national architecture in a context marked by severe and repeated energy crises.

KEYWORDS: bamboo, ecological construction materials, Cuban alternative architecture, sustainability, built environment

RECIBIDO: 20 diciembre 2024

ACEPTADO: 16 abril 2025

Introducción

Se sabe que la construcción genera gran impacto sobre el ambiente, la economía, y la sociedad, por lo que requiere transitar hacia modelos compatibles con el desarrollo sostenible. Sin embargo, aun hoy ese sector no alcanza niveles acordes a dicho propósito, al mantenerse la sobre-explotación de recursos no renovables, la depredación de la naturaleza, el alto consumo energético y el predominio de procesos que contaminan el medio ambiente [1, 2], lo que ha contribuido al deterioro y la transformación del clima global. Estos problemas parecen indicar que las políticas de construcción aplicadas hasta hoy a nivel global no son conscientes de la magnitud de sus consecuencias sobre la realidad ambiental contemporánea.

En Cuba, a lo anterior se adicionan los efectos negativos de continuadas y severas crisis económicas y energéticas, que hacen impostergable el uso de materiales y técnicas de construcción cuyos procesos de producción sean amigables con el medio ambiente, sin deteriorarlo o contaminarlo. Es decir, materiales que además de ser resistentes, accesibles, y apropiados a las condiciones climáticas del país, contribuyan a atenuar la extrema carencia de recursos. Con estos antecedentes, se hace evidente la necesidad de introducir modelos productivos sostenibles y políticas de construcción a escala local y nacional, que ayuden a satisfacer las necesidades crecientes de la población, y sus expectativas en el escenario sociocultural actual y perspectivo.

Los problemas asociados al agotamiento de las fuentes de extracción de materiales de construcción y la extinción de los bosques maderables originales en el contexto nacional, se vieron acrecentados por las severas y reiteradas crisis económicas y energéticas iniciadas en la década de los años 90, que impulsaron múltiples iniciativas para atenuar sus efectos, como los intentos de introducir materiales alternativos de construcción y la implementación de criterios de diseño dirigidos al ahorro de recursos, entre otros, aunque finalmente no alcanzaron sus propósitos [3, 4]. Tales prácticas, cuyos efectos no se han estudiado a fondo, parecen haber presentado dificultades de diverso origen que las limitaron o restringieron, y terminaron siendo desestimadas.

Dentro de esas experiencias pioneras se encuentran las relacionadas con el uso del bambú como material para la construcción, cuyas ventajas aparecen bien documentadas en la literatura internacional, y comprobadas en la práctica en numerosas regiones del mundo con climas similares al de Cuba (Figura 1). Se conoce que desde los años 90 del pasado siglo hasta los primeros años del presente, en diferentes zonas del país se llevaron a cabo programas de reforestación con esta gramínea, y se desarrollaron investigaciones y proyectos que impulsaron planes a pequeña escala para la construcción de viviendas y la producción de tableros de bambú, fundamentalmente en las regiones central y oriental [5].

Sin embargo, la información sobre la continuidad de tales experiencias es hoy casi nula, evidenciándose una ruptura en la transmisión de los conocimientos y las buenas prácticas, lo que abre múltiples brechas e interrogantes sobre las posibilidades actuales del uso del bambú en la construcción. ¿Podría considerarse la introducción de técnicas y prácticas constructivas asociadas al bambú como una de las alternativas que benefician la arquitectura cubana desde la perspectiva de la sostenibilidad? ¿Dentro de qué límites?

- [1] Cabalé Miranda E, Rodríguez Pérez de Agreda G. El desarrollo sostenible en la actividad constructiva. Estudios del Desarrollo Social [Internet]. 2017 [consultado: 29 de julio de 2024]; 5(2):40-51. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322017000200005&lng=pt&nrm=iso
- [2] Redacción 360 en Concreto Comunidad Colombia. Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción. 360 en Concreto [Internet]. s. f. [consultado: 24 de abril de 2025]. Disponible en: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construccion/>
- [3] González Couret D. ¿Viviendas de bajo consumo material y energético? Crisis de los 90 en Cuba. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2023 [consultado: 10 de diciembre de 2023]; 44(2):17-33. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/776>
- [4] Alfonso-González A, Peterssen-Soffia G. Crisis energéticas y construcción de viviendas en Cuba: retrospectiva de investigaciones sobre materiales de bajo consumo energético. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2024 [consultado: 10 de diciembre de 2024]; 45(1):9-26. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/809>
- [5] Rojas Rojas MP. El tablero de bambú como elemento constructivo en la vivienda social en Bayamo [tesis de maestría]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Facultad de Arquitectura, 2008.



Figura 1. Colombia es uno de los países de América con más desarrollo en el uso del bambú en la construcción. La foto muestra una estructura construida con este material en el Jardín Botánico de Medellín. Fotografía: M. R. Matamoras, 2011.

Con estos antecedentes, el presente trabajo se propuso el objetivo de hacer una valoración sobre el uso del bambú como material de construcción en relación con la arquitectura cubana desde la perspectiva de la sostenibilidad, mediante una revisión crítica de la experiencia precedente y la búsqueda de posibles aplicaciones prácticas, teniendo en cuenta las actuales y futuras condiciones del país.

El trabajo aborda la actividad de la construcción desde los enfoques internacionales del desarrollo sostenible, y sus particularidades en Cuba. Para intentar responder al problema planteado, se examinaron las afectaciones productivas derivadas de las crisis económicas y energéticas en las últimas décadas, y se analizaron diversas alternativas que se han dado en el país para la introducción de materiales de construcción con potencialidades para atenuar las consecuencias negativas de las crisis que afectan al territorio nacional, aunque sus resultados no hayan logrado generalizarse.

Como parte del proceso, se indagaron los antecedentes históricos del uso del bambú, tanto en el ámbito internacional, como nacional; se definieron sus características, posibilidades y ventajas como material de construcción, y se identificaron investigaciones y experiencias que han tenido lugar en el país.

Desde el punto de vista metodológico, se siguió un proceso deductivo-analítico que partió de las condiciones generales a las particulares del problema. Se realizó la revisión y discusión de las fuentes bibliográficas, y el análisis de las experiencias nacionales, tanto teóricas como prácticas, dirigidas a la introducción de materiales y técnicas constructivas sostenibles. Se tuvieron en cuenta las necesidades materiales, económicas y ambientales del país; la influencia de las características climáticas y de los eventos extremos del contexto; los requisitos técnicos; los recursos económicos disponibles; y la evaluación crítica de las experiencias realizadas.

Los estudios teóricos se complementaron con fases propositivas dirigidas a explorar posibles aplicaciones del bambú como material de construcción, que abarcaron diferentes aplicaciones en el contexto de las regiones central y occidental del país.

Los resultados permitieron adelantar algunas respuestas acerca de las ventajas y las limitaciones del uso del bambú como un material alternativo, ecológico, económico y de posible obtención local, que podría ser apropiado en el contexto nacional.

Los objetivos del desarrollo sostenible y los compromisos de Cuba

Desde la época prehistórica hasta hoy, los seres humanos han recurrido a la utilización de los recursos naturales disponibles para conformar su hábitat. Sin embargo, el desarrollo creciente y global de la actividad constructiva contemporánea ha devenido en la causa de severos impactos a la naturaleza y al medio ambiente, y altos consumos energéticos. La minería extractiva de materiales para la construcción intensifica la erosión, el sellado y el deterioro de los suelos, y perjudica la naturaleza de numerosas regiones. Avanza la deforestación y la desertificación y continúa la tala de importantes reservas boscosas en el mundo, como la selva amazónica, considerada entre los pulmones del planeta. La contaminación atmosférica y el calentamiento ambiental global son acentuados por los altos consumos energéticos en la elaboración de los materiales y componentes constructivos. Se afirma que las edificaciones representan más del 40 % del consumo energético en el mundo y generan la emisión de diversos contaminantes, como el CO₂, que aporta entre el 25 % y el 30 % del total, contribuyendo al calentamiento global en cifras estimadas entre el 10 % y el 12 %. [6]

[6] CCAC Secretaría. La última base de datos de calidad del aire urbano de la OMS muestra que los niveles de contaminación del aire aumentan en muchas de las ciudades más pobres del mundo. Climate & Clean Air Coalition [Internet]. 12 mayo 2016 [consultado: 17 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ccacoalition.org/es/resources/whoglobal-urban-air-pollutiondatabase-update-2016>

A lo largo de varias décadas, fue extendiéndose una corriente opuesta a las prácticas que afectaban al equilibrio ecológico a nivel global y provocaban el agotamiento de recursos y la contaminación ambiental, lo que derivó en las primeras concepciones del Desarrollo Sostenible (DS) formuladas en el llamado Brundtland Report “Nuestro futuro común” de 1987 [7- 9], donde se proclamó la integración de las políticas ambientales y las estrategias (en sus componentes económico y social) y se identificaron “tres dimensiones” y “tres pilares” del desarrollo. En eventos posteriores de las Naciones Unidas, como la Cumbre Mundial de 2002, en Johannesburgo, y la Asamblea General de 2010, hasta la Cumbre Mundial de 2015 [10], se avanzó en la esencia del Desarrollo Sostenible como concepto integrador real y en el proceso de establecimiento de sus objetivos (ODS). Posteriormente, algunos autores propusieron que se adicionara la consideración de los aspectos tecnológicos [11], los políticos y los culturales, aunque mundialmente no prevalece una definición homogénea en sus componentes. Por ejemplo, en Filipinas se incluyen cinco pilares, mientras que Madagascar reconoce siete, con 24 ámbitos temáticos para evaluar ventajas y desventajas. Pocos países tienen un mecanismo de coordinación que funcione bien para lograr objetivos congruentes [12]. Se trata de un proceso complejo e interconectado a numerosos aspectos de un movimiento que opera en una inmensa cantidad de formas y fenómenos, que se reflejan en un cambio esencial y necesario en el tiempo.

Los conceptos del desarrollo sostenible pretenden propiciar una transición hacia grados de racionalidad crecientes, para que la cantidad de recursos usados no sobrepasen los límites de su regeneración [13], lo que requiere que se definan objetivos (ODS) globales concretos dirigidos hacia esos fines. Tal concepción ha ido tomando fuerza gradualmente a escala internacional, promoviendo la adhesión de numerosos países al establecimiento de compromisos con objetivos precisos, indicadores específicos y metas futuras en su agenda [14]. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de las Naciones Unidas, se afirma que aún no se ha logrado influir lo suficiente en la obtención de resultados satisfactorios, y se evidencian desequilibrios en los que la dimensión ambiental es la que menos se ha tenido en cuenta por todos los actores [15]. En el sector de la construcción, por ejemplo, aún siguen predominando hasta el momento, prácticas globales no sostenibles.

Cuba también ha declarado su compromiso con la promoción del desarrollo sostenible (DS), refrendado en la Constitución vigente desde 2019 [16], que lo establece como uno de los fines esenciales del Estado (Capítulo I, artículo 13, inciso e). Sin embargo, llama la atención que aparece asociado solamente a la prosperidad individual y colectiva, y a la equidad y justicia social. Otros aspectos relacionados con las dimensiones y pilares del desarrollo sostenible relativos a la protección medioambiental, que constituyen la base para una economía verde [9], y el enfrentamiento al cambio climático, que amenaza la sobrevivencia de la especie humana, se recogen en sitios apartes en la Carta Magna (Capítulo II, artículo 19) [16], y no aparecen declarados como integrantes del concepto tradicional de desarrollo sostenible que, según la Agenda 2030 de las Naciones Unidas [10], se sustenta en su naturaleza interconectada e indivisible. Algo similar ocurre con los componentes económicos declarados, que también deben estar interconectados con los ambientales [8] en una economía verde [9]; y con otros aspectos que, al no haber sido considerados como pilares integrados al desarrollo sostenible, persisten independientes, sin suficiente interconexión integral en el proceso de desarrollo.

- [7] Brundtland H. Our Common Future. Oxford (United Kingdom): Uni Press; 1987.
- [8] Puerta González JM. Los tres pilares del desarrollo sostenible. LinkedIn [Internet]. 5 abril 2022 [consultado: 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.linkedin.com/pulse/los-tres-pilares-del-desarrollo-sostenible-puerta-gonz%C3%A1lez-%E9%A9%AC%E5%B8%8C%E6%96%87-?utm_source=share&utm_medium=member_android&utm_campaign=share_via
- [9] CEPAL-ONU (Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe). Acerca de Desarrollo Sostenible [Internet]. s. f. [consultado: 17 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
- [10] Naciones Unidas (ONU). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [Internet]. s. f. [consultado: 13 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- [11] Peterssen Soffia G. El desarrollo sostenible en los materiales de construcción de la vivienda en Cuba [tesis doctoral]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, 1998.
- [12] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). El desarrollo sostenible de las naciones. Sustainability Pathways [Internet]. 2014 [consultado: 13 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Sustainable-Development-Nation-ES.pdf
- [13] PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Los ODS en acción. Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet]. s. f. [consultado: 23 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- [14] PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Objetivo 7 Energía asequible y no contaminante [Internet]. s. f. [consultado: 23 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals/energia-asequible-no-contaminante>
- [15] ONU DAES (Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales). Equilibrar los pilares para el desarrollo sostenible [Internet]. s. f [consultado: 23 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.un.org/es/desa/desarrollo-sostenible>
- [16] ANPP (Asamblea Nacional del Poder Popular). Constitución de la República de Cuba. Cubadebate [Internet]. 2019 [consultado: 20 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2019/01/Constitucion-Cuba-2019.pdf>

Con tales antecedentes, el primer Informe de Cuba ante el Foro Público de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible [17] precisa 17 Objetivos de la Agenda 2030, y en las metas ambientales focaliza a las ciudades, pero desde el punto de vista urbano, faltando abordar la escala arquitectónica. Se enfatiza la vivienda, priorizando, entre otros sectores, a la construcción y la energía; y se propone poner fin a la deforestación; aumentar los recursos para conservar y utilizar de forma sostenible los ecosistemas; restaurar los bosques degradados (objetivos de documentos precedentes [14]); y prevenir la invasión de especies exóticas invasivas. No obstante, parte de las metas no serán factibles de ser cumplidas, por diversas causas, como la inestabilidad externa, factores climatológicos y problemas estructurales e institucionales, según declara el propio documento.

Lo anterior indica que, a pesar de estar creadas las bases legales encaminadas al cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible, aun se aprecian brechas en su concepción, por falta de conexión entre los diferentes ámbitos que abarca. Esto podría estar frenando la implementación de políticas que conduzcan a la sostenibilidad en el sector de la construcción, corriéndose el riesgo de que tales concepciones terminen como simples formulaciones teóricas.

Antecedentes de la producción de materiales de construcción en el contexto nacional

En el aspecto climático, Cuba se caracteriza por un ambiente cálido-húmedo, generalmente lluvioso, con altas humedades relativas, estaciones alternas de seca y lluvia, y un régimen de vientos Alisios predominantes [18]. Está sometida a fenómenos meteorológicos extremos frecuentes, con fuertes tormentas, copiosas precipitaciones, inundaciones pluviales, invasiones (ras) del mar en zonas bajas costeras e intensos vientos, al estar situada en “el camino de los huracanes” en el Mar Caribe [19]. Tales circunstancias someten a las construcciones del país a efectos dañinos, lo que se considera como una amenaza alta y constante. [4]

Cuba también sufrió la sobreexplotación de sus bosques originales, durante el dominio colonial español como fuente suministradora de madera hacia la metrópoli, y después para el habitual consumo interno, lo que condujo a su extinción paulatina. A pesar de las acciones de reforestación que han tenido lugar en todo el país desde hace varias décadas y la implementación de regulaciones para el manejo y gestión del patrimonio forestal, estipuladas en La Ley Forestal de 2015 [20], la madera continúa siendo altamente deficitaria en el sector de la construcción.

Ya desde el periodo colonial, las autoridades presionaron para sustituir en las ciudades el uso de madera en las obras [21] y se fueron imponiendo edificaciones con materiales de origen mineral, proceso que se había iniciado tempranamente en el siglo XVI con la construcción de fortificaciones para proteger el territorio de los enemigos. Eran obras más estables y pesadas, menos vulnerables al embate de frecuentes tormentas y huracanes, aunque los gruesos muros macizos, por ser altos acumuladores de calor, resultaban molestos en el ambiente cálido y húmedo de la isla. No obstante, los materiales de hormigón que les sucedieron en el siglo XX no disminuyeron tal efecto, por tener propiedades similares de ser altos acumuladores térmicos.

Entre los materiales de construcción que sustituyeron paulatinamente a la madera durante el periodo colonial, se encontraban principalmente sillares, mampostería ordinaria, cal, argamasa, ladrillos de arcilla cocida y

- [17] Presidencia y Gobierno de Cuba. Objetivos para el desarrollo sostenible en Cuba. I Informe Nacional Voluntario Cuba Julio 2021 [Internet]. s. f. [consultado: 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.presidencia.gob.cu/es/gobierno/objetivos-de-desarrollo-sostenible-en-cuba/>
- [18] Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Atlas Nacional de Cuba LX Aniversario [Internet]. 2022 [consultado: 4 enero de 2024]. Disponible en: <https://atlas.geotech.cu/>
- [19] Carrodegua N. Ciclones tropicales y huracanes que han azotado Cuba y el Caribe. Norfipc [Internet]. 2023 [actualizado: 29 de agosto de 2023; consultado: 30 diciembre de 2023]. Disponible en: <https://norfipc.com/cuba/ciclones-tropicales-huracanes-han-azotado-cuba.php>
- [20] Ley Forestal. Ley 85/1998 de 21 de julio. Gaceta Oficial de la República de Cuba, n° 046 ordinaria, [31-08-1998]. Disponible en: <http://juriscuba.com/wp-content/uploads/2015/10/Ley-No.-085-Forestal.pdf>
- [21] Richter J, Alfonso González A. Projected traditions? Tracing an East German-Cuban Collaboration in Loam and Soil Cement Construction in Havana-Cocosolo. ABE Journal. [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 04]; 23. Available from: <https://doi.org/10.4000/12ebo>

las denominadas técnicas de tierra. A partir de 1895, comenzó a proliferar el uso del cemento Portland, al instalarse en Cuba la primera fábrica de este aglomerante en América Latina, hasta alcanzar elevados niveles de producción y uso en los años 80 del pasado siglo. [4] Esto dio lugar a diferentes iniciativas de tendencia ecologista que impulsaron la exploración de materiales de construcción alternativos amigables con el medio ambiente, utilizando residuos agrícolas, fibras e, incluso, retomando antiguas técnicas de tierra apisonada o moldeada, entre otras, cuyos resultados no llegaron a implementarse. [4]

A inicios de la década de los años 90, la desaparición de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) se reflejó en una severa crisis económica y energética en Cuba, que repercutió en una drástica reducción de la producción de los principales materiales de construcción altos consumidores de energía que eran utilizados en ese entonces [22]. Entre ellos, se pueden mencionar el cemento, la cal y la arcilla cocida, los cuales producen, además, depredación de los suelos y contaminación de la atmósfera. Se estima, por ejemplo, que cada kilogramo de cemento que se produce emite entre 0,86 y 0,9 kilogramos de CO₂. Planos y Gutiérrez [23] han cuantificado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generados en Cuba por la producción de materiales de construcción en los años indicados, donde se observa la apreciable reducción de las emisiones de GEI derivada de la carencia energética en ese periodo. (Tabla 1)

[22] ONEI. Anuario Estadístico de Cuba 2022. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba; 2023.

[23] Planos Gutiérrez EO, Gutiérrez Pérez TL, editores. Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. La Habana: Ama Sello Editorial; 2020. [Consultado: 15 agosto de 2023]. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Third%20National%20Communication.%20Cuba.pdf>

Tabla 1. Registros de las emisiones (GEI) ocasionadas por la producción de diversos materiales de construcción en Cuba en varios años seleccionados de la serie 1990-2016 según 3ra Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático.

Subcategorías de producción	1990	2000	2010	2012	2014	2016
2.A.1 Cemento	1505.4	808.9	927.1	954.9	712.9	672.0
2.A.2 Cal	136.3	65.9	38.0	41.8	39.4	37.2
2.A.3 Vidrio	14.8	0.7	NE	NE	NE	NE
2.B.1 Amoniaco	571.0	NO	NO	NO	NO	NO
2.B.2 Ácido Nítrico	265.4	46.6	45.5	75.6	72.0	50.8
2.B.5 Carburo de Calcio	12.0	9.0	NE	NE	NE	NE
2.C.1 Hierro y Acero y Coque Metalúrgico	438.6	27.3	22.2	22.2	20.6	16.4
Total	2943.5	958.4	1032.8	1093.5	844.9	776.3
NE: No Estimado, NO: No Ocurre. Fuente: Equipo Técnico de IPPU, con base a los Anuarios Estadísticos de la ONEI, MICONS y Mindus.						

Fuente: Planos y Gutiérrez, 2020 [23].

La crisis de los años 90 en el sector de la construcción en Cuba

Dadas las nuevas condiciones que enfrentaba el país, las instituciones productivas del sector de la construcción adoptaron una serie de estrategias dirigidas a solucionar los conflictos derivados de la crisis. En paralelo, las universidades emprendieron investigaciones y proyectos encaminados a la búsqueda de técnicas y materiales alternativos que garantizaran la sostenibilidad de los procesos.

Las estrategias nacionales se enfocaron en racionalizar los proyectos arquitectónicos mediante el establecimiento de nuevos indicadores de áreas de construcción para reducir los costos y el consumo de recursos; la elaboración de normas y recomendaciones para el ahorro energético y material; la introducción de equipamiento manual para conformar los componentes constructivos y su colocación; y la implementación de conceptos tales como áreas mínimas, locales flexibles y transformables, con componentes y mobiliario multiuso. No obstante, también se paralizaron temporalmente numerosas obras. Más adelante se introdujeron criterios “de construcciones crecederas”, fundamentalmente en los proyectos de vivienda, basados en el completamiento parcial de las obras según etapas progresivas, que incluían parte de los locales, revocos, terminaciones, y el completamiento gradual de la instalación de componentes hidrosanitarios y de carpintería. Se implantaron también los criterios de autogestión y de autoconstrucción (asistida o no por arquitectos de la comunidad) entre otras modalidades. Esas acciones estuvieron enfocadas hacia la economía de la construcción y al uso de materiales apropiados, de bajo costo, de bajo consumo material y energético, u otros, que no llenaron las expectativas previstas, ni alcanzaron el éxito deseado. [3]

En paralelo, varias universidades y centros de investigación se enfocaron en la búsqueda de materiales ahorradores que cumplieran los parámetros fiables de calidad y pudieran ser considerados como posibles sustitutos de los que anteriormente se utilizaban. En una primera etapa, estas investigaciones tuvieron objetivos principalmente ecológicos. Se buscaba propiciar la protección ambiental, el fácil acceso a los recursos constructivos y la participación popular. Otra etapa posterior tuvo como objetivos adicionales contrarrestar las carencias de recursos materiales, económicos y energéticos, mediante el aprovechamiento de recursos locales no contaminantes ni dañinos al medio ambiente, y que pudieran ser elaborados con tecnologías de fácil acceso. Se pretendía también que las soluciones de diseño fueran compatibles con el imaginario sociocultural de la población. [4]

En el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, ISPJAE¹, por ejemplo, se investigaron diversos materiales alternativos, elaborados a base de adobe y tierra compactada, suelo prensado, lodo de papel, emulsiones geotérmicas, residuos arcillosos, fibras, cáscaras, residuos industriales y de la producción agrícola, u otros aglomerados [4] (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Construcción experimental de bajo consumo energético y material, en Cocosolo, La Habana, 1990-93, con bloques de suelo local estabilizados con cemento Portland (5-7%).
Proyectistas: Alfonso Alfonso, Gabriela Peterssen y otros colaboradores del Programa del ISPJAE-RDA. Fuente: Archivo personal de Alfonso Alfonso.



Figura 3. Muestra de material experimental de construcción económico, ecológico, ahorrador de energía, y con excelentes prestaciones físico-resistentes, elaborado con residuos industriales, sin incluir cemento, producido en 1992 en la Facultad de Arquitectura del ISPJAE. Fuente: Archivo personal de Alfonso Alfonso.

¹ Esta institución actualmente se denomina Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae.

Como parte de estas búsquedas se ensayaron varios estabilizadores, tales como cemento, cal, puzolanas de diversas fuentes de origen, fibras de vegetales diversos, emulsión de asfalto, melazas y jugos vegetales, entre otros. A lo anterior se sumó la experimentación de la acreción marina para la elaboración de algunos componentes. Esas investigaciones se apoyaron en la realización de proyectos de arquitectura, prototipos y ensayos de laboratorio, promoviéndose su implementación y generalización con resultados muy alentadores, que merecieron diversos reconocimientos nacionales e internacionales². (Figura 4)

Algunas de esas prácticas, desarrolladas a pequeña escala, quedaron en fase experimental o tuvieron escasas aplicaciones. Tales son los casos de la producción de materiales a base de tierra apisonada y otras técnicas de conformación, con la adición de residuos industriales o agroindustriales; suelo estabilizado; productos procedentes de plantaciones arbóreas renovables; desechos; materiales reciclados; y varios derivados de la agricultura. [4]

En términos generales, la mayoría de las técnicas y los materiales que habían salido de estas investigaciones no fueron implementados ni generalizados en la práctica constructiva del país, a pesar del respaldo científico- técnico que avalaba su efectividad, demostrando la desconfianza que despertaban esas tecnologías poco conocidas, el apego a las prácticas tradicionales y la inercia conservadora de las instituciones.

Retrospectiva sobre el uso del bambú en el contexto nacional

Una vertiente importante dentro de las búsquedas para superar la crisis de los años 90 del pasado siglo fue la de introducir el uso del bambú en la construcción, lo que involucró a varias universidades de las zonas central y oriental del país.

En muchas regiones del mundo, el bambú se ha utilizado a lo largo de la historia para múltiples usos, entre ellos, construir espacios habitables. Particularmente en Asia, está fuertemente enraizado en la cultura popular, aunque también se pueden citar otras regiones de Oceanía, África, así como en Centro y Sur América, donde su cultivo tiene también una presencia significativa [24]. En esos contextos geográficos, se reconoce que las posibilidades que brinda el bambú en la construcción son prácticamente ilimitadas. Su implementación promueve, además, la continuidad de prácticas milenarias, fortaleciendo la cultura local y la generación de empleos. Ese material, de prestaciones similares a las de la madera, le supera en relación con su ritmo de crecimiento, conociéndose que en el término de cinco años se puede disponer de bosques económicamente explotables, sin necesidad de grandes trabajos de mantenimiento. El uso del bambú constituye una alternativa para la preservación del medio ambiente sobre bases sostenibles. Su aporte de oxígeno a la atmósfera y su alta capacidad para absorber el CO₂ contenido en ella, son otras de las múltiples ventajas de esta gramínea desde el punto de vista ecológico. [25]

Sin embargo, el uso del bambú en Cuba no cuenta con una tradición arraigada, como sucede en otras regiones, a pesar de que esta planta se ha adaptado bien a las condiciones naturales del país, identificándose varias especies, entre las cuales se encuentra la *Bambusa Vulgaris*, que tiene buenas prestaciones como material de construcción. Algunas publicaciones permiten inferir su presencia en diferentes zonas geográficas, con diversos usos, entre ellos, en la producción de muebles y objetos artesanales, y en la producción de carbón [26].

[24] Soler Soler P. Uso del bambú en la arquitectura contemporánea [tesis de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València; 2018 [consultado: 15 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/106203>

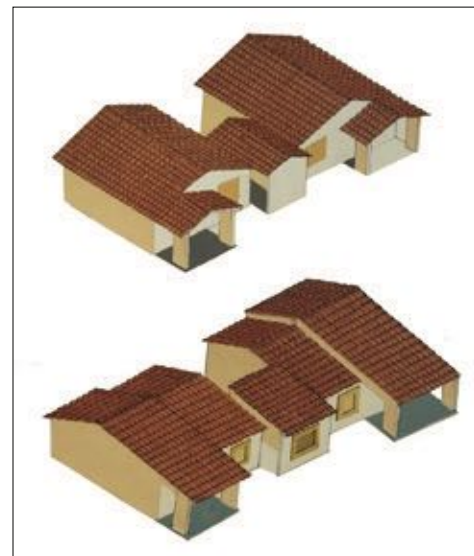


Figura 4. Proyecto ecológico ganador de una mención en el Concurso Iberoamericano "Viviendas Contemporáneas de Tierra" de Habiterre, España, 1990. Autores: A. Alfonso, A. San-Miguel, D. Cañizares, J. Planas y otros. Facultad de Arquitectura del ISPJAE. Fuente: Archivo personal de Alfonso Alfonso.

² Reconocidos por CRATerre en Navápalos; y por los Primeros Premios otorgados por el Instituto de Planificación Física de Cuba (IPF), en 1992; por la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC), también en 1992; así como por los Primeros Premios a Investigaciones, otorgados por la 1ra Bienal UNAICC, en 1990; por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) de Ensenada, México, en 1995; y por la Comisión Nacional de Ciencia y Técnica (CONACyT), México, en 1996.

Desde mediados de la década del 90 hasta el año 2010 aproximadamente, diversos proyectos de colaboración, como Bambú-biomasa, promovieron la reforestación con bambú, demostrándose en la práctica, que la extensión de su cultivo podía contribuir a frenar la degradación de los suelos y a la regeneración del medio ambiente a mediano plazo, por su rápido crecimiento y facilidad de mantenimiento. [25]

En una publicación del proyecto Bambú-biomasa, que data del año 2006 [25], se hace referencia a las posibilidades que brinda esta gramínea como material para la fabricación de tableros, lo cual quedó demostrado en pequeños talleres artesanales localizados en Bayamo y otras localidades. Ese reporte informa también sobre la edificación de viviendas y otras pequeñas obras en varias provincias de las regiones central y oriental del país, como Villa Clara, Camagüey, Las Tunas, Holguín, Granma y Santiago de Cuba. Sin embargo, pasados veinte años de realizado dicho proyecto, la información sobre la continuidad de esas experiencias, sobre la extensión y distribución del cultivo del bambú en la geografía nacional, y sobre los planes de reforestación es muy escasa [27], en algunos casos, inexistente. Tampoco se han encontrado publicaciones que den cuenta del comportamiento de las obras construidas con bambú hace dos décadas, ni sobre la producción de tableros de bambú en la actualidad. La paralización de la producción de nuevos conocimientos y resultados, así como la dispersión de los colectivos que desarrollaron estas experiencias, constituyen hoy un obstáculo real para su continuidad.

El bambú, una alternativa para la sostenibilidad de la arquitectura cubana

A pesar de las experiencias antes referidas, encaminadas a hacer más sostenible el sector constructivo nacional, lo cierto es que hasta el día de hoy las nuevas urbanizaciones continúan adoptando modelos ajenos a las condiciones tropicales, y en su construcción predomina el empleo de materiales de alto consumo de energía. La incidencia de frecuentes desastres naturales y crisis energéticas agravan el panorama constructivo del país, e influyen en la acumulación de necesidades sociales no satisfechas.

Fuentes oficiales revelan que en junio de 2024 las labores constructivas en Cuba mantenían un ínfimo ritmo de producción y que aumentaban los tiempos previstos para detener el deterioro del fondo habitacional, mientras que los materiales fabricados con soluciones locales representaban menos del 0,5 % del total [28]. Se insiste, además, en la relevancia de este último asunto, pues hasta marzo de 2024 se habían producido solo alrededor de 2100 viviendas, mientras el déficit habitacional superaba los 850 000 hogares, con la persistencia de 8 915 cuarterías y ciudadelas y 87 368 pisos de tierra [28]. Por su parte, la Comisión de Industria, Construcciones y Energía de la Asamblea Nacional del Poder Popular de Cuba ha expresado recientemente que la edificación de viviendas y la estrategia nacional para mejorar el fondo habitacional del país y eliminar las precariedades existentes son temas de prioridad y atención permanentes, a pesar de lo cual no se alcanza el impulso necesario, ni el avance integral en acciones de rehabilitación y conservación de inmuebles en los territorios [29]. En este contexto, urge la búsqueda de alternativas que contribuyan a elevar los ritmos de producción, para satisfacer las necesidades de la población, y mitigar los efectos negativos derivados de la escasez de energía y los daños al medio ambiente causados por prácticas no consecuentes con el desarrollo sostenible. Algunas de las posibles respuestas a este problema conducen necesariamente a

- [25] Cuba. Reforestación con bambú como alternativa ecológica para la producción sostenible de materiales de construcción y viviendas (Bambú-biomasa). Estudio de caso de las buenas prácticas. La Habana: PNUD América Latina y el Caribe; 2006. [Consultado: 20 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/latin-america/publicaciones/reforestacion-con-bambu-como-alternativa-ecologica-para-la-produccion-sostenible-de-materiales-de-construccion-y>
- [26] Llamazares González R. Cuba potencian uso de bambú ante Cambio Climático. Canal Caribe [YouTube]. 17 septiembre 2023 [consultado: 20 de agosto de 2024] [2:56]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=sCpCR7QFw1A>
- [27] Cordero Miranda EM. Propuesta para el manejo sostenible de *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland con objetivo protector de diferentes condiciones ecológicas del río Cuyaguatzeje, Pinar del Río [tesis doctoral]. Pinar del Río: Universidad de Alicante-Universidad de Pinar del Río; 2010 [consultado: 20 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/164/1/2013.6.18.u1.s2.t.pdf>
- [28] Angulo Leiva JE. Por el derecho de una vivienda digna. Granma. Cuba. Miércoles 17 de julio de 2024 [consultado 30 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.granma.cu/cuba/2024-07-17/por-el-derecho-a-una-vivienda-digna-17-07-2024-00-07-45>
- [29] Díaz González I. La prioridad y sensibilidad que merece y demanda la construcción de viviendas en Cuba. Asamblea Nacional Poder Popular República de Cuba. 22 abril 2024 [consultado: 30 agosto de 2024]. Disponible en: <http://www.parlamentocubano.gob.cu/noticias/la-prioridad-y-sensibilidad-que-merece-y-demanda-la-construccion-de-viviendas-en-cuba>

revalorizar diferentes experiencias desarrolladas en el pasado reciente, entre ellas, el uso del bambú como material de construcción. Con tal propósito, los autores de esta investigación emprendieron diversas acciones, enmarcadas dentro del campo del diseño, encaminadas a encontrar posibles usos de este material para las condiciones actuales. [30, 31]

Teniendo en cuenta que en décadas anteriores se habían obtenido discretos resultados en la ejecución de un grupo de viviendas y obras agropecuarias que utilizaban el bambú, en este caso se consideró oportuno explorar otras alternativas. La primera se enfocó en instalaciones turísticas en entornos naturales [30], lo cual se justificaba por las posibilidades que ofrecería para la recuperación de la inversión inicial, en caso de encontrarse posibles promotores, y porque el bambú brinda innumerables posibilidades para la experimentación formal, algo deseable en este tipo de programa arquitectónico. Como parte del proceso de investigación, se seleccionó un terreno en la zona costera al norte de Corralillo, en la provincia de Villa Clara, por la disponibilidad de plantaciones cercanas de la gramínea, y por el interés en el desarrollo turístico de dicho territorio. Las soluciones aportadas en ese primer estudio evidenciaron ventajas de diversa índole. Una de ellas tiene que ver con las amplias posibilidades que ofrecía este material para lograr obras que no solo satisfacen los requerimientos funcionales y técnicos para esta tipología arquitectónica, sino que también daba la posibilidad de proponer algo nuevo dentro de la estética de las edificaciones de su tipo en el país. (Figuras 5 y 6)

Según se pudo estimar, el conjunto turístico, concebido con técnicas mixtas³ y medidas específicas para el tratamiento, mantenimiento y protección y seguridad de las instalaciones, resultó tener un costo de construcción más bajo que uno similar de materiales pétreos. En particular, el costo por metro cuadrado de la cabaña típica, que representa el mayor volumen de construcción, arrojó un valor del 61 % respecto a una que se construyera con materiales y técnicas tradicionales.

En otra etapa de trabajo, se exploraron posibles usos del bambú como material constructivo en dos tipos de aplicaciones: espacios y componentes [31]. En relación con los espacios, se consideraron edificaciones de pequeña escala, tales como pabellones comerciales y expositivos, equipamiento urbano y alojamiento emergente, entre otros. (Figuras 7 y 8)

[30] Matamoros Tuma MR, Álvarez López AE, Rojas Rojas MP, Pérez Ríos B, Fonseca Salgado JP. Villa turística de bambú ¿Una alternativa para el desarrollo hotelero en Cuba? *Arquitectura y Urbanismo* [Internet]. 2019 [consultado: 30 de septiembre de 2024]; 40(1):72–87. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/519>

[31] Ramírez Ledesma Y, Moreno Sánchez ML. Uso del bambú como material de construcción. Aplicaciones para el diseño de espacios y componentes constructivos en la provincia de Pinar del Río [tesis de grado]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. Facultad de Arquitectura, 2024.



Figura 5. Propuesta de villa turística de bambú en Corralillo, Villa Clara. Esquema del fitness center. Fuente: Matamoros, Álvarez, Rojas, Pérez y Fonseca, 2019 [30].



Figura 6. Propuesta de villa turística de bambú en Corralillo, Villa Clara. Esquema de la zona de alojamiento. Fuente: Matamoros, Álvarez, Rojas, Pérez y Fonseca, 2019 [30].

³ En esta propuesta de diseño el bambú constituye el material de construcción predominante, pero se previó que los objetos de obra estuvieran adosados a núcleos conformados por materiales pétreos para rigidizar y estabilizar las estructuras y para servir como refugio en caso de desastres.



Figura 7. Propuesta del uso del bambú en espacios: mercado. Fuente: Ramírez y Moreno, 2024 [31].



Figura 8. Propuesta del uso del bambú en espacios: parada de ómnibus. Fuente: Ramírez y Moreno, 2024 [31].

Dentro de los componentes, se indagaron posibles usos del bambú en techumbres, cierres, cercados y elementos similares (Figuras 9 y 10). En general, se trataba de espacios y de componentes que habitualmente no están incluidos en los grandes planes constructivos, o no son considerados por las administraciones locales, por lo que no se ejecutan, o se solucionan con precariedad por parte de la población.

Estas búsquedas en el campo del diseño permitieron explorar posibles aplicaciones del bambú en la construcción que pudieran contribuir a satisfacer múltiples necesidades sociales, y servir como alternativas para la recuperación posdesastre. Esto último tuvo un peso importante en la selección de Pinar del Río como contexto para el estudio, al ser una de las provincias más afectadas por la incidencia de los huracanes, que ocasionan cada año grandes pérdidas en las viviendas y en las instalaciones productivas, especialmente, de tabaco.

Las soluciones que se derivan de las fases propositivas de este trabajo, abarcaron con toda intención, diferentes escalas del diseño, desde un conjunto hotelero hasta una simple estructura para cobijo, o para reponer partes deterioradas de una obra existente. Sin embargo, todas tienen en común que fueron concebidas a partir de un material de comprobadas propiedades ecológicas. Su cultivo y explotación podrían no sólo contribuir a sanear el medio ambiente y beneficiar los suelos, sino también, convertirse en fuente de empleo para muchas personas, impulsando la prosperidad colectiva. En sentido general, el bambú podría sustituir de forma alternativa a materiales como la madera y otros cuya producción, procesamiento y extracción demandan cantidades considerables de energía o degradan extensos territorios, con la consiguiente contaminación



Figura 9. Propuesta del uso del bambú en componentes de paredes y estructura del techo de una casa de tabaco para la reconstrucción pos-desastre. Fuente: Ramírez y Moreno, 2024 [31].



Figura 10. Propuesta del uso del bambú en el diseño de componentes de techos en instalaciones productivas. Fuente: Ramírez y Moreno, 2024 [31].

que esto supone. Habría que añadir que la consideración de esta alternativa podría contribuir también a la renovación de los paradigmas estéticos vigentes, especialmente en la arquitectura vinculada a paisajes naturales, aspecto que fue de especial atención en esta etapa de trabajo.

Existen otros usos del bambú en la construcción, con precedentes a pequeña escala en el país, como es el caso de los tableros elaborados a partir de este material, que podrían tener amplias posibilidades de aplicación, tanto en obras nuevas, como en la conservación de edificios, los que no fueron abordados en este trabajo, por requerir estudios particulares posteriores.

A pesar de sus múltiples ventajas, los estudios revelaron posibles riesgos y obstáculos para la implementación en Cuba del bambú como material constructivo. En primer lugar, debe hacerse referencia a la carencia de una sólida cultura de construcción con bambú, la que habría que crear sobre la marcha, a partir del desarrollo de investigaciones y experimentos a escala real. En relación con las especies de bambú, se aprecia que no hay consenso entre los especialistas sobre la posibilidad de extender en el país, con fines productivos, otras con mejores prestaciones para su uso en la construcción, en especial, la *Guadua Angustifolia*. El esclarecimiento de esta interrogante podría ser de gran importancia en el futuro. Existen también obstáculos de tipo técnico que limitan su uso actual, como la escasa experiencia en el cálculo de las estructuras y la falta de normas técnicas adaptadas a las características de las especies cubanas. Otras dificultades provienen de incertidumbres sobre la durabilidad y resistencia de las construcciones con bambú en las condiciones climáticas del país, para lo cual habría que partir de conocer el estado de conservación de las viviendas ejecutadas hace alrededor de veinte años. Pero, probablemente, los más difíciles de sortear sean los obstáculos de tipo sociocultural, pues en el contexto nacional, las construcciones con bambú están asociadas a la precariedad y la pobreza.

De cualquier forma, ninguna de estas limitantes es insalvable, pues están relacionadas principalmente con la reducida experiencia en el uso de este material y con la falta de sistematicidad en la transmisión de los resultados, los conocimientos y las mejores prácticas que tuvieron lugar en años anteriores. Para vencer estos obstáculos se requeriría de la participación de múltiples actores, tanto estatales como privados, y de la actualización de las políticas de construcción, alineadas con los objetivos del desarrollo sostenible, capaces de impulsar el cultivo y la explotación de esta gramínea.

Estas valoraciones refuerzan la idea inicial de que el bambú se encuentra entre los materiales alternativos ecológicos y de acceso local, compatibles con los requerimientos climáticos de las condiciones de Cuba, con grandes posibilidades de propiciar un incremento sostenible de la construcción ante las limitaciones materiales y energéticas, al reducir el consumo de energía sin contaminar el medio ambiente. Es por eso que, a pesar de las limitaciones que se identifican en la actualidad, los estudios y experiencias precedentes sugieren que la revalorización de las técnicas y prácticas constructivas asociadas al bambú podrían ayudar a encontrar respuestas para la renovación de la arquitectura cubana en términos productivos, ambientales y económicos, aunque sus ventajas se extenderían también a otras esferas, como la social y la cultural, en coherencia con los principios del desarrollo sostenible.

Conclusiones

Desde el punto de vista del desarrollo sostenible, el análisis de la situación actual de Cuba demuestra que es impostergable la introducción de técnicas y materiales alternativos que sean resistentes, ecológicos, de producción local, no contaminantes ni depredadores del medio ambiente y de bajo consumo material y energético.

El bambú, entre otros muchos, podría ayudar a incrementar, en calidad y cantidad, los niveles productivos que necesita el país, en un contexto marcado por carencias, severas afectaciones a la producción y reiteradas crisis energéticas, aprovechando, como se evidencia en este estudio, las ventajas ecológicas de su cultivo y la experiencia acumulada, para satisfacer necesidades constructivas, con beneficios sociales y económicos, bajo un enfoque de sostenibilidad.

Adicionalmente, la implementación de las prácticas constructivas asociadas al bambú, a pesar de no estar profundamente arraigadas en el acontecer productivo ni cultural del país, podría contribuir con la renovación estética de la arquitectura nacional en diversos programas y a diferentes escalas.

Editor: M.Sc. Arq. Alexis Jesús Rouco Méndez



Mabel R. Matamoros-Tuma
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular Emérita de la Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José A. Echeverría, CUJAE, La Habana, Cuba.
E-mail: mabelmt@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9850-1249>



Alfonso Alfonso-González
Arquitecto, Doctor en Ciencias Técnicas, Profesor Titular del Colegio San Gerónimo de La Habana, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.
E-mail: alfonsoalfonsog@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5820-8352>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE DE LA RESPONSABILIDAD AUTORA

Mabel R. Matamoros-Tuma:
Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción, revisión y edición del manuscrito.

Alfonso Alfonso-González:
Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción, revisión y edición del manuscrito.



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Personalidades históricas de la cultura nacional e internacional asociadas a San Miguel del Padrón: Ernest Hemingway, Jesús Orta Ruiz, Antonia Eiriz, Rita Longa y Benny Moré. Fuente: Imágenes del archivo personal de los autores.

Recomendaciones de diseño para una red de instalaciones socioculturales en San Miguel del Padrón, La Habana

Design Recommendations for a Network of Socio-Cultural Facilities in San Miguel del Padrón, Havana

Jorge Luis Suárez-Alfonso y Alexis Jesús Rouco-Méndez

RESUMEN: San Miguel del Padrón, municipio periférico de La Habana, presenta una red sociocultural incompleta, con escasa cobertura y deterioro funcional, a pesar de poseer una valiosa herencia cultural. Este trabajo tuvo el objetivo de formular recomendaciones de diseño para una red de instalaciones socioculturales que complemente los servicios mínimos normativos, integrando multifuncionalidad y participación ciudadana. La investigación se estructuró en tres etapas: análisis teórico sobre cultura y periferia urbana; diagnóstico físico, urbano y sociocultural del territorio; y propuesta de diseño con criterios replicables. Como resultado, se definen estrategias espaciales, funcionales y participativas para una red cultural local en San Miguel del Padrón, basada en el aprovechamiento del potencial patrimonial y la gestión integrada del territorio. Se concluye que las propuestas son factibles de aplicación inmediata y pueden adaptarse a otros municipios cubanos con similares condiciones, como herramienta para fortalecer el desarrollo cultural periférico desde una perspectiva sostenible e inclusiva.

PALABRAS CLAVE: planeamiento urbano, diseño urbano, patrimonio cultural, desarrollo local, gestión urbana, San Miguel del Padrón

ABSTRACT: San Miguel del Padrón, a peripheral municipality of Havana, presents an incomplete socio-cultural network, with limited coverage and functional deterioration, despite possessing a valuable cultural heritage. This study aimed to formulate design recommendations for a network of sociocultural facilities that complements the minimum normative services, integrating multifunctionality and citizen participation. The research was structured in three stages: theoretical analysis of culture and the urban periphery; physical, urban, and sociocultural diagnosis of the territory; and a design proposal with replicable criteria. As a result, spatial, functional, and participatory strategies were defined for a local cultural network in San Miguel del Padrón, based on the utilization of heritage potential and integrated territorial management. It is concluded that the proposals are feasible for immediate application and can be adapted to other Cuban municipalities with similar conditions, as a tool to strengthen peripheral cultural development from a sustainable and inclusive perspective.

KEYWORDS: urban planning, urban design, cultural heritage, local development, urban management, San Miguel del Padrón

RECIBIDO: 01 febrero 2025

ACEPTADO: 21 junio 2025

Introducción

Las actividades socioculturales representan un factor esencial en el desarrollo local de territorios y comunidades. Las instalaciones que las acogen no solo actúan como promotoras y dinamizadoras del quehacer cultural, sino que también constituyen fuentes generadoras de valor simbólico y social, fomentando el conocimiento, la preservación del patrimonio, la divulgación del arte y la transmisión de tradiciones locales.

Históricamente, los mayores esfuerzos de diseño e implementación de estos espacios se han concentrado en zonas centrales de valor urbano o turístico, o bien integradas a proyectos urbanos de gran escala. En contraste, los sectores periféricos han sido menos favorecidos, limitándose al equipamiento mínimo necesario para servicios comunitarios básicos, con escasa variedad de funciones y mínima oferta de espacios colectivos.

No obstante, en las últimas décadas ha crecido el interés por el patrimonio cultural y las potencialidades artísticas de las áreas periféricas de las grandes ciudades. Esta tendencia busca equilibrar la distribución territorial de los servicios, promoviendo modelos de desarrollo sustentados en las economías creativas, basados en recursos locales, y guiados por principios de sostenibilidad, inclusión y participación ciudadana. El objetivo es consolidar el reconocimiento del patrimonio como elemento clave de la identidad local y motor del desarrollo urbano.

En Cuba, el Estado ha manifestado un interés sostenido por estimular la cultura a todos los niveles, promoviendo programas inclusivos y participativos orientados a preservar tradiciones, festividades y expresiones populares [1]. Sin embargo, persisten desequilibrios territoriales en su cobertura. Mientras las zonas centrales e históricas de La Habana cuentan con una red diversa de instalaciones culturales, las áreas periféricas evidencian una menor disponibilidad, variedad y calidad de servicios, lo que repercute negativamente en su desarrollo cultural. A ello se suma la falta de normativas actualizadas para el diseño y proyección de centros culturales comunitarios o de apoyo a las industrias culturales y creativas como motores de crecimiento endógeno.

La presente investigación se orienta a elaborar recomendaciones de diseño para una red de instalaciones socioculturales en un sector periférico de La Habana. Se ha tomado como zona de estudio el municipio San Miguel del Padrón (SMP) (Figura 1), un territorio de configuración semi dispersa, predominantemente residencial, de marcada tendencia rural y con limitada integración a los centros urbanos mayores. La oferta sociocultural existente representa apenas una décima parte de lo recomendado por la norma cubana vigente sobre Infraestructura Social y Equipamiento de Servicios en Zonas para el Desarrollo del Hábitat [2], presentando distribución irregular y funcionamiento asistémico. Esta situación pone en riesgo la notable herencia cultural local, al carecer de programas y estrategias que aseguren su preservación y proyección a futuras generaciones.

[1] Martínez D. Las políticas culturales post-2015: la experiencia de Cuba. Estudios sobre las Culturas Contemporáneas [Internet]. 2021 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 26(52): 37-70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7712840>.

[2] ONN [Oficina Nacional de Normalización] NC 997:2014. Infraestructura social urbana. Servicios para el desarrollo del hábitat. Equipamiento parámetros e indicadores. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2014.

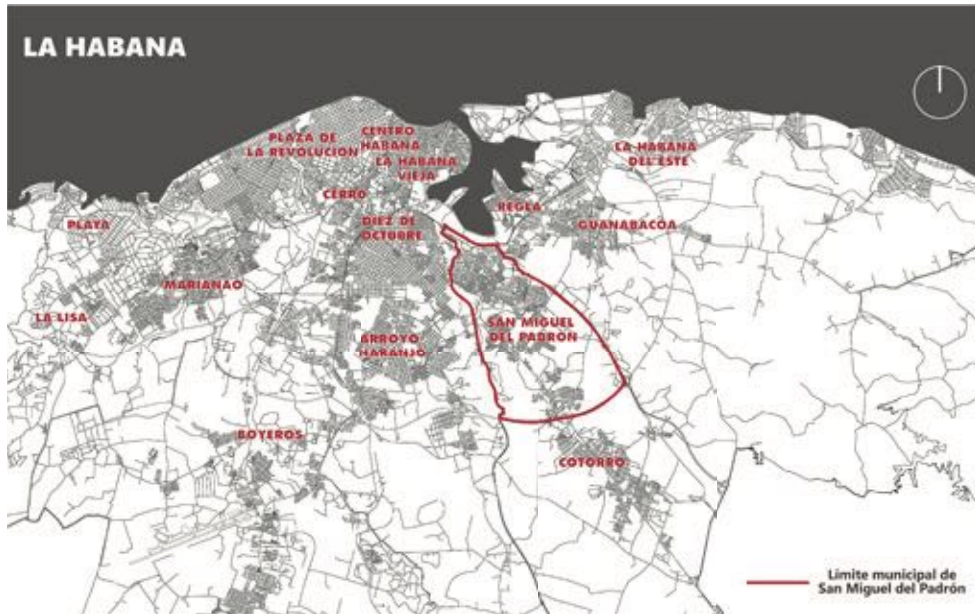


Figura 1. El municipio San Miguel del Padrón en la ciudad de La Habana.
Fuente: Elaboración propia, 2022.

A partir del análisis conceptual, la revisión de buenas prácticas internacionales y nacionales, y un diagnóstico contextual (histórico, sociocultural y urbano-arquitectónico) realizado en 2022, se elaboran recomendaciones proyectuales que proponen una red de servicios culturales para el municipio. Esta propuesta busca consolidar un funcionamiento articulado y sistémico desde una visión integradora, con un perfil programático amplio y adaptable. Cabe señalar que, aunque centrado en San Miguel del Padrón, el enfoque metodológico y los criterios de diseño resultantes poseen un carácter replicable en otros territorios periféricos de La Habana y del país, contribuyendo a fortalecer la equidad cultural en la ciudad y el territorio nacional.

Materiales y método

La investigación se estructuró en tres etapas sucesivas, cuyas salidas parciales permiten su extrapolación a otros contextos con características similares.

En la primera etapa, se aplicaron los métodos histórico-lógico, análisis-síntesis e inducción-deducción, con el objetivo de precisar conceptos fundamentales, revisar contenidos clave y analizar experiencias referenciales. Se examinaron buenas prácticas, tanto nacionales como internacionales, vinculadas a redes y servicios socioculturales en contextos urbanos periféricos, lo que facilitó la identificación de referentes metodológicos y líneas de actuación proyectual.

La segunda etapa correspondió al diagnóstico contextual, orientado a confrontar los hallazgos teóricos con las condiciones reales del territorio. Se analizaron las políticas culturales vigentes a escala municipal y provincial, así como los marcos normativos que rigen el funcionamiento de la infraestructura sociocultural. Se realizó revisión documental en archivos e instituciones pertinentes para: a) identificar dinámicas culturales e institucionales del municipio; b) reconocer elementos identitarios y patrimoniales; y c) reconstruir la evolución urbana de San Miguel del Padrón mediante el análisis de parcelaciones, con el fin de establecer relaciones entre su morfología y las prácticas socioculturales locales.

De forma paralela, se ejecutó un trabajo de campo que incluyó observación directa, levantamiento fotográfico y recopilación de datos *in situ*. Se procedió a identificar, clasificar y evaluar los inmuebles y espacios urbanos existentes, considerando su tipología, localización, función, cobertura, y estado físico y funcional. Asimismo, se desarrollaron entrevistas dirigidas a líderes comunitarios, actores institucionales y población residente.

La combinación de enfoques cuantitativos (recopilación y tabulación de datos) y cualitativos (triangulación e interpretación de información) permitió elaborar una cartografía precisa del estado del equipamiento sociocultural del municipio en el año 2022, momento en que se realizó el diagnóstico, así como detectar carencias y potencialidades para su desarrollo futuro.

La tercera etapa se centró en la formulación de las recomendaciones de diseño y en la definición de las premisas conceptuales de intervención. Se aplicó el método sistémico, complementado con el análisis-síntesis, y se recurrió a herramientas propias del proceso proyectual, tales como la formulación de principios rectores, generación de variantes funcionales y evaluación iterativa de soluciones hasta alcanzar propuestas adaptadas y coherentes con el contexto.

Marco teórico-conceptual

El arte y la cultura en la sociedad actual

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) definió en 1996 la cultura como el conjunto de rasgos distintivos, espirituales, materiales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social, incluyendo las artes, modos de vida, valores, tradiciones y creencias, configurando la identidad de los pueblos [3]. Desde 1972, este organismo ha señalado la dimensión cultural como parte esencial del desarrollo, destacando su vínculo con la democracia, la ciencia, la educación y la comunicación, enfatizado luego en el Informe Mundial sobre la Cultura para el Desarrollo Urbano Sostenible de 2016, al incorporar categorías ligadas al urbanismo y la sostenibilidad [4].

El arte y la cultura son pilares fundamentales para la generación de experiencias formativas y enriquecedoras, constituyendo una fuente relevante de capital intelectual y creativo, tanto individual como colectivo. Los cambios culturales contemporáneos responden principalmente a dos fenómenos: el tránsito a la era digital, que ha transformado las dinámicas de publicación, comunicación y socialización cultural a través de plataformas virtuales [5]; y la proliferación de propuestas artístico-culturales participativas en espacios públicos [6], cada vez más inclusivas y con manifestaciones híbridas [7].

El escenario global contemporáneo, caracterizado por la competitividad y la interconexión, los planes de desarrollo urbano deben considerar los recursos locales y su gestión creativa, convocando a diversos actores en la construcción de una imagen identitaria diferenciada [8] [9]. La ciudad debe reforzar su oferta cultural y artística como medio para generar valor para sus públicos objetivos [10], incluidos residentes, visitantes y turistas [11]. El espacio público urbano, por su papel estructurador en los procesos de transformación de pequeños asentamientos a grandes urbes, lo convierten en la unidad básica y esencia en la evolución de los asentamientos humanos [12].

El arte y la cultura como bienes patrimoniales y productos turísticos

La UNESCO considera el patrimonio como el legado cultural heredado del pasado, vivido en el presente y proyectado hacia el futuro [13]. Fernández

- [3] Hosagrahar J. [2017]. La cultura, elemento central de los ODS. El correo de la Unesco [Internet]. 2017 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (1):12-14. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248116_spa.
- [4] Palacio FD, Cots T. Cultura y arte como factores de cohesión social y desarrollo urbano sostenibles. Estudio de buenas prácticas. Barcelona: Interarts; 2017 [consultado: 2 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.interarts.net/wp-content/uploads/2019/11/LAIC_Best-Practices-Study.pdf.
- [5] Gausa M, Guallart V, Müller W, Morales J, Porras F, Soriano F. Diccionario Metápolis de Arquitectura Avanzada. Ciudad y tecnología en la sociedad de la información. Barcelona: Actar Publishers; 2001.
- [6] Pérez AM. Arte y política. Nuevas experiencias estéticas y producción de subjetividades. Comunicación y Sociedad, Nueva época [Internet]. 2013 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (20):191-210. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/comso/n20/n20a9.pdf>.
- [7] Rouco AJ, González A, Zayas P. Propuestas de diseño para un centro cultural comunitario en el municipio Cerro (La Habana, Cuba). Topofilia [Internet]. 2022 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (24):47-68. Disponible en: <https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/247>.
- [8] Elizagarate Vd. Marketing de ciudades: estrategias para el desarrollo de ciudades atractivas y competitivas en un mundo global. Madrid: Ediciones Pirámide; 2008.
- [9] Rodríguez C. Diseño de producto turístico rural finca Rancho Paraíso como iniciativa de desarrollo local [tesis de diploma]. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de Las Villas; 2016 [consultado: 2 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/7127>.
- [10] Torres M, González Y, Manzano O. Marca ciudad como estrategia de competitividad urbana en las ciudades intermedias. Revista Espacios [Internet]. 2020 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 41(36):171-185. Disponible en: <https://revistaespacios.com/a20v41n36/a20v41n36p15.pdf>.
- [11] Storchi S, Tanda J. Identità e immagine della città. Metodologie di analisi delle strutture urbane. Parma (Italia): Monte Università Parma Editore; 2012.
- [12] Klein R, Rius-Ulldemolins J. Prácticas culturales y espacios públicos como lugares de interacción social y política. Un análisis de activismo y de crítica festiva en Barcelona y València. Arte, Individuo y Sociedad [Internet]. 2021 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 33(3):753-767. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/69984/4564456557152>.
- [13] Unesco Santiago. Patrimonio cultural. 2022 [consultado: 2 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/cultura/patrimonio>.

y Ramos [14] amplían esta noción al incluir como patrimonio cultural tanto las manifestaciones tangibles como intangibles, desde la cultura popular y tradicional hasta los conocimientos, creaciones intelectuales, técnicas y expresiones orales.

La presencia simbólica y real del patrimonio está estrechamente relacionada con la riqueza histórica y la valoración social, elementos que inciden en su percepción como recurso turístico [15]. La democratización cultural ha contribuido a que el arte y la cultura sean más que bienes de consumo, al convertirse en vehículos para el fortalecimiento del acervo identitario mediante procesos participativos [16].

El empleo del arte y la cultura como motores de desarrollo urbano se asocia con la transformación de la ciudad industrial en ciudad objeto de consumo [17], dando lugar a proyectos flexibles que se adaptan a los contextos locales [18]. Manito [19] identifica cuatro tendencias clave: 1) reconversión funcional y revitalización de espacios urbanos; 2) concentración de industrias culturales y creativas en distritos especializados; 3) desarrollo de corredores culturales con programas mixtos; y 4) políticas culturales integradas que fomentan cohesión social y creatividad mediante programación sostenida.

Desde los años sesenta, la cultura se concibe también como recurso turístico y el patrimonio como fuente de conocimiento y a la vez de disfrute [20]. Para este sector, la cultura representa una forma de turismo sostenible, posibilita el desarrollo de zonas deprimidas y permite la puesta en valor del patrimonio, tradiciones y costumbres de una región [21]. Este enfoque combina desarrollo económico e identidad local, y contribuye a la renovación de las economías territoriales [22].

El turismo, uno de los sectores de mayor crecimiento global [23], ha impulsado nuevas formas de consumo cultural basadas en experiencias, propiciando el interés por destinos urbanos ligados a la historia, la tradición y la creatividad [24] [25]. En este sentido, se requiere una oferta cultural diversificada y coherente con los atributos identitarios del territorio [22]. (Figura 2)



Figura 2. Fábrica de Arte Cubano, uno de los sitios culturales habaneros más recomendados del mundo según la revista Time. Fuente: <https://images.app.goo.gl/A6nCFz2h4XxVScwi6>.

- [14] Fernández G, Ramos AG. Patrimonio industrial y rutas turísticas culturales: algunas propuestas para Argentina. Cuadernos de Turismo [Internet]; 2005 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (15):97-112. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39801506>.
- [15] Galí N, Majó J, Vidal-Casellas D. (2000). Patrimonio cultural y Turismo: Nuevos modelos de promoción vía Internet. Cuadernos de Turismo [Internet]. 2000 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (6):73-87. Disponible en: <https://revistas.um.es/turismo/article/view/22631>.
- [16] Lluís J. Evolución del concepto y de la significación social del patrimonio cultural. Arte, Individuo y Sociedad [Internet]. 2005 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 17:177-206. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/ARIS0505110177A>.
- [17] Arantes OBF. Uma estratégia fatal: a cultura nas novas gestões urbanas. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis (Brasil): Editora Vozes; 2000.
- [18] Peck J. Geographies of policy: From transfer-diffusion to mobility-mutation. Progress in Human Geography [Internet]. 2011 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 35(6):773-797. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0309132510394010>.
- [19] Manito F. Cultura y Estrategia de Ciudad. La Centralidad del Sector Cultural en la Agenda Local. Barcelona: Centro Iberoamericano de Desarrollo Urbano CIDEU; 2006.
- [20] Ballart J, Tesserras J. Gestión del patrimonio cultural. Barcelona: Ariel; 2001.
- [21] Pulido-Fernández JI, Calle MdI, Velasco M. Turismo cultural. Madrid: Síntesis; 2013.
- [22] Urquiola O, Lalangui JI. La ruta agro turística y de naturaleza Banagua de la provincia El Oro. Revista Universidad y Sociedad [Internet]. 2016 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 8(3):128-134. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/422>.
- [23] Rodríguez Y, Pancorbo JA, Tanda J, Pons RC, Leyva SE. La gestión del posicionamiento analítico de la ciudad como herramienta de marketing urbano: caso ciudad de Matanzas, Cuba. Urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana [internet]. 2019 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (11):1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180166>.
- [24] Contreras FE. Estrategias para potencializar el desarrollo del turismo urbano. Revista Publicando [Internet]. 2016 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 3(9):435-446. Disponible en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/280>.
- [25] OMT (Organización Mundial del Turismo) Recomendaciones de la OMT sobre turismo urbano. Madrid: OMT; 2020 [consultado: 2 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.18111/9789284422036>.

Por sus programas complementarios, el turismo cultural constituye hoy una alternativa de tipología turística, favoreciendo el desarrollo de rutas e itinerarios turístico-culturales promovidos por organismos territoriales [26]. Esta intervención de las rutas e itinerarios culturales en el sector turístico, implica un diseño que derive en reconocimiento público de su utilidad y estimule el desarrollo sociocultural, económico y turístico territorial [27].

La actividad sociocultural a escala local

En el fortalecimiento de territorios y comunidades, resulta esencial promover la interacción y el intercambio artístico-cultural. No obstante, en muchas ciudades de países en desarrollo, la distribución de estas actividades es desigual, reflejándose en la brecha existente entre zonas centrales y periferias.

La incorporación activa de las comunidades en los proyectos de transformación urbana permite ajustar los resultados a sus usos y necesidades reales, evitando desajustes entre planificación institucional y apropiación ciudadana [28]. Esto exige metodologías participativas que estimulen el protagonismo local tanto en aspectos físicos como simbólicos del entorno [29].

Según Hernández [30], el diseño urbano participativo nace de la comunidad, promoviendo tanto ideas como formas concretas de ocupación espacial. Arango y López-Valencia [31] subrayan que estas prácticas fortalecen el sentido de pertenencia y promueven el cuidado colectivo de los espacios. Paquette [32] reconoce en experiencias latinoamericanas formas alternativas de regeneración urbana con elevado nivel de innovación, mientras que Zamorano [33] sostiene que el uso del arte y la cultura genera dinámicas de inclusión social que transforman positivamente el entorno urbano [34].

Estas actividades no solo modifican la configuración física de los territorios, sino también sus dimensiones subjetivas e identitarias, promoviendo transformaciones profundas en los modos de vida y en las relaciones sociales.

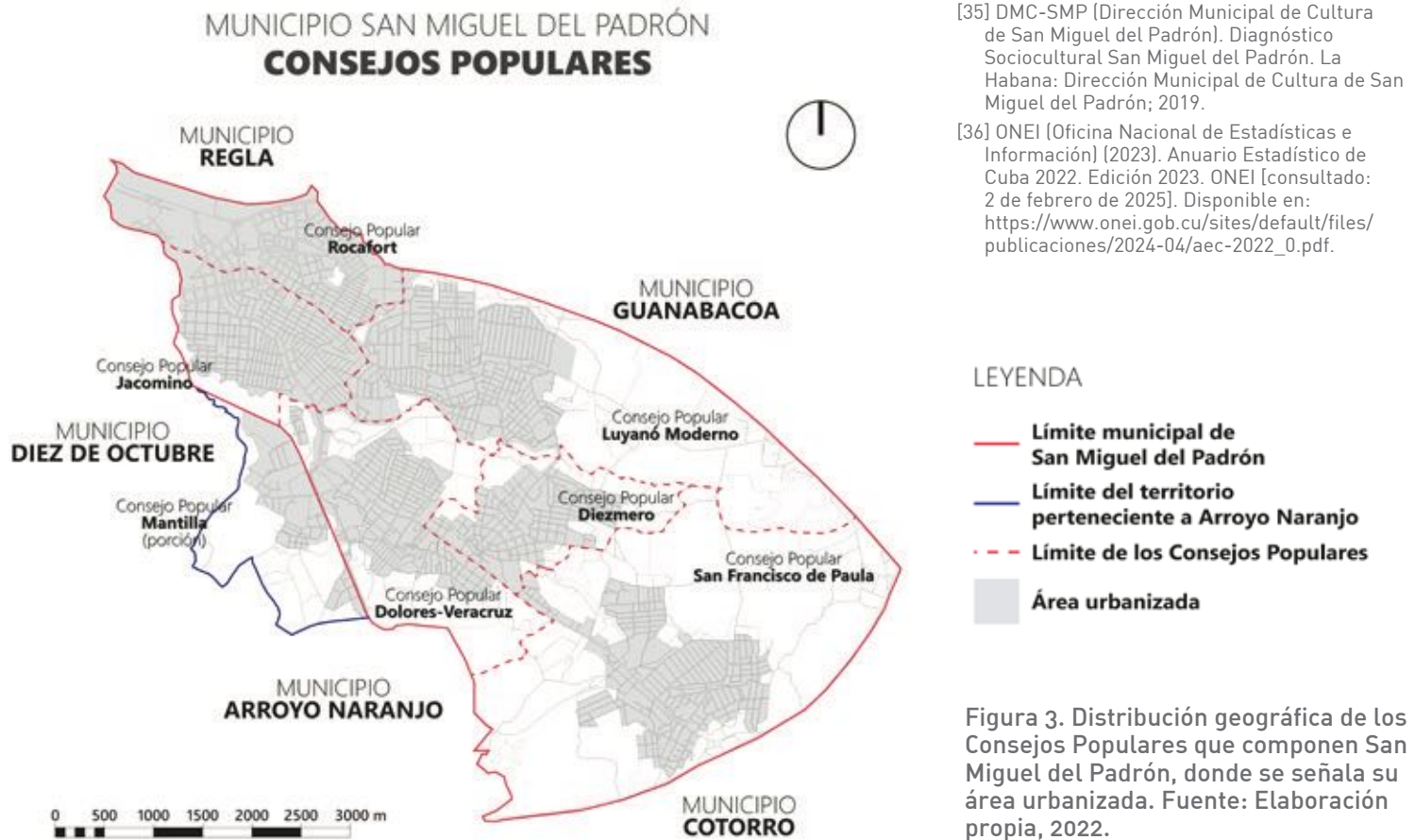
En síntesis, los equipamientos culturales actúan como agentes dinamizadores en las comunidades, promoviendo cohesión social, preservación patrimonial, activación del potencial creativo endógeno y mejora de la calidad de vida. La creación de rutas y servicios culturales en zonas periféricas, bajo principios de sostenibilidad, participación y enfoque inclusivo, constituye una herramienta estratégica para el desarrollo local con identidad.

Resultados

San Miguel del Padrón en La Habana: historia, cultura y tradición

La investigación en el área de estudio permitió constatar que San Miguel del Padrón, uno de los 15 municipios de La Habana, ocupa el octavo lugar por extensión territorial (25,6 km²) y el séptimo por población (157 163 habitantes en 2017). Está compuesto por seis consejos populares y cuenta con un área urbanizada de 1 393 hectáreas, lo que representa solo el 52 % de su superficie total. Para efectos del análisis sociocultural se incorporó también una franja del Consejo Popular Mantilla, actualmente perteneciente al municipio Arroyo Naranjo, próximo al asentamiento sanmiguelino de El Lucero, donde se localiza el Ali Bar Club, un centro nocturno de alto valor simbólico y cultural para San Miguel del Padrón [27]. (Figura 3)

- [26] Calderón DM, Arcila M, López JA. Las Rutas e Itinerarios Turístico-Culturales en los Portales Oficiales de Turismo de las Comunidades Autónomas Españolas. Revista de Estudios Andaluces [Internet]. 2018 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (35):123-145. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.05>.
- [27] Suárez JL, Rouco AJ, García UF. Ruta Cultural Benny Moré: proteger y divulgar el patrimonio cultural de San Miguel del Padrón. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2023 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 44(3):55-73. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/798>.
- [28] Berroeta H, Rodríguez M. (2010). Una Experiencia de Participación Comunitaria de Regeneración del Espacio Público. Revista Electrónica de Psicología Política [Internet]. 2010 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 8(22):1-26. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/281206941>.
- [29] Fernández V. Promoviendo un diseño urbano participativo: experiencias desde la práctica y la docencia. Revista AUS [Internet]. 2014 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 15:22-27. Disponible en: <https://doi.org/10.4206/aus.2014.n15-05>.
- [30] Hernández MJ. Diseño de espacios urbanos desde el imaginario y la participación del ciudadano. Revista de Urbanismo [Internet]. 2015 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (32):87-101. Disponible en: <https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/36525>.
- [31] Arango S, López-Valencia AP. Diseño Urbano Participativo del Espacio Público. Una herramienta de apropiación social. Bitácora Urbano Territorial [Internet]. 2021 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 31(3):13-26. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/bitacora.v31n3.86798>.
- [32] Paquette C. (2020). Regeneración Urbana: un panorama latinoamericano. INVI [Internet]. 2020 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 35(100):38-61. Disponible en: <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/63370>.
- [33] Zamorano MM. El modelo emprendedor de políticas culturales y el destination branding: un análisis a partir del filme Vicky Cristina Barcelona. EURE [Internet]. 2020 [consultado: 2 de febrero de 2025]; 46(139):91-112. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7558827>.
- [34] Campos L, Paquette C. Arte y Cultura en la transformación de barrios populares en América Latina. IdeAs: Idées d'Amériques [Internet]. 2021 [consultado: 2 de febrero de 2025]; (17). Disponible en: <https://doi.org/10.4000/ideas.10789>.



El municipio, ubicado como una franja al sureste de la ciudad, presenta una estructura dispersa, con sectores residenciales e industriales agrupados principalmente en torno a dos ejes viales: las calzadas de San Miguel del Padrón y de Güines. Su localización periférica y su morfología con tendencia rural condicionan una baja dotación de servicios socioculturales (Tabla 1), con instalaciones distribuidas de forma aleatoria y sin articularse en un sistema funcional. En conjunto, los equipamientos existentes representan apenas el 11,5 % de lo establecido por la Norma Cubana NC 997:2014. [2] (Figura 4)

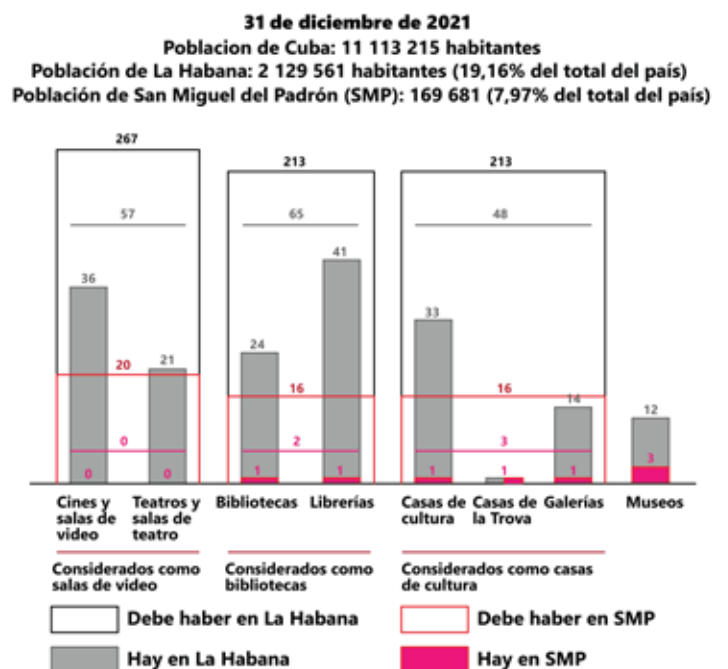


Figura 4. Análisis comparativo de las instalaciones socioculturales activas en La Habana y San Miguel del Padrón (SMP) en 2022. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la DMC-SMP [35] y la Oficina Nacional de Estadísticas e Información [36].

Tabla 1. Servicios culturales en San Miguel del Padrón + Ali Bar Club. Objetivos, uso actual y el estado técnico-constructivo.

No.	SERVICIO CULTURAL (Consejo Popular)	OBJETIVO	ESTADO DE USO
			ESTADO TÉCNICO CONSTRUCTIVO
1	Cine Continental (CP Jacomino)	Proyectar audiovisuales y servir de sede para el desarrollo de actividades socioculturales comunitarias.	En reparación
			Regular
2	Biblioteca Pública Municipal Dr. Tomás Tuma Iza (CP Jacomino)	Garantizar servicios de consulta y referencia de la información, y el préstamo de libros. También se realizan actividades encaminadas al desarrollo del hábito de la lectura.	Activo
			Bueno
3	Librería Municipal Luis Melián (CP Jacomino)	Promover y comercializar libros y literatura en general.	Activo
			Regular
4	Casa de la Cultura Olga Alonso (CP San Francisco de Paula)	Incorporar a la población en los procesos de creación, apreciación y promoción artística y literaria, para mejorar la calidad de vida, fomentar la identidad cultural y fortalecer el Movimiento de Artistas Aficionados y la vanguardia de la Cultura Popular Tradicional.	Activo
			Bueno
5	Casa de la Trova Benny Moré (CP Jacomino)	Promover la cultura en aras de consolidar y profundizar los vínculos con la comunidad y promocionar diferentes géneros musicales de carácter popular y tradicional.	Activo
			Bueno
6	Galería de Arte Municipal (CP Jacomino)	Promover y elevar las expresiones de las artes plásticas de San Miguel del Padrón como parte del trabajo cultural que identifica al territorio.	Activo
			Regular
7	Museo Municipal (CP Jacomino)	Preservar, investigar, promover y exponer el patrimonio del municipio, como contribución al desarrollo de la identidad cultural	En reparación
	Museo Memorial 12 de Septiembre (CP Jacomino)	Conservar, investigar, estudiar y exponer permanentemente un conjunto de elementos de valor cultural vinculados a los mártires de los hechos históricos del 12 de septiembre en el reparto Juanelo.	Regular
			Activo
			Bueno
8	Museo Ernest Hemingway (CP San Francisco de Paula)	Conservar, investigar, estudiar y exponer permanentemente un conjunto de elementos de valor cultural vinculados a la vida del escritor norteamericano.	Inactivo
			Malo
9	Museo Mario Sánchez Roig (Instituto de Geología y Paleontología de Cuba) (CP Rocafort)	Divulgar el conocimiento geológico y brindar información a profesionales, estudiantes y público en general acerca de las ciencias geológicas y paleontológicas. Promocionar el trabajo de los especialistas de la institución y las colaboraciones con otras instituciones nacionales y extranjeras.	Activo
			Bueno
10	Casa Taller Antonia Eiriz (CP Jacomino)	Promover la creación y el reconocimiento del Papier Maché, y asesorar las acciones e intereses relacionados con esta expresión artística. Asesorar y desarrollar talleres de creación con niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad.	Activo
			Regular
11	Centro Cultural Recreativo Girasol (CP Diezmero)	Desarrollar encuentros culturales y de recreación para los jóvenes. Promover y estimular el potencial artístico profesional y aficionado del territorio.	Activo
			Regular
12	Centro Juvenil La Corea (CP Luyanó Moderno)	Desarrollar actividades artísticas y culturales comunitarias.	Activo
			Bueno
13	Ali Bar Club (CP Mantilla, Arroyo Naranjo)	Brindar servicios de cabaret y centro nocturno.	En reparación
			Regular

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo realizado en el año 2022 y DMC-SMP [35].

La Figura 5 evidencia las principales deficiencias del municipio, tales como: escasez de servicios culturales, distribución territorial desigual, limitada variedad en la oferta de actividades y subutilización de los espacios públicos urbanos.

[37] DMPF (Dirección Municipal de Planificación Física). Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano. La Habana: Dirección Municipal de Planificación Física de San Miguel del Padrón; 2018.



Figura 5. Distribución geográfica de las instalaciones socioculturales de San Miguel del Padrón y sus radios de acción según la NC 997:2014 [2]. Fuente: Elaboración propia, 2022.

El Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano [37] y la Estrategia de Desarrollo Municipal proponen atender las necesidades materiales y espirituales de la población mediante una distribución equitativa de servicios, protección del patrimonio y uso racional de los recursos disponibles.

Pese a contar con una valiosa herencia cultural —incluyendo zonas declaradas de valor histórico-cultural, atractivos turísticos y vínculos con figuras prominentes de la cultura a nivel internacional, entre los cuales pueden mencionarse a Ernest Hemingway, Antonia Eiriz, Rita Longa, Benny Moré y Jesús Orta Ruiz—, San Miguel del Padrón carece de programas culturales integradores que configuren una red sistémica, fortalezcan la identidad local y eviten la emigración cultural.

El mapeo de servicios y el análisis de sus condiciones de uso y estado técnico-constructivo reflejan un marcado desequilibrio en su distribución: nueve de los catorce equipamientos están concentrados en una misma zona, mientras los restantes se alinean a los principales ejes viales, dejando vastas áreas urbanizadas sin cobertura cultural, en un estado de silencio funcional (Figura 6).



Figura 6. Municipio San Miguel del Padrón. Recursos potenciales. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Aunque el municipio cuenta con un Programa de Desarrollo Cultural 2020–2030 [38], concebido sobre un diagnóstico previo, este no se traduce aún en un plan operativo robusto. La oferta cultural es escasa, sin planes inmediatos para diversificar actividades, rehabilitar instalaciones o extender la cobertura hacia las zonas más vulnerables. Esta situación refuerza la necesidad de una estrategia integral que permita articular los recursos existentes, fomentar la participación comunitaria y consolidar una red cultural con visión sistémica, inclusiva y sostenible.

Recomendaciones de diseño para una red de servicios socioculturales en San Miguel del Padrón

El estudio de los antecedentes históricos y socioculturales, el diagnóstico del escenario reciente del municipio y el análisis de buenas prácticas permitieron establecer las bases para una propuesta de diseño que responda tanto a las carencias detectadas como a las potencialidades del territorio. La propuesta toma como eje estructurador la Calzada de Güines y considera la configuración geográfica y administrativa del municipio, con vistas a generar un sistema cultural de alcance local y replicabilidad nacional.

Fundamentos territoriales y estructurales

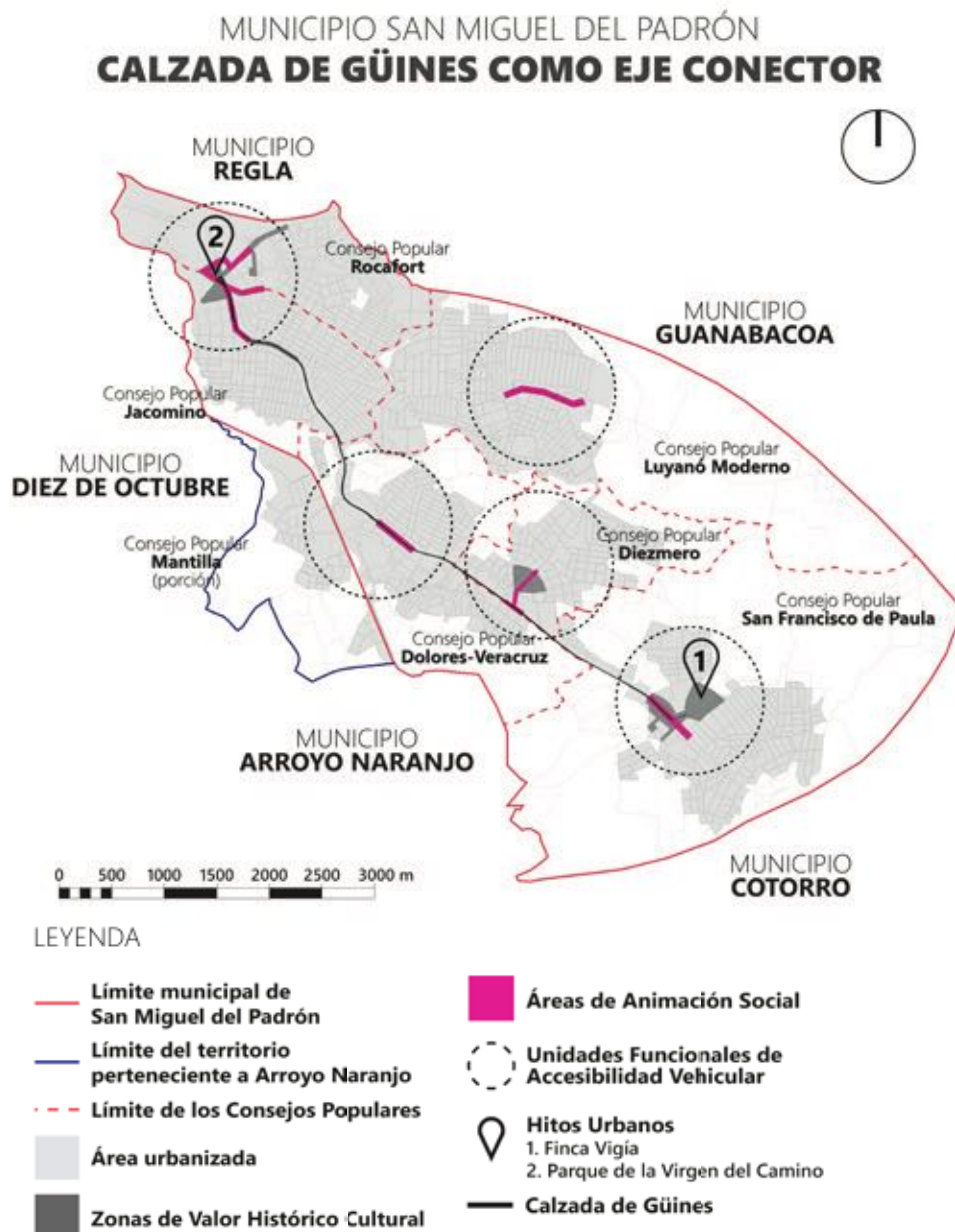
El análisis urbano evidenció dos conclusiones clave; una relacionada con su eje articulador y otra vinculada a la distribución geográfica de los recursos culturales.

[38] Garay IA. Programa de Desarrollo Cultural de San Miguel del Padrón 2020–2030. La Habana: Dirección Municipal de Cultura de San Miguel del Padrón; 2019.

El municipio posee una forma irregular, alargada hacia el sureste, en coincidencia con el trazado de la Calzada de Güines, vía de primer orden que constituye la conexión de la ciudad con otras provincias y ciudades del país al convertirse en Carretera Central. En su recorrido por el municipio, esta calzada funciona como eje estructurador del territorio, conectando hitos significativos, como la Plazuela de la Virgen del Camino y la Finca Vigía, así como tres Zonas de Valor Histórico-Cultural¹ (ZVHC), identificadas por el Centro Provincial de Patrimonio Cultural de Ciudad de La Habana [39]: Virgen del Camino, Diezmero y San Francisco de Paula, y cuatro Áreas de Animación Social² (AAS). Estas zonas coinciden con las Unidades Funcionales de Accesibilidad Vehicular³ (UFAV) definidas por Fernández [40]: Virgen del Camino, La Cumbre, Diezmero y San Francisco de Paula, que articulan nodos con valor urbano, arquitectónico y cultural. (Figura 7)

[39] CPPCH (Centro Provincial de Patrimonio Cultural de Ciudad de La Habana) Bienes inscritos en el Inventario Nacional de Construcciones y Sitios. San Miguel del Padrón. La Habana: Oficina de Monumentos y Sitios Históricos del Centro Provincial de Patrimonio Cultural de La Habana; 2021.

[40] Fernández EJdD. Utopía y realidad. La rehabilitación de las ciudades cubanas. La Habana: Félix Varela; 2015.



¹ Son áreas representativas de los más altos valores de sus contextos urbanos, expresados en el conjunto de sus componentes (Felicia Chateloin. El patrimonio cultural urbano y el criterio de centro histórico. Caso de estudio Ciudad de La Habana [tesis doctoral no publicada]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2008. p.57).

² Según Fernández [40, p. 164], entre los usos de suelo existentes en las áreas residenciales están los “ejes y focos de animación social (viviendas y presencia de equipamientos, servicios y funciones urbanas que generan y apoyan la animación)”.

³ Según Fernández [40, p. 166], “los vínculos y relaciones funcionales entre los lugares de vivienda y los sitios de animación social se establecen por medio de desplazamientos, que pueden ser a pie o con el uso de algún tipo de transporte”, siendo las UFAV las que necesitan transporte para acceder a ellas.

Figura 7. La Calzada de Güines como eje vial de San Miguel del Padrón, y su vínculo con las ZVHC, las AAS y las UFAV. Fuente: Elaboración propia, 2022.

La distribución geográfica de los recursos culturales se utilizó como base para organizar el área urbanizada en cinco conjuntos funcionales o “manchas”: cuatro transversales a la Calzada de Güines y una más al norte, vinculada a la Calzada de San Miguel del Padrón. Esta configuración posibilita una red cultural territorializada, integrada y coherente, a partir de los 500 metros establecidos en la NC 997:2014 [2].

Premisas y estrategias de diseño

Como resultado, y a partir de los límites de los actuales Consejos Populares (demarcación administrativa territorial de escala inferior al municipio), es recomendable la creación de una red compuesta por estas cinco manchas, y que, interrelacionadas, cubran el área urbanizada del municipio. En cada una, se concibe un conjunto de servicios con distribución uniforme, que cubran las necesidades socioculturales del área, y funcionen como sistema, tanto a escala municipal como local. (Figura 8).

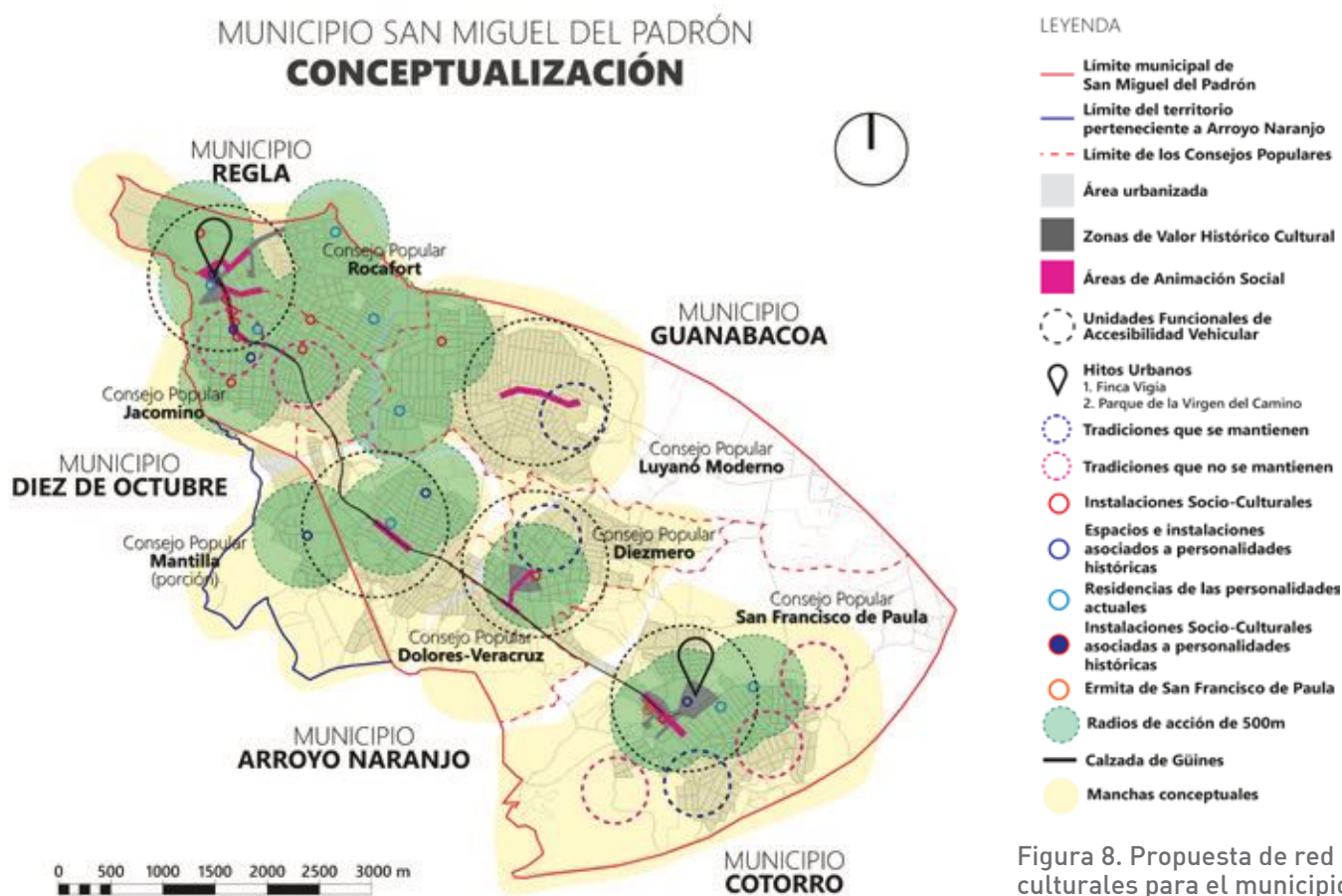


Figura 8. Propuesta de red de servicios culturales para el municipio San Miguel del Padrón. Conceptualización. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como complemento, se formulan seis premisas fundamentales, cada una con un conjunto de estrategias específicas:

- Ampliar y descentralizar la infraestructura cultural, que permita: realizar una planificación sistémica que garantice equidad espacial; rehabilitar, mantener y optimizar las instalaciones del Consejo Popular Jacomino; priorizar la creación de nuevos espacios culturales en consejos con menor cobertura: Dolores-Veracruz, Luyanó Moderno, Diezmero, Rocafort y San Francisco de Paula; asegurar conectividad

física y simbólica entre las manchas culturales; y garantizar proximidad con corredores de movilidad (Calzada de Güines, Avenida Dolores y Calzada de San Miguel del Padrón) y respetar condicionantes físico-ambientales.

- Incrementar la variedad y calidad de programas y servicios, que permita: incorporar actividades artísticas deficitarias y propuestas interdisciplinarias; fomentar convenios de cooperación intermunicipal, regional y nacional; e incluir activamente a artistas, creadores y personalidades culturales en los proyectos, promoviendo su reconocimiento y aportes.
- Diseñar espacios multifuncionales, adaptables y abiertos, que permita: unificar manifestaciones culturales en marcos de gestión común; proponer programas con componentes generales, especializados y comunitarios; diseñar espacios polivalentes con flexibilidad espacial y adaptabilidad funcional; e integrar los espacios al tejido urbano circundante, promoviendo zonas de transición entre lo público y lo institucional.
- Generar polos dinamizadores para el desarrollo local, que permita: visibilizar y aprovechar el patrimonio tangible e intangible como recurso identitario y turístico; activar lugares patrimoniales significativos (Ermita de San Francisco de Paula, Finca Vigía, Ali Bar Club, casas de Benny Moré y Antonia Eiriz, entre otros) y determinar temáticas de potenciales rutas culturales; promover la producción cultural y las industrias creativas como motores económicos; y enlazar estos esfuerzos con Proyectos de Desarrollo Local (PDL), generando sinergias comunitarias.
- Articular actores institucionales, privados y comunitarios, que permita: establecer alianzas con organismos del Estado, instituciones académicas, ONG y el gobierno municipal; fortalecer relaciones con trabajadores por cuenta propia, cooperativas agropecuarias, mipymes y proyectos socioculturales; e impulsar equipos multidisciplinarios de planificación, gestión y evaluación cultural.
- Garantizar la participación ciudadana desde una lógica inclusiva, que permita: posicionar a la comunidad como protagonista y destinataria de las acciones culturales; involucrar a los ciudadanos en todas las fases del proceso: diagnóstico, diseño, ejecución y evaluación; y desarrollar metodologías participativas, accesibles y adaptadas a diferentes públicos y grupos etarios.

Metodología para la intervención por manchas

Cada “mancha” debe estudiarse como unidad territorial de intervención, identificando inmuebles, espacios públicos y servicios culturales que puedan ser integrados, ampliados o adaptados. El proceso se estructura en dos fases:

Fase 1: Definición de programas de uso y actividades culturales deseables, en función del perfil, necesidades y vocaciones del área.

Fase 2: Selección de emplazamientos óptimos, considerando factores técnicos, sociales, funcionales y de accesibilidad.

Alcance territorial y replicabilidad metodológica

La propuesta responde a una necesidad concreta del municipio de San Miguel del Padrón, pero su estructura metodológica y los principios que la sustentan permiten su adaptación a otras zonas periféricas de La Habana y del país, como parte de una estrategia nacional orientada a disminuir las desigualdades en el acceso a los servicios culturales.

Visualización y soporte gráfico

Las Figuras 7 y 8 ilustran, respectivamente, el papel articulador de la Calzada de Güines como columna vertebral de la red y la configuración territorial de las manchas funcionales, estableciendo los vínculos entre patrimonio, movilidad urbana, equipamientos y comunidad.

Esta propuesta no se limita a resolver carencias infraestructurales, sino que busca transformar el vínculo entre ciudadanía, cultura, espacio urbano y memoria colectiva desde una perspectiva sostenible, equitativa y participativa.

Discusión

Aunque esta propuesta, desde el punto de vista metodológico, es factible de ser aplicada en territorios con cualidades similares, resulta conveniente el estudio de las particularidades locales para lograr un mejor acercamiento a la solución de los problemas existentes, entre ellos las deficiencias programáticas y su distribución geográfica. No obstante, la flexibilidad en espacios y actividades permite ajustes en el tiempo según las necesidades cambiantes de la sociedad y su avance cultural, ideológico y científico-técnico.

Entre los nuevos usos y programas deben considerarse aquellos inexistentes en la zona de estudio o cuya oferta resulte limitada frente a las necesidades detectadas. Como resultado, se recomienda la creación de nuevas instalaciones comunitarias y la reconfiguración funcional de las ya existentes, mediante una propuesta actualizada y coherente con las transformaciones culturales contemporáneas. En el caso de San Miguel del Padrón, estas instalaciones deberán desempeñar las siguientes funciones principales:

- Promover el desarrollo de industrias culturales y creativas.
- Preservar y difundir las tradiciones culturales locales y la identidad territorial.
- Estimular la educación, la formación y la creación artístico-cultural.
- Interpretar y promover el patrimonio cultural como recurso turístico.
- Facilitar el acceso a materiales documentales en múltiples soportes y formatos.

Dichos programas no deberán ser rígidos ni excluyentes, sino adaptables a las particularidades del entorno urbano y sociocultural. En este sentido, se proponen espacios especializados y complementarios como: salas de exposiciones (temporales y permanentes), galerías, aulas y talleres mixtos o específicos (de pintura, música, cine, cerámica, danza, teatro, escultura, patrimonio, moda, diseño digital, arquitectura, artesanía, costura, etc.), salas multifuncionales, de proyección, bibliotecas, librerías, fonotecas, hemerotecas, videotecas y espacios de comercialización.

La selección de emplazamientos debe basarse en un análisis integral del territorio, considerando:

- Condiciones físicas: en terrenos sin edificar o espacios libres, evaluar el área disponible, su topografía, accidentes naturales y restricciones urbanísticas; en edificaciones existentes, valorar su estado técnico-constructivo, grado de deterioro, capacidad de adaptación y vocación para funciones de uso público.
- Ubicación estratégica: proximidad a ejes de circulación relevantes (vehiculares y peatonales) y vinculación con ZVHC, AAS y UFAV, instalaciones.

- Accesibilidad urbana: existencia de recorridos y accesos múltiples para facilitar el vínculo entre instalaciones y sus usuarios potenciales, considerando las limitaciones derivadas del trazado urbano irregular y la presencia de barreras naturales.

Por último, debe hacerse un comentario sobre la necesidad de actualizar periódicamente la información relativa al territorio, especialmente en el momento de ejecutar algunas de las acciones previstas. Esto significa que se trata de un sistema abierto o inacabado, que será enriquecido, además, por el aporte de los diferentes actores, en un proceso participativo a lo largo del tiempo. Este razonamiento se extendería, incluso, a la consideración y valoración de otros hitos en la cultura local y de nuevas propuestas culturales para los diferentes escenarios físicos y sociales del futuro. Es por eso que la propuesta que se presenta en este trabajo, que se corresponde con las condiciones particulares detectadas en el diagnóstico realizado en el año 2022, supone que un grupo considerable de factores y elementos podrían haber cambiado desde entonces. A pesar de ello, las soluciones aportadas deben servir como soporte metodológico para la implementación de la red de servicios socioculturales en el territorio, asegurando su inserción eficaz y sostenible en el tejido urbano del municipio a lo largo del tiempo.

Conclusiones

Las actividades socioculturales son un componente esencial para el desarrollo local, ya que promueven la cohesión social, la preservación de la identidad y el fortalecimiento del sentido de pertenencia. En este contexto, las instalaciones culturales se configuran como catalizadores urbanos que fomentan el conocimiento, la conservación patrimonial y la difusión de las tradiciones locales. La articulación de estos espacios en redes territoriales planificadas permite superar desigualdades históricas en el acceso a los servicios culturales.

La propuesta de organización en manchas funcionales permite una redistribución más equitativa y eficaz de los recursos, articulando la oferta cultural con las características físicas y sociales del territorio. Esta concepción permite, además, adecuar la red a contextos cambiantes, con instalaciones adaptables, inclusivas y sostenibles que respondan a la demanda sociocultural real. San Miguel del Padrón, como caso de estudio, demuestra la pertinencia de este enfoque, en tanto permite visualizar soluciones integrales que combinan diseño urbano, planificación participativa y estrategias de desarrollo cultural.

La investigación no solo aporta una propuesta metodológica específica, sino que plantea un modelo replicable y escalable, aplicable en otros territorios con problemáticas similares. La clave de su éxito radica en la articulación entre diagnóstico riguroso, participación ciudadana, sostenibilidad urbana y reconocimiento de los valores patrimoniales y culturales locales. En este sentido, la implementación progresiva y técnicamente guiada, junto con una adecuada coordinación entre actores sociales e institucionales, representa el camino hacia una gestión cultural territorial más justa, inclusiva y resiliente.



Jorge Luis Suárez-Alfonso
Arquitecto. Estudio de U+D Arquitectura.
Docente en adiestramiento de Diseño
Arquitectónico y Urbano. Universidad
Tecnológica de La Habana José Antonio
Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba.
E-mail: jluis030999@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2186-6456>



Alexis Jesús Rouco-Méndez
Arquitecto. Máster en Vivienda
Social. Profesor Auxiliar de Diseño
Arquitectónico y Urbano. Universidad
Tecnológica de La Habana José Antonio
Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba.
E-mail: ajroucos8@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5296-8185>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

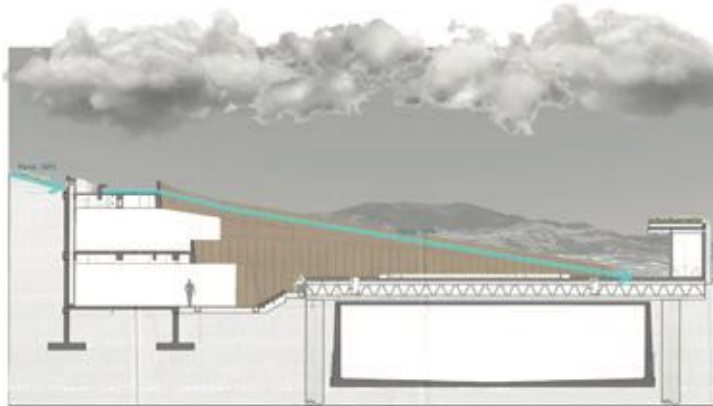
Jorge Luis Suárez-Alfonso:
Conceptualización, administración del proyecto, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción (borrador original, revisión y edición).

Alexis Jesús Rouco-Méndez:
Conceptualización, administración del proyecto, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción (borrador original, revisión y edición).

Editora:
DrC. Arq. Mabel R. Matamoros Tuma



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Secciones de UVA de la Alegría, Empresas Públicas de Medellín [1].
Modificado por autores, 2025.

Análisis de materiales frente a precipitaciones en el espacio público en laderas

Analysis of Materials in Response to Precipitation in Hillside Public Spaces

David Osorio-Díez y Yury Andrea Hernández-Duque

RESUMEN: En ciudades montañosas como Medellín (Colombia), los espacios públicos ubicados en laderas deberían incorporar suficientes suelos permeables para mitigar problemas derivados del exceso de escorrentía. El objetivo de esta investigación fue analizar el comportamiento frente a precipitaciones de un espacio público de ladera, en función del porcentaje de suelos permeables e impermeables. Se calculan los caudales de escorrentía para diferentes escenarios de cobertura de suelos y para lluvias intensificadas según proyecciones de cambio climático. Se encuentra que cerca del 70 % del suelo analizado es impermeable y que la pendiente es un factor determinante en el aumento de la escorrentía. Aun considerando el aumento previsto en la precipitación, incrementar los suelos permeables reduciría significativamente el caudal de escorrentía respecto al escenario actual. Se concluye que, para contrarrestar el efecto de la pendiente sobre la escorrentía, los espacios públicos en ladera deben incorporar más suelos absorbentes.

PALABRAS CLAVE: Ciudad en montaña, espacio público, escorrentía urbana, cambio climático

ABSTRACT: In mountainous cities such as Medellín (Colombia), public spaces located on hillsides should include sufficient permeable soils to mitigate problems caused by excessive surface runoff. The objective of this research was to analyze the response of a hillside public space to rainfall events, depending on the percentage of permeable and impermeable soils. Runoff flows are calculated for different surface coverage scenarios and for intensified rainfall events projected under climate change scenarios. The study finds that about 70 % of the analyzed surface is impermeable and that slope is a determining factor in increasing runoff. Even when considering the projected increase in precipitation, increasing the proportion of permeable soils would significantly reduce runoff compared to the current scenario. It is concluded that, to counteract the effect of slope on runoff, hillside public spaces should incorporate more absorbent soils.

KEYWORDS: Mountain city, public space, urban runoff, climate change.

RECIBIDO: 15 julio 2025

ACEPTADO: 07 noviembre 2025

Introducción

Frente a escenarios de cambio climático, la humanidad se enfrenta a diversos eventos extremos, que varían desde fenómenos como el aumento en el nivel del mar y en las precipitaciones, hasta islas de calor y sequías. Según el informe más reciente del grupo intergubernamental de expertos en cambio climático (IPCC), en el escenario C7 se espera un aumento de las precipitaciones anuales en casi todas las regiones continentales [2]. Este aumento en las precipitaciones se relaciona de manera causal con inundaciones urbanas, que son el desastre de mayor ocurrencia en los últimos 20 años [3]. Para las ciudades montañosas, eventos como deslizamientos de tierra, avenidas torrenciales e inundaciones rápidas, están directamente asociados con el aumento en el nivel de precipitaciones. Estas problemáticas se acentúan cuando se carece de infraestructura óptima para responder a los efectos climáticos.

Medellín es uno de los diez municipios que conforman la conurbación del área metropolitana del Valle de Aburrá, ubicado en el sistema montañoso de la Cordillera Central de Los Andes, en el departamento de Antioquia, Colombia. El clima del valle es tropical andino, con temperaturas entre los 17 °C y 28 °C, y una precipitación anual media entre 1501 y 2000 mm de agua precipitada. Con respecto al contexto geomorfológico, el Valle de Aburrá presenta zonas de importante ladera hacia los costados oriente y occidente, y algunas zonas de mayor planicie hacia el centro del valle, cruzado por el río Medellín, que lo atraviesa en sentido sur-norte [4]. Debido a su condición geomorfológica, en Medellín es común que se presenten fenómenos de deslizamientos e inundaciones durante la temporada de lluvias. Según el informe del Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia (PIGCCT) en el departamento se espera para finales del siglo XXI un aumento, en promedio, del 9,3 % de precipitaciones anuales con respecto a los valores actuales [5] (Figura 1).

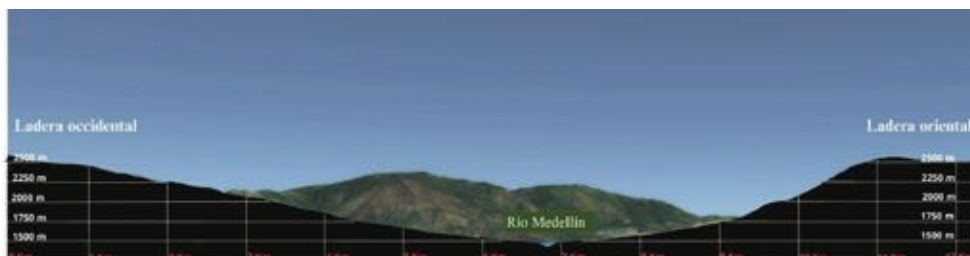


Figura 1. Diferencia de altura sobre el nivel del mar en el Valle de Aburrá. Fuente: Asoleamiento y radiación solar en diferentes zonas geográficas del Valle de Aburrá [8]. Modificado por autores, 2024.

La ciudad está dividida en seis zonas geográficas, que a su vez se dividen en 16 comunas, siendo la zona nororiental del municipio de Medellín la más densamente poblada del Valle de Aburrá [6]. Gran parte del suelo urbanizado de la zona nororiental presenta una importante condición de ladera. Las comunas de esta zona han presentado un crecimiento urbano acelerado que se ha venido dando desde la segunda mitad del siglo XX [7]. Esta ocupación ha llevado a la creación de suelo urbano con importantes déficits de espacio público [8] y con esto, a la predominancia de suelos impermeables en estas comunas. También es importante mencionar que las laderas presentan condiciones climáticas distintas a las de la planicie, sin embargo, el desarrollo urbano que se ha dado no tiene en cuenta la condición climática cambiante, trabajando solo a partir de información bioclimática homogeneizada [9].

- [1] UVA de la Alegría. Empresas Públicas de Medellín. Archivo EPM-AG-10-01-11-DT-P.
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Synthesis report of the IPCC Sixth Assessment Report [AR6] Summary for Policymakers [Internet]. 2023 [cited: 2025 Aug 23]. Available from: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf
- [3] Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). EM-DAT Annual Report 2024 [Internet]. Brussels: Université Catholique de Louvain; 2025 [cited: 2025 Aug 23]. Available from: https://files.emdat.be/reports/2024_EMDAT_report.pdf
- [4] AMVA. Área Metropolitana del Valle de Aburrá [página en Internet]. Medellín: AMVA; 2022 [consultado: 21 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/area/Paginas/somos/Historia.aspx>
- [5] Departamento Nacional de Planeación (DNP). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial de Antioquia (PIGCCT). Bogotá: DNP; 2018 [consultado: 26 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/PIGCCT%20Antioquia.pdf>
- [6] Secretaría de Salud de Medellín [página en Internet]. Medellín: Alcaldía de Medellín; 2024 [consultado: 28 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-salud/>
- [7] Infante OA. Regeneración urbana en Medellín [tesis de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València; 2021 [consultado: 26 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/180943>
- [8] Torres LF. Actualización del sistema de gestión del espacio público (SGEP) [tesis de grado]. Antioquia: Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria; 2020 [consultado: 11 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/1004>
- [9] Marín-Bedoya LM, Orozco-Gallo DA, Villegas-Echavarría JC, Arango-Flórez J, Hernández-Duque YA, López-Álvarez D. Asoleamiento y radiación solar en diferentes zonas geográficas del Valle de Aburrá. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2023 [consultado: 15 de agosto de 2025]; 44(1):51-60. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3768/376875562006/html/>

El objetivo de esta investigación es analizar la respuesta que los materiales del espacio público en ladera presentan frente a las precipitaciones, y al potencial aumento de estas, debido al cambio climático. Concretamente, se busca conocer la manera en que las proporciones entre distintos tipos de superficies de cobertura de suelos, divididas entre superficies duras y blandas, o impermeables y permeables, puede influir como factor que aumente o disminuya la escorrentía superficial generada por la lluvia, y de esta forma, determinar cuáles son los porcentajes óptimos de superficies de suelos, y qué tanto pueden ayudar las superficies blandas en la disminución de efectos adversos como inundaciones y deslizamientos en la ladera.

Materiales y método

Marco teórico

Materiales y escorrentía

La gran mayoría del suelo urbanizado en zonas de ladera de Medellín presenta superficies impermeables como el hormigón, que sella al suelo. El sellado del suelo es la forma más intensa de degradación de la tierra y afecta todos los servicios ecosistémicos [10]. Para disminuir el riesgo de inundación en entornos urbanos, una de las estrategias que puede aplicarse es la disminución de superficies de suelos impermeables, las cuales presentan mayores niveles de escorrentía.

La escorrentía se refiere al flujo de agua lluvia que circula sobre la superficie del suelo, cuando el volumen de agua supera la capacidad de infiltración y evaporación en el suelo. Esta se puede dar por dos mecanismos; un exceso en la infiltración y un exceso en la saturación [11]. Con respecto al primero, el exceso en la infiltración ocurre cuando el material de la superficie es altamente impermeable, como es el caso de las superficies de hormigón. Los materiales tienen un coeficiente de escorrentía asociado, el cual representa la relación entre la cantidad de agua precipitada sobre la superficie, y la lámina de agua que discurre en la superficie. Esto varía, en función de la capacidad de absorción del material, así como la pendiente con la que cuente, aumentando en función de esta.

Previamente, se han llevado a cabo investigaciones acerca de la escorrentía superficial como causa de inundaciones en zonas urbanas, con alcances de escala barrial e incluso urbana. Varias de estas investigaciones, realizadas en diversidad de latitudes y zonas geoclimáticas, como la ciudad de San Sebastián en España [12], el centro de la ciudad de Bogotá, en Colombia [13] o Cracovia en Polonia [14] han hecho uso de sistemas de información geográfica como QGIS o ARCGIS, y han demostrado la efectividad de estas herramientas para predecir el efecto de las precipitaciones en entornos urbanos, de forma sencilla y transversal a diversas áreas del conocimiento. Estas investigaciones han contado con escalas urbanas mayores a la propuesta en el presente estudio, por lo que la metodología propuesta debe adaptarse para la escala de un espacio público y su área circundante.

Caudal de escorrentía

Para la investigación se utilizaron los coeficientes de escorrentía del Manual de Drenaje Urbano del Instituto Americano de Ingenieros Civiles (ASCE) [15] (Tabla 1). Para el cálculo del caudal de escorrentía en metros cúbicos que discurrió en el espacio se utilizó el método racional desarrollado por Emil Kuichling [16], (1).

- [10] Criado M, Santos-Francés F, Martínez-Graña A, Sánchez Y, Merchán L. Multitemporal Analysis of Soil Sealing and Land Use Changes Linked to Urban Expansion of Salamanca (Spain) Using Landsat Images and Soil Carbon Management as a Mitigating Tool for Climate Change. *Remote Sens* [Internet]. 2020 [cited: 2025 August 15];12(7):1131. Available from: <https://doi.org/10.3390/rs12071131>
- [11] Zhenghui X, Fengge S, Xu L, Qingcun Z, Zhenchun H, Yufu G. Applications of a surface runoff model with Horton and Dunne runoff for VIC. *Advances in Atmospheric Sciences* [Internet]. 2003 [cited: 2025 August 21]; 20(2):165-172. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00376-003-0001-z>
- [12] Jato-Espino D, Charlesworth SM, Bayon JR, Warwick F. Rainfall-Runoff Simulations to Assess the Potential of SuDS for Mitigating Flooding in Highly Urbanized Catchments. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2016 [cited:2025 August 23];13(1):149. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph13010149>
- [13] Acosta JC. Cálculo de la escorrentía urbana para el centro de la Ciudad de Bogotá por medio de sistemas de información geográfico [tesis de grado]. Bogotá: Universidad de los Andes; 2017 [consultado: 23 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/1992/13514>
- [14] Porębska A, Muszyński K, Godyń I, Racoń-Leja K. City and Water Risk: Accumulated Runoff Mapping Analysis as a Tool for Sustainable Land Use Planning. *Land* [Internet]. 2023 [cited: 2025 August 23];12(7):1345. Available from: <https://doi.org/10.3390/land12071345>
- [15] American Society of Civil Engineers (ASCE). Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems. Reston (USA): ASCE; 1992.
- [16] Dhakal N, Fang X, Cleveland TG, Thompson DB, Asquith WH, Marzen LJ. Estimation of Volumetric Runoff Coefficients for Texas Watersheds Using Land-Use and Rainfall-Runoff Data. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* [Internet]. 2012 [cited: 2025 August 21]; 138(1):43-54. Available from: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IR.1943-4774.0000368](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000368)

Tabla 1. Coeficientes de escorrentía para distintos materiales en el espacio público.

Material	Pendiente					
	0-5%	6-10%	11-15%	16-20%	21-25%	26-30%
Suelos impermeables (asfalto, hormigón)	0,70	0,95	0,98	1,0	1,0	1,0
Suelo con césped	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Suelo con vegetación (arborización)	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

Fuente: Autores, 2024.

$$Q = C \times i \times A \quad (1)$$

Donde:

Q = Caudal de escorrentía (metros cúbicos / unidad de tiempo)

C = Coeficiente de escorrentía

i = Intensidad de las precipitaciones (milímetros / unidad de tiempo)

A = Área analizada (metros cuadrados)

Caso de estudio

Se utilizó como caso de estudio, un espacio público que presentase las siguientes condiciones: ubicación en ladera, cercanía a una estación meteorológica, y diversidad de materiales y pendientes. Este espacio público fue caracterizado a partir de los materiales de acabados de sus superficies de suelos y las disposiciones de estos, según su pendiente, con el objetivo de utilizar ambos datos en el cálculo del coeficiente de escorrentía de cada superficie. El espacio público escogido fue la UVA de La Alegría, ubicada en el barrio Santa Inés en la comuna de Manrique. El espacio cuenta con un área total de 2276,80 m². En Manrique se presenta una acentuada condición de ladera, con una altura de 1562 msnm en su punto más bajo y 2147 msnm en su punto más alto, por lo que las pendientes constituyen importantes elementos constitutivos del entorno construido. (Figura 2)

En el sitio se observa también un déficit significativo de espacios públicos, siendo a su vez, una de las comunas con mayor densidad poblacional de todo el valle, y, según el Departamento Administrativo de Gestión de Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGR) una de las más afectadas por fenómenos como inundaciones y

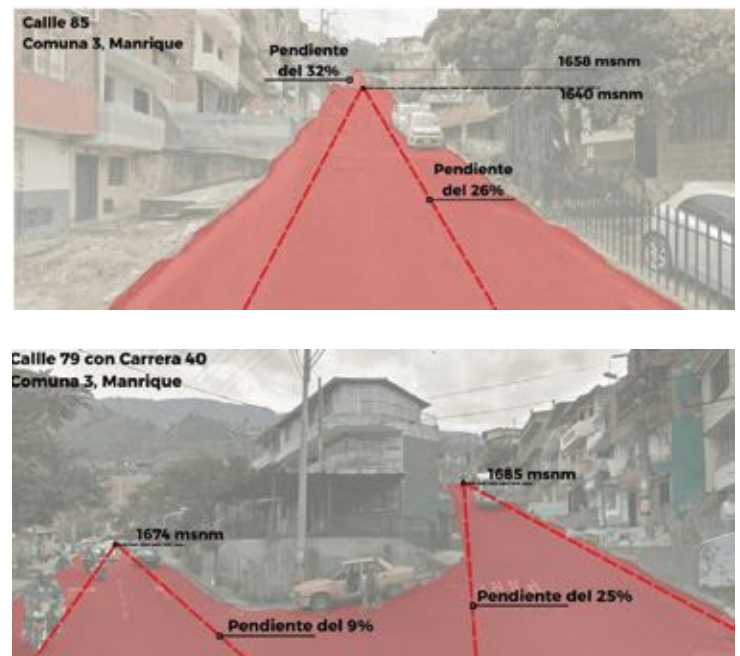


Figura 2. Algunas de las pendientes presentes en la comuna de Manrique. Fuente: Autores, 2024.

deslizamientos durante las temporadas de lluvia [17]. Lo anterior refuerza la importancia de estudiar un espacio público en este sector. (Figura 3)

En este espacio público las superficies identificadas fueron: suelo con césped, suelo con vegetación y suelos impermeables (asfalto, hormigón). Mediante el *software* QGIS estos materiales fueron graficados como capas poligonales, que permitieron calcular las áreas de cada uno de estos materiales, añadiendo una capa que contase con las pendientes de cada uno de estos materiales (Figura 4). La superposición de capas permitió calcular el coeficiente de escorrentía, según los valores enunciados en la Tabla 1 (Figura 5).

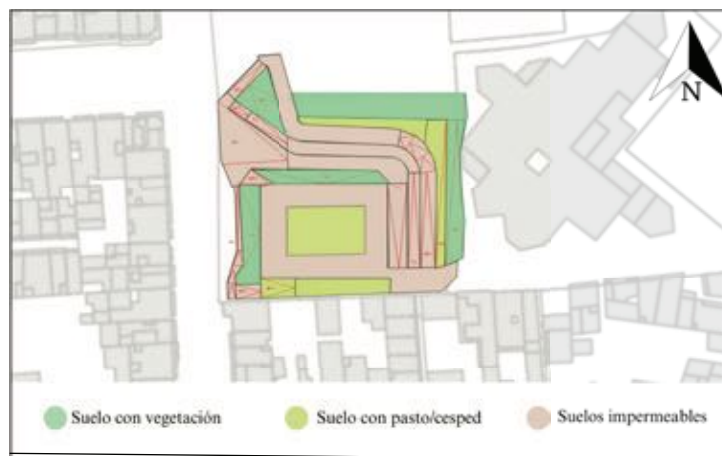


Figura 4. Materiales y pendientes por cada fragmento del espacio. Fuente: Autores, 2024.

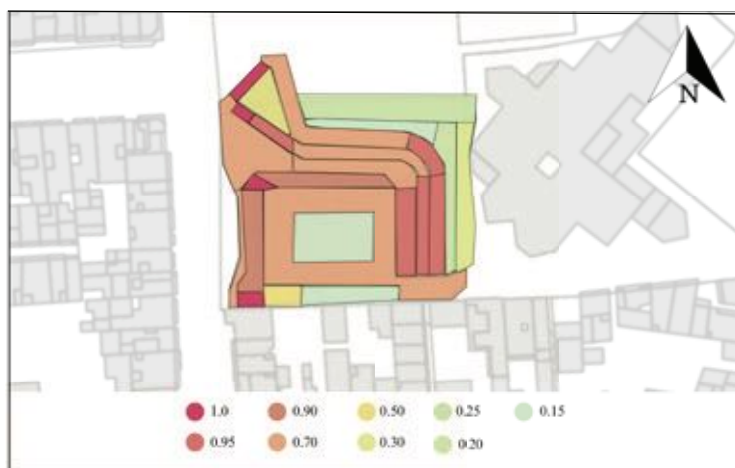


Figura 5. Coeficientes de escorrentía. Fuente: Autores, 2024.

[17] Valencia N. La historia de cómo Medellín convirtió sus tanques de agua en verdaderos parques públicos. ArchDaily [Internet]. 28 de junio de 2016 [consultado: 26 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.archdaily.co/co/787787/la-historia-de-como-medellin-convirtio-sus-tanques-de-agua-en-verdaderos-parques-publicos>

[18] DAGRD. Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres [página en Internet]. Medellín: DAGRD; 2024 [consultado: 17 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/es/dagrd/>



Figura 3. UVA de la Alegría. Fuente: <https://www.archdaily.co/co/787787/la-historia-de-como-medellin-convirtio-sus-tanques-de-agua-en-verdaderos-parques-publicos>. Modificado por autores, 2024.

Información climática

Los datos de precipitaciones utilizados fueron extraídos del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA) [18], que cuenta con una serie de estaciones que recogen, minuto a minuto, información climática de diversas zonas del valle. En específico, se utilizó la información de la estación meteorológica 645 Bello Oriente, ubicada en la ladera nororiental, a 1600 metros al noreste del caso de estudio. De esta estación se descargó la información pluviométrica del mes de mayo del año 2024.

Por medio del programa Microsoft Excel, los datos fueron organizados y se identificaron un total de 44 eventos de precipitaciones, lloviendo 23 días de 31 en el mes. Los datos, minuto a minuto, de cada evento fueron sumados, dando como resultado el registro de lluvia acumulada en milímetros, para cada uno. Posteriormente, se registraron los intervalos de tiempo, en horas, de cada uno de estos. Se escogió trabajar con duraciones de una hora, debido a que las

intensidades dentro de este rango de tiempo pueden ser suficientemente altas como para desembocar en inundaciones y deslizamientos. El dato de lluvia acumulada se dividió entre el intervalo de tiempo del evento, dando como resultado la intensidad de cada uno, en milímetros/hora. Por último, se promediaron los eventos, dando un valor de 0,124 mm/hora. Este promedio fue utilizado como el valor i en la fórmula (1).

Transformación de porcentajes de materiales de superficies

Para determinar los porcentajes óptimos de los materiales del espacio público frente a la escorrentía superficial, se alteraron los porcentajes de materiales en el espacio público analizado. Para la conversión de estos, se determinó qué proporción de cada uno de los materiales identificados está presente actualmente en el espacio. Del área total del espacio público, un 69 % de suelos son impermeables y un 31 % de suelos son permeables, estos últimos divididos en un 13 % de suelo con césped/pasto y un 18 % de suelo con vegetación.

Para conocer el cambio del coeficiente de escorrentía en función del aumento de superficies permeables, se creó un escenario en que los suelos impermeables y permeables ocuparon porcentajes iguales del proyecto, teniendo un 50 % de suelos impermeables y un 50 % de suelos permeables, estos últimos divididos en un 25 % de suelo con césped/pasto y un 25 % de suelo con vegetación. (Tabla 2)

Tabla 2. Transformaciones de porcentajes de suelo permeable propuestas.

Materiales	Escenario 1 (actual)	Escenario 2 (transformado)
Suelos impermeables	69%	50%
Suelo con césped	13%	25%
Suelo con vegetación	18%	25%

Fuente: Autores, 2024.

Resultados

Caudales de escorrentía en el escenario actual

Para el desarrollo de la fórmula (1) en el escenario actual, en un primer momento se identificaron los coeficientes de escorrentía correspondientes a cada tipo de superficie presente en el área de estudio. Dichos coeficientes fueron multiplicados por el área específica que cada material ocupa dentro del espacio analizado, con el fin de reflejar de manera más precisa el aporte diferenciado de cada cobertura al caudal de escorrentía.

Una vez obtenidos estos valores parciales, se procedió a multiplicarlos por la intensidad de precipitación utilizada en el escenario base, equivalente a $i = 0,124$ m/hora. De esta manera se calcularon caudales de escorrentía específicos para cada área, los cuales permiten entender mejor cómo varía la respuesta hidrológica dependiendo del material superficial.

El caudal de escorrentía total (Q) se obtuvo sumando todos los caudales de escorrentía específicos, de acuerdo con el procedimiento descrito. Los

resultados consolidados de este cálculo se presentan en la Tabla 3, donde se muestran los aportes individuales y el valor total de escorrentía generado bajo las condiciones actuales.

Tabla 3. Caudales de escorrentía para áreas específicas del espacio.

Coeficiente de Escorrentía específico (Ce)	Área específica (Ae) (m ²)	Fórmula (1) para áreas específicas (Ae) $Q = \sum (Ce \times Ae \times 0,124 \text{ m/hora})$
0,15	196,50	3,65
0,20	83,05	2,05
0,25	131,55	4,07
0,30	76,80	2,85
0,50	49,95	3,09
0,70	1397,15	121,27
0,90	131,90	14,72
0,95	158,15	18,63
1,0	51,75	6,41
Total	2276,80	176,78

Fuente: Autores, 2024.

Se obtuvo que, para el escenario actual, el caudal de escorrentía en el área total del espacio público analizado fue de 176,78 m³/hora.

Caudales de escorrentía con aumento en las superficies permeables

Para el cálculo en el escenario 2, se buscó determinar un coeficiente de escorrentía representativo que considerara no sólo las características de los materiales presentes en el espacio público, sino también la influencia de las pendientes en la generación de escorrentía. Para ello, se calculó un coeficiente de escorrentía equivalente (Ce), el cual se obtuvo a partir del caudal total de escorrentía (Q) previamente determinado. Este es calculado en la fórmula (2)

$$Ce = \frac{176,78}{(0,124 \times 2276,8)}$$

$$Ce = 0,62 \quad (2)$$

Una vez definido este valor equivalente, se aplicó una regla de proporcionalidad con el fin de estimar el coeficiente de escorrentía correspondiente al escenario 2 (C2). Este procedimiento se fundamenta en los valores asociados al suelo impermeable, dado que este tipo de superficie ejerce la mayor influencia en el aumento o la reducción del caudal total de escorrentía. De esta manera, la proporcionalidad establecida permitió ajustar el coeficiente de escorrentía al nuevo escenario, garantizando que el cálculo refleje de manera más precisa la realidad hidrológica del espacio en condiciones de pendiente. El desarrollo matemático de este procedimiento se presenta en la fórmula (3).

$$C_e = \frac{176,78}{(0,124 \times 2276,8)}$$

$$C_e = 0,62$$

$$\frac{C_2}{0,62} = \frac{50}{69}$$

$$C_2 = 0,45 \quad (3)$$

Se obtuvo entonces que el coeficiente de escorrentía para el escenario 2 es $C_2 = 0,45$. Con esto, se aplicó la fórmula (4), dando como resultado el caudal de escorrentía que discurriría en el espacio, con el cambio de proporciones de materiales.

$$Q = 0,45 \times 0,124 \frac{m}{h} \times 2276,80 m^2$$

$$Q = 127,04 \frac{m^3}{h} \quad (4)$$

Caudales de escorrentía frente al aumento en las precipitaciones

Por último, al valor de la intensidad de lluvia i , se aplicó el incremento proyectado del 9,3 %, correspondiente al aumento esperado en las precipitaciones para el departamento de Antioquia hacia finales del siglo XXI. Este nuevo valor ajustado se denominó i_2 y fue considerado en el cálculo de ambos escenarios propuestos. En el escenario 1, correspondiente a las condiciones actuales, i_2 se multiplicó nuevamente por cada uno de los caudales de escorrentía específicos y por las áreas asociadas a los distintos tipos de superficie, obteniendo así caudales ajustados a las proyecciones climáticas. Para el escenario 2, se reemplazó el valor de i por i_2 en la fórmula (1). Finalmente, los resultados obtenidos en ambos casos permitieron calcular cuatro valores de caudal de escorrentía, los cuales se presentan de manera comparativa en la Tabla 4. Los cuatro escenarios analizados fueron: porcentaje de suelo impermeable actual con intensidad de la lluvia actual; porcentaje de suelo impermeable disminuido con intensidad de lluvia actual; porcentaje de suelo impermeable actual con intensidad de lluvia aumentada; porcentaje de suelo impermeable disminuido con intensidad de lluvia aumentada.

Tabla 4. Caudales de escorrentía para los cuatro escenarios analizados.

Escenarios	2024: i (0,124 m/hora)	2090: i_2 (0,135 m/hora)
Escenario 1 (actual)	176,78 m ³ /hora	192,46 m ³ /hora
Escenario 2 (menor porcentaje de suelo impermeable)	127,04 m ³ /hora	138,31 m ³ /hora

Fuente: Autores, 2024.

Discusión

Como parte de los resultados fue posible identificar el efecto que las superficies permeables tienen sobre la disminución del caudal de escorrentía, así como el incremento que la pendiente de las superficies representa en este último.

El espacio público analizado cuenta con una gran cantidad de suelos impermeables, que representan casi un 70 % de la totalidad de suelos del proyecto. Esto termina generando un coeficiente de escorrentía alto, de 0,62, que en zonas urbanas puede representar un riesgo de inundación, en especial si se considera que dicho factor es aún mayor en el espacio circundante al proyecto, compuesto por calles y manzanas con poco o nulo suelo permeable.

A la alta cantidad de suelos impermeables, se suma la presencia de numerosas superficies con inclinación, que terminaron teniendo una influencia sobre el coeficiente global mayor a la esperada. La presencia de estas inclinaciones incluso afectó de forma considerable la absorbencia de los suelos blandos, en específico, los suelos con vegetación perimetrales al proyecto.

Teniendo en cuenta la influencia que las pendientes del sitio tienen sobre el aumento del coeficiente de escorrentía, la selección de materiales de superficies de pisos en proyectos de espacio público en ladera debería darse en función de las pendientes del espacio. Se entiende que, debido a su localización, es común que los espacios públicos en ladera presenten considerables pendientes, que respondan de forma óptima al contexto circundante. Aun así, valdría la pena revisar cómo un cambio en la disposición de las superficies, disminuyendo las pendientes en algunas de estas, podría reducir el caudal de escorrentía, conversión que no se exploró en la presente investigación.

El cambio en el porcentaje de superficies permeables logró reducir en un 28 % el valor del caudal de escorrentía, lo que demuestra el considerable efecto que los suelos permeables pueden tener en la reducción de la escorrentía superficial urbana. Aún así, esto se logró tras pasar de un 31 % de superficies permeables a un 50 % de superficies permeables dentro del área total, es decir, un aumento del 61,29 % del total de estas, lo cual no tuvo en cuenta las consideraciones preexistentes del proyecto, tan solo fue propuesto con fines exploratorios. En futuras investigaciones, se podría analizar de qué maneras puede aumentar el porcentaje de superficies permeables de forma más realista, teniendo en cuenta las condiciones arquitectónicas y urbanísticas actuales del espacio, en lugar de proponerse un aumento abrupto en las superficies permeables.

Se podría analizar con mayor especificidad los tipos de suelos permeables e impermeables, revisando más a fondo la capacidad de absorción según tipo de vegetación en los primeros, y la posibilidad de comparar pavimentos permeables y demás alternativas en los segundos. Se insiste en una mayor integración de suelos verdes, teniendo en cuenta las demás ventajas que este tipo de superficies presentan en zonas urbanas, como son la reducción del efecto isla de calor, o el valor paisajístico y ecosistémico, aparte de que las soluciones basadas en elementos naturales resultan más rentables a la hora de mitigar desastres ambientales [19]. Por último, se considera también interesante la posibilidad de responder a la escorrentía en ladera, mediante el almacenamiento del agua para su aprovechamiento en zonas urbanas, y la revisión de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en estos espacios.

[19] SIATA. Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá [página en Internet]. Medellín: SIATA; 2024 [consultado: 10 de julio de 2024]. Disponible en: https://siata.gov.co/siata_nuevo/

Conclusiones

La investigación analizó el comportamiento de un espacio público de ladera frente a diferentes intensidades de lluvia y porcentajes de superficies permeables. Se calculó el caudal de escorrentía para el estado actual y para escenarios con mayor proporción de suelos permeables. De igual forma, se calculó el caudal con el aumento de la intensidad de lluvia, que se prevé según escenarios de cambio climático. Los resultados mostraron que el aumento propuesto en el porcentaje de superficies permeables logró una reducción del caudal de escorrentía en un 28 %, y que el volumen de escorrentía, aún con la intensidad de lluvia aumentada, fue menor que el volumen de escorrentía con el porcentaje de superficies permeables actuales e intensidad actual.

Las altas pendientes demostraron ser un factor determinante en el aumento del caudal, llegando incluso a incrementar el coeficiente de escorrentía en algunas zonas con suelos permeables. Por ello, es fundamental que en el diseño de espacios públicos en ladera se considere cuidadosamente la influencia de la pendiente y se incorporen suficientes suelos permeables, que ayuden a contrarrestarlo.

De igual manera es importante que en los espacios públicos propuestos a futuro, se tenga en cuenta los efectos que el cambio climático tendrá sobre la lluvia. Esto para asegurar entornos más resilientes que sirvan para mitigar amenazas de origen natural en entornos urbanos, en especial en los más vulnerables.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los docentes de la asignatura Énfasis en bioclimática, de la facultad de arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.



David Osorio-Díez
Estudiante de arquitectura. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Medellín – Colombia.
E-mail: Dosoriod@unal.edu.co
<https://orcid.org/0009-0001-0650-5697>



Yuri Andrea Hernández-Duque
Arquitecta. Magister en Bioclimática. Docente asociada Universidad de San Buenaventura, Medellín – Colombia.
E-mail: yuri.hernandez@tau.usbmed.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-2172-568X>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

David Osorio-Díez: Conceptualización, Redacción, Revisión y edición del manuscrito original y de la versión final.

Yuri Andrea Hernández-Duque: Supervisión, Redacción, Revisión y edición del manuscrito original y de la versión final.

Editora:

Dr.C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma



*Sendero unidad residencial Territorio Robledo, Medellín.
Fuente: Ana Marta Salcedo, 2024.*

Espacios de transición. Formación y percepción de los cuerpos

Residing in Transitional Spaces. Perception and Formation of Bodies

Ana Marta Salcedo y Edilberto Hernández-González

RESUMEN: El acrecentamiento del flujo poblacional, en diversas latitudes del mundo, ha sugerido la edificación de unidades para la intimidad multiplicadas en capas horizontales extendidas en el plano vertical, gestando a su vez, reconfiguraciones de la relación cuerpo-espacio. Este artículo analiza las implicaciones formativas de los desplazamientos en lugares de tránsito común que conectan estas unidades multifamiliares, mediante un diálogo interdisciplinar suscitado por los campos del giro espacial y la geografía humana. Se recurre al horizonte epistemológico de investigación-creación, desplegado a través de un proceder metodológico de residencia artística para detenerse, observar y reflexionar las prácticas cotidianas producidas entre los espacios semipúblicos y privados. Los resultados dan cuenta de una inmersión en experiencias corporales que cuestionan la concepción de espacio contenedor, a partir de su participación activa en la formación del cuerpo. Las conclusiones aportan reflexiones para ampliar el campo de visión hacia la unidad formada por el espacio y la percepción de las personas.

PALABRAS CLAVE: espacios de transición, residencia artística, cuerpo-espacio, desplazamientos, gestos corporales, formación.

ABSTRACT: The increase in population flow in various latitudes around the world has prompted the construction of units for intimacy, multiplied in horizontal layers extended vertically, in turn generating reconfigurations of the body-space relationship. This article seeks to analyze the formative implications of displacements in places of common transit that connect these multifamily units through an interdisciplinary dialogue sparked by the fields of spatial transformation and human geography. It draws on the epistemological horizon of research-creation, which unfolds through a methodological approach of artist residencies that allows us to pause, observe, and reflect on the everyday practices produced within semi-public and private spaces. The results reflect an immersion in bodily experiences that challenge the concept of containment space, based on its active participation in the formation of the body. The conclusions offer insights to broaden the field of vision toward the unity formed by space and people's perception.

KEYWORDS: transition spaces, artist residency, body-space, movements, body gestures, training.

RECIBIDO: 20 junio 2025

ACEPTADO: 3 noviembre 2025

Introducción

Las experiencias que el cuerpo vivencia y produce a partir de las relaciones con el entorno habitado, constituye un tópico que ha requerido la discusión interdisciplinar, nombrada «giro espacial» en la que se destacan los postulados de Bachelard [1], Merleau-Ponty [2] y Lefebvre [3]. Estos aportes han servido a los estudios de Soja [4] y Lindón [5] para proponer aperturas teóricas y metodológicas que consideran geografías sensibles en la comprensión del espacio.

En la actualidad de diferentes ciudades a nivel global, pensar en la reconfiguración de la espacialidad centrada en la morfología del cuerpo, los desplazamientos y la percepción, expande las posibilidades de una construcción socio simbólica de los espacios. Este artículo recurre a los aportes de la geografía humana, especialmente desde la subjetividad espacial, estudiada por Tuan [6] como la creación de redes de proximidad, pertenencia y afecto surgidas de la interacción cuerpo-espacio con el fin de problematizar el espacio contenedor, concepto que ha ocupado un lugar privilegiado en los procesos proyectuales, olvidando que el soporte arquitectónico de lo doméstico está conformado por el cuerpo orgánico, los contenidos mentales y el mundo exterior [7].

En esta vía, las páginas siguientes orientan una reflexión que busca aportar al campo de la arquitectura, mediante el análisis de los modos de habitar espacios semipúblicos y privados en unidades multifamiliares en altura, donde balcones, pasillos y escaleras participan de un modo singular en la formación de los cuerpos. A efectos de lograr estos propósitos, se orienta en primer lugar, un acercamiento a los espacios de transición en términos de pasajes que reconfiguran la relación cuerpo-espacio.

En segundo lugar, se asume el horizonte epistemológico de investigación-creación, desplegado a través de un proceder metodológico que consistió en la realización de una serie de residencias artísticas; cuyos procesos de observación, registro fotográfico y escucha de narrativas autobiográficas de los habitantes, permitieron una aproximación a los modos en que los cuerpos trazan recorridos, crean hábitos y adaptan el espacio a sus necesidades vitales.

Finalmente, se relacionan los conocimientos adquiridos mediante la acción performática “Interse(r)cciones” (2024), centrada en experimentar-crear transiciones entre las unidades residenciales y lugares de tránsito común, para analizar desplazamientos que, asociados con acontecimientos íntimos, reproducen microsituaciones de ciudad que se hacen y rehacen cuando los cuerpos están movimiento. Así, las residencias artísticas proponen a la arquitectura otros modos de entender las implicaciones formativas de los espacios multifamiliares en altura, que posibiliten su cualificación en beneficio de nuevas prácticas socioespaciales.

Desarrollo

Nuevos pasajes en la relación cuerpo-espacio

La revisión de algunos postulados teóricos destacados del siglo XX que reflexionan sobre la edificación en altura, sugirió volver a los estudios de Hilberseimer [8], presentados en su libro *La arquitectura de la gran ciudad*. El autor recoge los principales aportes de Le Corbusier y Arturo Soria para exponer un tipo de ciudad vertical cuya apuesta de circulación se orientó a favorecer el uso del espacio mediante la superposición de capas funcionales para generar una disminución significativa de sus desplazamientos en la ciudad.

- [1] Bachelard G. La poética del espacio. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica; 1965.
- [2] Lefebvre H. El derecho a la ciudad. Madrid: Capitán Swing Libros; 2020.
- [3] Merleau-Ponty M. Fenomenología de la percepción. Barcelona: Altaya; 1994.
- [4] Soja EW. La organización política del espacio. Geopolítica(s). Revista de estudios sobre espacio y poder [Internet]. 2022 [consultado: 28 de abril de 2025]; 13(2):13. Disponible en: <https://doi.org/10.14198/INGEO.24777https://doi.org/10.5209/geop.85021>
- [5] Lindón A. Geografías de la vida cotidiana. En: A. Lindón y D. Hiernaux-Nicolas (Eds.) Tratado de geografía humana. Barcelona: Anthropos; 2006. p. 356-400.
- [6] Tuan YF. Espaço e lugar: A perspectiva da experiência. São Paulo: Scielo-eduel; 2013.
- [7] Chávez JD. El péndulo del hogar: historia crítica del espacio domestico en Occidente. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2011.
- [8] Hilberseimer L. La arquitectura de la gran ciudad. Barcelona: Gustavo Gili; 1979.

Actualmente, esta premisa continúa vigente en algunos países europeos y latinoamericanos, en donde la construcción de unidades residenciales en altura supone una solución arquitectónica frente a los emergentes procesos de densificación. Particularmente, en Latinoamérica esta tipología habitacional ha dado lugar a una suerte de regeneración de los tejidos urbanos, expresada en la mixtura de usos, secuencias de escenarios y encuentros vecinales, marcados no solo por la delimitación de perfiles socioeconómicos en territorios concretos, sino también por la inserción de formas-pasajes que se vinculan a las actividades cotidianas.

La morfología del espacio en el plano vertical traza modos particulares de ocupar que extienden los márgenes entre lo público y privado, donde la creación de espacios abiertos en suelo privado reconfigura el concepto de calle, frente a las conexiones siempre laterales experimentadas en las edificaciones tradicionales, creando una red de recorridos que, en tiempos más bien breves, reproducen otros espacios de ciudad. Este tipo arquitectónico doméstico, caracterizado por escalonamientos y estructuras compositivas rítmicas, facilita la creación de patios de vecindad que reproducen los valores de la cultura dominante [9].

En el caso de senderos peatonales o pasillos, factores relacionados con la iluminación, la vegetación, las materialidades del terreno y los lugares de uso común a los que están comunicados, generan encuentros, tránsitos y estancias en donde “lo simple y elemental desplaza lo industrial, mecánico y funcionalista para recuperar la dimensión simbólica y poética de la experiencia vital” [9, p.146]. Se produce así, un entramado de relaciones en el que hábitos y experiencias sucedidos en otros tiempos-espacios, se reflejan en el uso y en las formas de habitar estos escenarios.

Aunado a esto, la construcción en las periferias de las ciudades propone mecanismos de traslado que dan al desplazamiento una forma de viaje o de migración, marcado por tiempos que condicionan tanto la percepción y el movimiento del cuerpo como las relaciones ulteriores con el espacio. Respecto a este tipo de construcción, en diferentes ciudades de Colombia, las investigaciones de Delgado [10] y Arango et al. [11] analizan dinámicas espaciales relacionadas con procesos de suburbanización que demarcan los espacios de vida actuales, ofreciendo a su vez, la imagen de ciudad interconectada por espacios contiguos y complementarios en los que se estructuran relaciones móviles con el poder.

En Medellín, particularmente en el sector de Robledo, escenario en que se desarrolló la tesis doctoral *Espacios verticales: formatividades en la experiencia de habitar* [12] de la cual se deriva este artículo, se ha expandido la edificación de torres de apartamentos hacia zonas periféricas del casco urbano. Asumir este espacio geográfico supone, por tanto, una oportunidad para analizar a pequeña escala otras maneras de entender la relación cuerpo-espacio, gracias a que estas formas urbanísticas componen una deambulación de tipo sensorial y estética por lugares indeterminados, resultado de decisiones materiales y constructivas en constante transformación.

De esta manera, territorios, aparentemente invisibles, constituyen pasajes que fabrican atmósferas y movimientos particulares del cuerpo, como en el caso de la Figura 1, la cual contribuye a tejer imaginarios y discursos de subjetivación en los que “el edificio no es un desinteresado espectador, sino que se convierte en un elemento absorbente que contribuye al movimiento” [13, p.60]. Estas espacialidades delineadas por sitios efímeros, creados por recorridos inexplorados y transiciones, operan tanto en el cuerpo como en el espacio transformando la experiencia de habitar.

- [9]. Chávez JD. La investigación en los campos de la arquitectura: reflexiones metodológicas y procedimentales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2015.
- [10] Delgado M. La ciudad mentirosa: fraude y miseria del modelo Barcelona. Madrid: Los libros de la Catarata; 2023.
- [11] Arango G, Peláez P, Wolf G. La poética de la vivienda. Medellín: Escuela del hábitat; 2013.
- [12] Salcedo AM. Espacios verticales: formatividades en la experiencia de habitar [tesis doctoral]. Medellín: Universidad de San Buenaventura; 2025 [consultado: 17 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10819/24643>
- [13] Lefebvre H. El derecho a la ciudad. Madrid: Capitán Swing Libros; 2020.

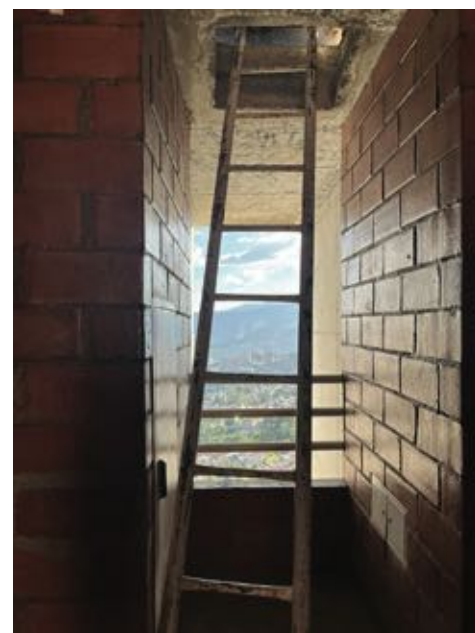


Figura 1. Portal. Lugar intermedio que conecta la planta de un edificio con la azotea. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2023.

Cada empate arquitectónico propicia y responde a prácticas particulares que constatan la premisa de Augé [14] dondequiera que nos establecemos con ánimo de permanecer, el cuerpo imprime significado al espacio. Así, los recorridos adosados proponen al cuerpo extensiones y curvaturas, creando otras formas en ese doble movimiento acción-reacción en el que percibe los estímulos producidos por las superficies, quienes más allá funcionar como contenedores, se estiran, cobijan, alientan, enfrían, irritan, pesan y se adhieren.

Es por ello que las acciones metodológicas de detenerse, pasar y deambular, adquieren resonancias dialécticas con la experiencia corporeo-espacial que, en consonancia con Delgado [15], construye una especie resistencia y de reexistencia, en diálogo con los objetos-espacios habitados. Unido a esto, el concepto de trayectorias biográficas estudiado por Tuan [16] como experiencias surgidas del trato con el entorno que confluyen con la movilidad y circularidad de modos de vida, sirve para revisar microsituaciones acontecidas en los espacios de tránsito, en los que se reproducen códigos de comportamiento que hablan de experiencias vividas.

Estas cuestiones condujeron a considerar que las trayectorias no se dan solo en términos de distancias y recorridos, sino también desde lo que en el marco de la geografía humana se nombra como «fantasía geográfica» (Figura 2), en donde la experiencia espacial, además de ser corpo-material es también corpo-emocional, delimitada por la intencionalidad humana.

[14] Augé M. Los no lugares. Barcelona: Gedisa; 2020.

[15] Delgado M. Lo urbano como texto ilegible y cuerpo sin órganos. *Crítica Urbana*. Revista de Estudios Urbanos y Territoriales [Internet]. 2020 [consultado: 20 de marzo de 2025]; 3(13):4-6. Disponible en: <https://criticaurbana.com/wp-content/uploads/2020/07/Crítica-Urbana-13.-Manuel-Delgado.pdf>

[16] Tuan YF. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. Madrid: Scielo-Eduel; 2012.



Figura 2. Fantasía geográfica. Recorridos de la mirada en edificaciones del barrio Robledo, Medellín. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2022.

El concepto de fantasía geográfica resulta clave en este estudio, dado que la materialidad de las unidades multifamiliares compone pasajes que, en contraste con las viviendas de una o dos plantas, dan lugar a espacios intersticiales y recorridos dirigidos por la mirada, donde la luz y los diversos planos de visión determinan la circulación e incorporan nuevas cuestiones relacionadas con la morfología de los cuerpos, la forma y la regularidad de sus desplazamientos. Por consiguiente, los cuerpos que se forman en estos territorios, experimentan otras posibilidades constructivas mediadas por una posición corporal que se detiene y transita entre capas visuales, modificando el paisaje mediante la experiencia espacio-temporal de un cuerpo que mira.

Habitar la transición y el recorrido

El accionar metodológico de residencia artística constituye en el engranaje de las artes contemporáneas un ejercicio de conexión e intercambio interdisciplinar. Este concepto es definido por López-Martín y Morgado-Aguirre [17] como una inserción espacio-temporal para producir proyectos creativos e interdisciplinarios, que, en la actualidad suelen desarrollarse durante periodos extendidos entre seis y doce meses y estancias menores con duración de semanas o incluso jornadas de un día.

Acorde con el propósito de analizar las implicaciones formativas de los desplazamientos en lugares de tránsito común, las coordinadas experimentales comprendieron catorce residencias artísticas de un día, durante un periodo de tres meses en el interior de diferentes unidades multifamiliares en altura. Se propuso un caminar transitorio que abarcó deambulaciones por senderos peatonales, pasillos, escaleras y ascensores, hasta espacios domésticos, principalmente, zonas de ropa y balcones. Estas acciones concomitantes de desplazamiento y estancia, constituyeron itinerarios para detenerse, registrar y reflexionar prácticas espaciales visibles en discursos corporales que se gestan en estas edificaciones.

Ante el panorama de tópicos surgidos en estas interacciones, se consideró necesario delimitar los intereses de la investigación hacia modos particulares en que las personas habitan la vivienda en altura y cómo sus trayectorias biográficas, relacionadas con aspectos socio afectivos, generan configuraciones espaciales. En esta vía, la Tabla 1 condensa aquellos desplazamientos que fueron útiles para observar recorridos cotidianos en el sector de Robledo:

Tabla 1. Líneas de tránsito para ensayar trayectorias.

Espacios para habitar recorridos	Lugares	Desplazamientos
Servicios de uso común	Salón social Pasillos escaleras y ascensores Gimnasio Piscina Zona de juegos infantiles Espacios de ocio	Normas de uso Horarios de disponibilidad Ubicación del edificio Indicaciones de circulación Servicios de uso frecuente Horas preferidas Servicios de uso ocasional Periodicidad
Morfología de los Apartamentos	Ventanas y balcones	Número por apartamento Tamaño Ubicación Uso
Espacios de conexión	Escaleras y ascensores	Disposición dentro del edificio Uso Tipología
	Pasillos y otros espacios de tránsito común	Longitud Tipología Iluminación Ubicación

Fuente: *Espacios verticales: formatividades en la experiencia de habitar*.
Fuente: Salcedo, 2025.

[17] López-Martín E, Morgado-Aguirre B. Residencias artísticas virtuales: presentación, compilación y análisis desde la experiencia del anfitrión. *Arte, individuo y sociedad* [Internet]. 2017 [consultado: 20 de abril de 2025]; 29(3):519-536. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/ARIS.55744>

Para el desarrollo de las residencias artísticas se estableció un cronograma, relacionado en la Tabla 2. Se realizaron dos estancias por semana, durante un periodo de tres meses, para un total de catorce. Se fijaron horarios de 8:00 a.m. a 3:00 p.m. y de 2:00 a 8:00 p.m., generalmente, un día de la semana y un día del fin de semana, de acuerdo con los itinerarios laborales de los participantes:

Tabla 2. Ruta de navegación (2023).

Acción metodológica	Descripción de actividades realizadas	Segundo semestre de 2023		
		Septiembre	Septiembre	Septiembre
Residir artístico en unidades residenciales en altura	Residencias de un día en espacios seleccionados (dos semanas)	X	X	X
	Participación en actividades cotidianas, cocina, caminar, organizar objetos.	X	X	X
	Residir otros espacios, intersticios para dibujar y escribir.	X	X	X

Fuente: *Espacios verticales: formatividades en la experiencia de habitar.* (Salcedo, 2025).

La residencia artística de un día, se convirtió en una lente para capturar y pensar-crear lo que acontece en las prácticas espaciales, donde la precariedad del espacio genera una recomposición de los hábitos construidos a lo largo de las trayectorias biográficas de las personas; en esta medida, espacios que comparten un mismo plano de uso común, son escenarios expandidos de la vida doméstica, tejiendo otras maneras de relación con el entorno.

Acorde, con las particularidades epistemológicas de la investigación-creación centrada en la experiencia como productora de conocimiento, considerando así, caminos de investigación diferentes a los procederes dados desde epistemes científicos, la Tabla 3 presenta un mapa orientador que ayudó a fijar la atención en micromovimientos y gestos corporales que abren una ventana hacia experiencias de vida materializadas en construcciones estéticas y simbólicas de los lugares habitados.

Tabla 3. Mapa de percepción.

	Expresiones corporales	Registro somático
Memoria	Proxémica	Mirada, gestualidad, posición de brazos y piernas, sensibilidad, indiferencia
	Cinética	Dinamismo/estatismo, ligereza/pesadez, confianza/desconfianza
Estrategias	Enfática	Movimientos faciales, tensión/distensión
	Fluxión	Rigidez/espontaneidad, posición de brazos y piernas

Fuente: *Espacios verticales: formatividades en la experiencia de habitar.* (Salcedo, 2025).

Una práctica observada en los espacios de residencia artística, fue el cultivo de microjardines y huertos en balcones (Figura 3), en donde la participación del espacio en la formación del cuerpo, delinea micromovimientos y percepciones exteriorizadas en gestos corporales; estas prácticas contienen “formas y métodos distintos de sembrar que contemplan aspectos como los objetivos de cultivo y el tipo de vegetación; cada práctica observada fija esperas y desplazamientos que marcan el espacio con diferentes fuerzas de intensidad convertidas en acontecimientos educativos” [18, p.2], asunto que avizora diversos modos en que el espacio se estructura más allá de lo geométrico.

Plantear, por tanto, el axioma de que el espacio es una «forma formante» [19, p.75], constata a su vez, su cualidad de sistema en movimiento, generando en los intersticios de lo público y lo privado, experiencias formativas que se van imprimiendo tanto en el cuerpo y como en el espacio. En este sentido, observar la disposición de las plantas en los apartamentos, las macetas especiales para que la vegetación crezca, estableciendo contacto con la luz natural y sus diversas temperaturas, son aspectos que exigen un conocimiento práctico que pone en movimiento radios de acción para tamizar la luz en función de la siembra.

Otra línea de análisis que permite observar procesos formativos en la experiencia de habitar estos espacios, es la práctica del tender la ropa. Las prendas dispuestas en balcones y ventanas ofrecen una suerte de escenografía para presentar los modos de vida, modificados constantemente a partir de las construcciones que hacen los cuerpos, en la medida en que transitan; esta práctica sobre los edificios y su entorno remite a un bucle de escenas sucesivas obligando a levantar la mirada hacia un calendario visual que, por capas, presenta corporalidades ordenadas por la luz.

Perseguir la mancha de luz para poder crear sobre ella supone una acción que traza e identifica variaciones en la ubicación las materialidades. Prendas que se suspenden en objetos como lámparas, muebles y electrodomésticos, conforman un observatorio del trazado de la luz, pero también, de las huellas que los cuerpos van dejando sobre las superficies. Dar sombra a ciertas situaciones, delimitar unos espacios o remarcar su existencia, son acciones generadas por el cuerpo que dan lugar a atmósferas habitacionales particulares.

La Figura 4 muestra la recomposición espacial, generando una sucesión de paisajes asociados no solo con las formas de los cuerpos que habitan, sino también con los relacionamientos de la luz. Considerando los tiempos y ritmos de diferentes espacios de Medellín, específicamente en el barrio Robledo, el potencial inventivo del tendedero está en la naturaleza de ese diálogo que —pese a ser una práctica cotidiana en lugares fijos y delimitados—, propicia experiencias formativas que refuerzan la idea de que los tendederos son escenarios en movimiento, vinculados con rutinas e itinerarios que materializan formas de pensar del cuerpo, transformando al mismo tiempo el espacio interior y el paisaje exterior.

[18] Salcedo AM, Hernández E. Microjardines y huertos en jardines: reconfiguraciones de la experiencia de habitar. *Nómaditas* [Internet]. 2024 [consultado: 15 de mayo de 2025]; 58:1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.30578/nomadas.n58a4>

[19] Pareyson L. *Estética. Teoría de la formatividad*. Madrid: Ediciones Xorki; 2014.



Figura 3. Huerto. Proceso de cultivo realizado en el espacio el balcón de un apartamento. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2024.



Figura 4. Juego de niños y Atmósferas. Tendederos transitados en la experiencia de residencia artística. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2024.

La experiencia de residencia artística condujo también a centrar la percepción en lugares móviles, que, al transformarse de manera constante, modifican la interacción cuerpo-espacio, produciendo un movimiento constante de la mirada hacia los modos en que los desplazamientos de los cuerpos entran y abandonan escenarios en un bucle espacio temporal, determinado por recorridos lineales y estandarizados en los que pareciera que el cuerpo intentara moverse en el menor tiempo posible. A este respecto, la siguiente narrativa autobiográfica constata la existencia de ficciones arquitectónicas que se activan en la esfera del espacio privado:

Al principio, recorría los senderos muy despacio para disfrutar del camino a mi apartamento, ahora son espacios de uso tan frecuente, que me muevo por estos de manera más rápida y sin detenerme, para evitar encontrarme con personas que no conozco. Esta semana, cuando llegué a la unidad, estaba lloviendo. Para ir a mi apartamento hay dos caminos: uno más largo y un atajo, si se toma este una se moja. Tomé el camino largo y me di cuenta de que estaban haciendo unos arreglos, antes no me importaba, pero al ver que esos techitos sí sirven, lo agradecí y hasta me detuve a observar la lluvia caer y se me vinieron recuerdos de la niñez. (María Teresa Echeverry. Habitante de residencia artística en estudio. Comunicación personal, 20 de marzo de 2023)

Las trayectorias biográficas traen recuerdos, pensamientos y fragmentos en los que el cuerpo, con su gestualidad expresa parte de esa memoria de lo vivido. El gesto, cumple entonces una doble función de portador-productor de significados. Las acciones de observar y recorrer junto a otros espacios de transición, trae consigo experiencias en las que el caminar prefigura una estrategia sensible de conocimiento, mediada por procesos discontinuos de improvisación donde los cuerpos aparecen en los extremos de un encuadre invisible, caminan hacia adelante en una trayectoria que, por un momento los acerca a alguien más, hasta caminar uno al lado del otro. Finalmente, se cruzan y comienzan a separarse en un espacio que se amplía entre ellos hasta que salen de los bordes y el escenario se dispone para el próximo movimiento.

En este orden de ideas, el espacio se construye en función de pausas y movimientos configurados por esquemas y percepciones que van construyendo la vida cotidiana; los trayectos fijados por la acción de caminar, emergen actos narrativos de historias personales que develan la formación de los cuerpos mediante una superposición de trazados de movimientos y

derivas que modifican y enriquecen la experiencia; espacios en transición como senderos y escaleras (Figura 5) dan paso a microsituaciones que reproducen códigos de comportamiento dibujados por desplazamientos que han sido parte de otros lugares y tiempos:

Me gusta mucho el espacio en el que vivo, está alejado de la ciudad y rodeado de naturaleza. Disfruto el viaje en bus porque generalmente voy viendo cómo queda atrás la civilización y empieza a asomarse la vegetación. Sin embargo, cuando voy llegando a la unidad me invade una sensación muy desalentadora, el cuerpo ya no quiere subir los setenta y dos escalones (los he contado) para llegar a mi apartamento. Esto sumado a cuatro pisos porque ponernos un ascensor era demasiado para el gobierno. Imagino lo difícil que es para la gente mayor, creo que por eso no salen mucho a disfrutar de los espacios al aire libre. (Laura Hernández. Habitante de residencia artística en estudio. Comunicación personal, 19 de noviembre de 2023)



Figura 5. Conexiones. Espacios en transición de las unidades residenciales Robledales y Santa María. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2023.

Las narrativas escuchadas en los espacios de residencia artística, alrededor de las experiencias en senderos y escaleras, dan cuenta de que los recorridos construyen un discurso enlazado con el cuerpo, hilando recuerdos y experiencias prolongadas mediante la sucesión y repetición de pasos; los desplazamientos de un lugar a otro en el interior de estas espacialidades no se reducen a un movimiento del cuerpo en función de una fuerza externa, sino más bien a un conjunto de gestos corporales delineados por la percepción.

Experimentar-crear los espacios de transición

Para avanzar en el análisis de la formación que opera en los desplazamientos de los cuerpos entre las unidades multifamiliares en altura, este apartado discute las maneras en que las circulaciones trazadas por los lugares de transición, determinadas por desplazamientos cíclicos, forman parte de

un imaginario colectivo, vinculado al intercambio social y a relaciones de saber y de poder. Reflexionar en cómo las trayectorias de los cuerpos en los espacios de tránsito común recomponen la experiencia de habitar, lleva a considerar la idea de que la espacialidad humana no solo está determinada por la relación cuerpo-espacio, sino que también fluctúa constantemente en un juego de interacciones entre los cuerpos, que, finalmente, condiciona esta relación.

Particularmente, escaleras y ascensores constituyen elementos esenciales para experimentar-crear los asentamientos en altura. Estas materialidades han pasado a formar parte del paisaje, su presencia trasciende un mero vínculo central para unir a las personas con sus apartamentos o con lugares de uso común; sus diversas incrustaciones dotan al paisaje urbano de un carácter conectado en el cual discurren experiencias personales y de intercambio social no programadas que se instalan a medio camino, punto de intersección entre los espacios privados y públicos.

Estos lugares presentan un cambio constante en la altura y en el ángulo de la superficie sobre la que se mueve el cuerpo; habitarlos requiere entonces, ajustes musculares, cambios de posturas y maneras en que el cuerpo reacciona frente a distintas situaciones dadas por el encuentro con otros cuerpos, tejiendo una relación simbiótica entre espacio, cuerpo y movimiento.

En el caso de la escalera, espacio central para observar estos encuentros, los crujidos de los pasos, a modo de hojas secas de los árboles, los cambios de iluminación ofrecidos en el contacto del cuerpo con el espacio y las voces lejanas en las que resuena la vida de los apartamentos, generan una atmósfera particular de este espacio que, lejos de ser anónimo, se convierte en un lugar de encuentro. Es por ello que las conversaciones con algunos transeúntes desprevenidos en las acciones de ascender o descender, conllevaron mediante la acción performática “Interse(r)cciones” (2024), una inmersión en lugares de tránsito conectados a diferentes espacios de vida de las unidades multifamiliares en el barrio Robledo.

Particularmente, las escaleras que conectan los barrios Territorio Robledo y Santa María, conforman un imponente cuerpo de cemento (Figura 6) que transforma no solo el paisaje de los barrios adyacentes, sino también las experiencias de desplazamiento cotidiano de los cuerpos que se mueven por/entre este espacio; el contacto con cada escalón generó desplazamientos que activó recuerdos y emociones como un llamado vacilante de la memoria. Habitar la escalera en el escenario de las unidades multifamiliares en altura significó un devenir constante en el que los peldaños, conectados con largos pasillos, le propusieron al cuerpo movimientos constantes para formarse y a la vez imprimir sus huellas en el espacio.

Es por esto que transitar este espacio reflejó en cada peldaño las trayectorias trazadas en el interior de los apartamentos que denotan un hacer de los cuerpos en función de sus hábitos de vida. La escalera es, pues, un lugar de conexión a los edificios a modo de fachada, una cara externa en la que el cuerpo se prolonga siendo anverso y el reverso de la experiencia. Estas disposiciones en las que el cuerpo es percepción y acción, conforman un esquema corpóreo [2] en el que el cuerpo en movimiento va haciendo el espacio en que ocupa.

Los desplazamientos imbrican también contactos interpersonales entre cuerpos sincronizados en el tiempo; como en la ciudad de Cloe descrita por Calvino [20], el trato con lo desconocido como cotidianidad y rutina se

[20] Calvino I. Las ciudades invisibles. Vol. 3. Madrid: Ediciones Siruela; 2022.



Figura 6. Cuerpo de cemento. Ciudadela Robledo, espacio en el que se llevó a cabo la acción performática “Interse(r)cciones”. Fuente: Ana Marta Salcedo, 2024.

transmite en coreografías y performatividades de los cuerpos. Cohabitar en un sistema protético de transición, materializa espacios que potencian la experiencia colectiva, tejiendo “un cuerpo que crece, se deforma, se aplasta, se amputa, se pliega y se fractaliza sobre sí mismo” [21, p.49].

Proponer, a partir del arte relacional, una suerte de geografía del alma, mediada por percepciones y vivencias, delineó pasajes en los que escuchar las sensaciones de otros cuerpos. Esta aventura puso sobre un mismo espacio-tiempo veintidós cuerpos en movimiento, conectados por extensiones, flexiones y torsiones expresadas no solo en la sucesión de pasos sino en diversas concepciones del tiempo, interpretado en términos de medición de habilidades, inmovilidades cuerpo o movimiento incesante, en los que espacios de vida al igual que los espacios del arte no producen una forma precisa sino más bien una multiplicidad de formas. (Figura 7)



Figura 7. Cuerpos en movimiento. Secuencia de fotogramas de la acción performativa “Interse(r)cciones” (2024). Fuente: Ana Marta Salcedo, 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=qX-RPcefNRs>.

La evocación de historias personales a través de las trayectorias diarias atiende al llamado de los estudios de la subjetividad espacial, sostenidos en que a través de la intercorporalidad habitamos las experiencias sensoriales de los otros. La formación de los cuerpos se da entonces, mediante una superposición de trazados en los que cada pausa en el movimiento hace posible su transformación.

La red que tejen los desplazamientos cotidianos, activa ritmos en los que circulan corporalidades afectadas por el sentido otorgado a un lugar particular, una suerte de encadenamientos de los espacios de vida [22] que construyen la relación cuerpo-espacio, en función de pausas y movimientos conformados por percepciones que hilan la vida cotidiana; es por esto que la acción de caminar constituye un movimiento íntimo, compuesto por tramas que trazan trayectorias particulares, determinadas en gran medida, por las emociones, siempre corporizadas.

A este respecto, los esfuerzos de De Certeau [23] para acercarnos a la comprensión de que los pasos cotidianos son testimonios vividos de la interacción humana con el espacio, constatan que los trayectos fijados por la acción de caminar, prefiguran actos creativos y narrativos que construyen historia y espacio permanentemente. Estas consideraciones exhortan a la arquitectura, principalmente, a ampliar el campo de visión hacia la unidad formada entre el espacio y las prácticas de las personas.

[21] Pizarro AE. Espaciando la complejidad: Instalaciones artísticas. Valladolid: Ediciones Universidad de Valladolid; 2021 [consultado: 20 de marzo de 2025]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11268/11924>

[22] Lindón A. The periphery: unstable fragments of the city lived. Perspectiva geográfica [Internet]. 2020 [cited: march 15, 2025]; 25(2):15-33. Available from: <https://doi.org/10.19053/01233769.10548>

[23] De Certeau M. La invención de lo cotidiano: artes de hacer. 1ª reimp. en español. Bogotá: Universidad Iberoamericana; 2000.

Conclusiones

En el presente estudio se han compartido reflexiones y conceptualizaciones en torno a formas de habitar que incorporan la dimensión estético-afectiva en la relación cuerpo-espacio, con la finalidad de abrazar otros modos de investigar que buscan entender y narrar lo urbano, superando el antropocentrismo.

La residencia artística de un día como proceder metodológico que acompaña los procesos relacionales y formativos en los desplazamientos de los cuerpos por los espacios de transición, profundiza sobre las geografías existenciales que median y cuestionan la instrumentalización del espacio como contenedor. La inmersión en espacios semipúblicos y privados en los cuales prácticas espaciales cotidianas se transforman constantemente, ofrecen experiencias corpo-espaciales sedimentadas en movimientos que dejan una impresión duradera en los cuerpos, dando forma a nuevos modos de percibir y recorrer el espacio.

Este estudio, constata que la perspectiva de investigación-creación se relaciona de manera creciente con las prácticas de la vida cotidiana, lo que hace imprescindible la convergencia entre diversos campos epistemológicos para articular proyectos que entrelacen teoría-práctica en la producción de saber. Resulta pertinente, entonces, reconocer el valioso lugar que la residencia artística puede aportar a la comprensión de la experiencia de habitar unidades multifamiliares en altura a nivel global.

Ciertamente, los desplazamientos cotidianos y la interacción con narrativas autobiográficas, hace de la residencia artística un proceder investigativo que, a partir de dos movimientos coexistentes y complementarios habitar-formar, pone el acento en los modos en que los desplazamientos cotidianos, redefinen el concepto de espacio habitado a través de acciones de rearticulación y composición en el marco de intercambios y vida en común, una suerte de heterotopía en la que coexisten fuerzas y discontinuidades por fuera de los lugares.

En el marco de los estudios culturales, este estudio orienta discusiones transdisciplinarias interesadas en investigar la pluralidad de mundos conformados por esquemas de acción y hábitos que involucran prácticas cotidianas heterogéneas, asunto que ofrece pistas a la arquitectura para comprender de qué modo participa la formación en la experiencia de habitar las unidades multifamiliares tan frecuentes en la vida urbana actual y los modos en que el espacio es reconfigurado en función de las experiencias vitales que acompañan las historias de las personas, situaciones que desde ópticas convencionales tienen limitaciones para intentar reconducir el futuro con más posibilidades de éxito.

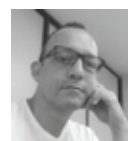


Ana Marta Salcedo

Lic. en Humanidades y Lengua castellana. Maestra en Artes Plásticas. Doctora en Ciencias de la Educación. Docente titular Secretaría de Educación de Medellín, Colombia.

E-mail: anamar.salcedo01@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5478-3707>



Edilberto Hernández-González

Lic. en Filosofía. Profesor e investigador del Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia.

E-mail: edilberto.hernandez@usbmed.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6274-4078>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

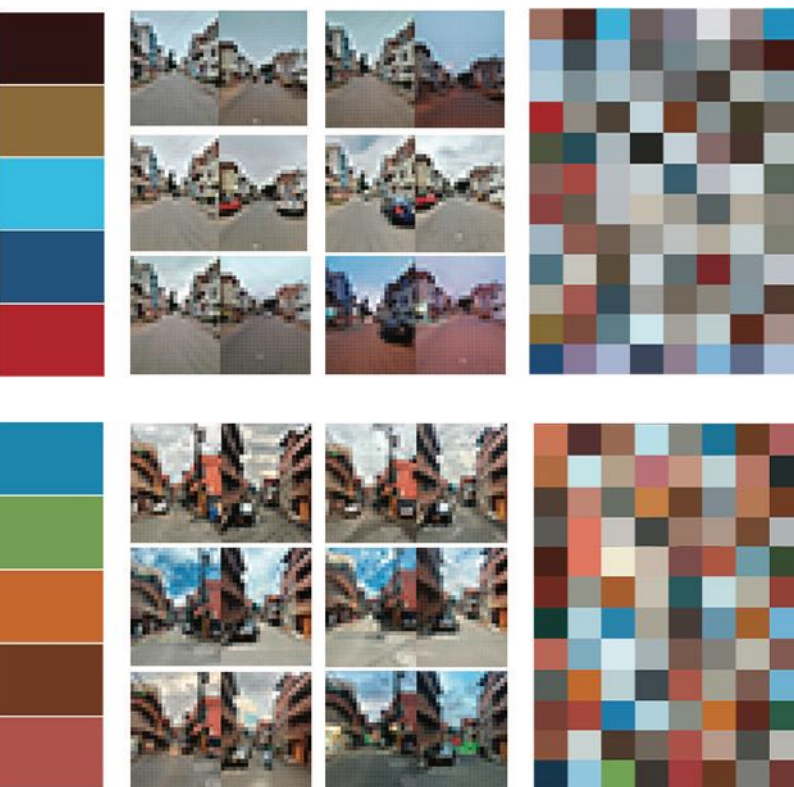
DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Ana Marta Salcedo: Conceptualización, metodología, investigación, redacción, revisión y edición de la versión final.

Edilberto Hernández-González: Conceptualización, redacción, revisión y edición de la versión final.

Editor:

M.Sc. Arq. Alexis J. Rouco-Méndez



Cotidianidad y temporalidad:
comparación de esquemas
cromáticos de espacios
urbanos en dos ciudades
latinoamericanas

Everyday Life and Temporality:
Comparison of Color Schemes
of Urban Spaces in Two Latin
American Cities

*Comparación de esquemas cromáticos de espacios urbanos en dos ciudades latinoamericanas.
Fuente: Autores, 2024.*

Grezzia de los Milagros Rengifo-Velarde, Ader Augusto García-Cardona
y Elisabeth Herreño-Tellez

RESUMEN: Cada cultura interpreta cromáticamente su entorno, condición que ha sido poco estudiada en espacios urbanos en latitudes cercanas a la línea del Ecuador. Esta investigación se propuso el objetivo de identificar variables cromáticas y compositivas en dos secciones de vía de las ciudades de Medellín –Colombia– y Trujillo –Perú–, para relacionarlas con factores de habitabilidad y bienestar humano. Se definieron paletas de color a partir de esquemas cromáticos obtenidos mediante la pixelación de fotografías, que fueron consultados con expertos residentes en cada ciudad, para definir características compositivas y cromáticas asociadas a la cotidianidad urbana para tres momentos del día. Como resultado, Medellín y Trujillo son calificadas como cálidas. En Medellín los encuestados identificaron las variables de saturación y proporción. En contraste, Trujillo fue definida dentro de contraste y simetría. Se concluye que los estudios cromáticos establecen una nueva metodología de análisis urbano desde la cotidianidad cromática.

PALABRAS CLAVE: Percepción, variables compositivas y cromáticas, espacios urbanos, temporalidad, cotidianidad, Latinoamérica

ABSTRACT: Each culture interprets its environment chromatically, a condition that has been little studied in urban spaces at latitudes near the equator. This research aimed to identify chromatic and compositional variables in two sections of road in the cities of Medellín, Colombia, and Trujillo, Peru, in order to relate them to factors of livability and human well-being. Color palettes were defined from chromatic schemes obtained through pixilation of photographs, which were then consulted with experts residing in each city, to define compositional and chromatic characteristics associated with urban everyday life for three moments of the day. As a result, Medellín and Trujillo are rated as warm. In Medellín, respondents identified the variables of saturation and proportion. In contrast, Trujillo was defined by contrast and symmetry. It is concluded that chromatic studies establish a new methodology for urban analysis based on chromatic everyday life.

KEYWORDS: Perception, compositional and chromatic variables, urban spaces, temporality, everyday life, Latin America

RECIBIDO: 21 julio 2025

ACEPTADO: 25 noviembre 2025

Introducción

Durante la vertiente moderna arquitectónica en el siglo XX solo se admitían los colores propios de los materiales, sin embargo, gracias a la arquitectura popular es que se mantuvo vivo el uso del color en las fachadas de las casas [1]. Esta resistencia cromática en los ámbitos populares permitió que, al mismo tiempo que se engrandecían y se consolidaban los lenguajes modernos, aún existiera un perfil y paisaje urbano lleno de claros, oscuros, matices, contraste, saturación y significado en lo que coloquialmente se conoce como “la calle”. Con el cambio de siglo y milenio, el color adquiere peso en la constructiva del siglo XXI pasando de ser mera comparsa a un elemento protagonista [2] en los planteamientos arquitectónicos y urbanos, no solo desde un plano estético y ornamental; sino también, funcional y emocional, como menciona Jan Gehl en “La humanización del Espacio Urbano”: “en la ciudad se puede crear una paleta propia mediante la elección de materiales y colores”. [3, p.39]

Con el paso de los años, la experiencia urbana se va transformando según la ciudad en la que el ser humano habite; factores como el clima, la cultura, el patrimonio, la proyección futura de construcciones, influyen en la manera en la que el color se incorpora, integra o irrumpe en el paisaje urbano. Como afirman Rodríguez y Cordero [4], “el color se manifiesta como un elemento conector, el cual muchas veces acontece de manera desapercibida en la conciencia pública, sin embargo, va formando un aspecto clave (...), de identidad y en la última instancia, de emociones que desencadenan estados subjetivos.” Siendo que lo cromático dentro de lo urbano actúe como un agente silencioso que refuerza las memorias colectivas, orienta a sus habitantes y contribuye a la apropiación del espacio público. Convergiendo en un mismo espacio arquitectura, ciudad, identidad y humanidad, el color se convierte en un mediador entre lo físico y lo simbólico, entre lo individual y lo colectivo.

Dentro de este contexto, se desarrolla el concepto de color urbano definido por Odetti como “una policromía arquitectónica que determina significativamente la naturaleza estática o dinámica del ambiente de la ciudad” [5, p.157]. Este concepto ayuda a entender cómo se han construido los paisajes urbanos distintivos de cada ciudad, que incluyen a las personas y que generan diversas sensaciones y percepciones en sus habitantes y visitantes.

Las ciudades, además de poseer al color urbano como agente protagónico, también poseen color físico y color percibido. Para Delgado, el primero se obtiene de la observación directa, escaneo cromático, etnografía visual, registro fotográfico y pixelación, mientras que el segundo depende de la observación, entrevistas en distintos contextos, agentes y grupos [6]. Otros autores, también utilizan el término atmósfera cromática para hacer referencia al conjunto de elementos ambientales y de naturaleza que coexisten en las ciudades, tales como: impacto de la luz solar según la latitud, transparencia de la bóveda celeste, color del cielo, matices de las montañas, presencia o ausencia de vegetación, fenómenos climáticos, etc. Estos conceptos permiten entender el paisaje urbano como un escenario dinámico, donde el color no es un fenómeno fijo, sino que se transforma con el paso de las horas, estaciones y condiciones meteorológicas. Así mismo, la percepción del color urbano no es la misma para un habitante que para un visitante, porque este se ve influido por factores socioculturales, con la forma de interpretar y relacionarse con el entorno, trascendiendo de lo palpable y físico.

- [1] Chauvie V, Risso A. Color y Arquitectura. Nuevo León (México): Farq / publicaciones web; 2003.
- [2] Muñoz Pérez L. Los valores de color aplicado a la reciente arquitectura. Imafronte [Internet]. 2010 [consultado: 3 de mayo de 2024]; (21-22):251-268. Disponible en: <https://revistas.um.es/imafronte/article/view/200981>
- [3] Gehl J. La humanización del espacio urbano. La vida social entre edificios. Barcelona: Reverté; 2006.
- [4] Cordero E, Rodríguez L. El color en la ciudad, una propuesta urbana. Arquitecturas del Sur [Internet]. 2011 [consultado: 3 de mayo de 2024]; 29(40):70-81. Disponible en: <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/799>
- [5] Vanina Odetti J. Los colores de Puerto Vallarta, en la construcción cultural urbana de una ciudad turística. 1990-2016. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación [Internet]; 2021 [consultado: 23 de febrero de 2024]; (148). <https://doi.org/10.18682/cdc.vi148.5499>
- [6] Delgado Ortiz CC, Ochoa Pesántez PE. Color Urbano: Patrimonio, Identidad y Paisaje Urbano. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación [Internet]. 2022 [consultado: 23 de febrero de 2024];(159). Disponible en: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi159.6839>

Odetti explora, desde la perspectiva interpretativa, los significados de los sujetos de investigación, utilizando entrevistas complejas, encuestas cualitativas, observación directa, toma de fotografías, escaneo cromático, etnografía visual, análisis de color y registro cromático [5]. De esta forma, demuestra cómo los usuarios comprenden, se apropian y resignifican los colores en los espacios de vida cotidiana. Del mismo modo, Rodríguez realiza un examen meticuloso del espacio, registra fotográficamente, pixela imágenes y desarrolla una paleta de colores [7].

La metodología que se plantea en la presente investigación se basa en los estudios y los conceptos presentados anteriormente.

Explorando el campo de la antropología urbana nace el concepto de imaginario urbano, donde Krier menciona que “la arquitectura de la comunidad trata de algo fundamental: de restablecer nuestras propias formas y técnicas tradicionales de edificación y de asentamiento, enfocadas a establecer una firme relación entre la forma del paisaje y la forma urbana, y que representan no meramente la historia y el pasado, sino una experiencia verificada irrenunciable” [8, p.20]. Los seres humanos habitamos las ciudades, nos desarrollamos en entornos físicos, y la materia también habita en nosotros, tanto en el imaginario individual como en el colectivo.

Atendiendo a lo anterior, la presente investigación se enfocó en dos secciones de vía urbanas típicas de ambas ciudades, dirigidas hacia los barrios y la cotidianidad asociada. Se genera así, lo que en la psique se conoce como imaginabilidad, concepto que Lynch, en su libro “The Image of the city”, describe como la cualidad de lo que se observa, con su forma y color que facilita la elaboración de imágenes mentales del medio físico que son vívidamente identificadas [9]. Esta capacidad de construir representaciones del entorno urbano no solo influye en la orientación espacial de los ciudadanos, sino también en el apego, la apropiación que las personas desarrollan hacia determinados espacios y lugares [10]. Como expresa Gehl: “todas las actividades son coloridas y constituyen manifestaciones importantes que ocurren en el espacio público”. [10, p.155]

El análisis de los imaginarios urbanos son la respuesta a la urgencia de develar cómo los habitantes perciben, reproducen, habitan y recrean la ciudad en la que viven [11]. Dichos imaginarios funcionan como un puente entre la experiencia sensorial inmediata y las narrativas que se transmiten colectivamente, otorgando un valor simbólico a los espacios que va más allá de lo arquitectónico; es de este modo, que los paisajes urbanos cotidianos, que las calles, fachadas, colores y texturas que componen, se transforman en referentes de pertenencia que habitan en la memoria humana. Citando a Silva, “elaborar los imaginarios no es una cuestión caprichosa, obedece a reglas y formaciones discursivas y sociales muy profundas, de honda manifestación cultural” [12, p.99], lo que demuestra que las imágenes urbanas responden a estructuras compartidas y reproducidas que sostienen la construcción de identidades colectivas. En este sentido, la arquitectura no solo construye infraestructuras, sino que también articula experiencias colectivas que dotan de significado a la ciudad, y dinámicas propias en la cotidianidad. Lo anterior se vincula a la investigación desarrollada, ya que se rescatan variables compositivas que conforman la cotidianidad visual y hacen parte de los imaginarios urbanos de las personas, en los medios donde se desarrollan, los cuales son: simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación.

[7] Rodríguez Rodríguez CM. ¿De qué color son las ciudades? Metodologías de apreciación cromática urbana. *Designia* [Internet]. 2014 [consultado: 5 de junio de 2024]; 2(2):14-35. Disponible en: <https://doi.org/10.24267/22564004.38>

[8] Krier L. La arquitectura de la comunidad. La modernidad tradicional y la ecología del urbanismo. Barcelona: Reverté; 2013.

[9] Lynch K. The Image of the city. Barcelona: Gustavo Gili; 1998.

[10] Gehl J. Ciudades para la gente. Buenos Aires: Ediciones Infinito; 2014.

[11] Valenzuela Martínez EA. Leer Valparaíso: Imaginario urbano de la ciudad de Valparaíso a través de la novela y/o relato literario de dicha ciudad, de los años 2000 a 2012 [tesis de grado]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso; 2014 [consultado: 4 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscl/6920>

[12] Silva Téllez A. Imaginarios urbanos. Bogotá: Arango Editores; 2006.

Por otra parte, dentro del campo de la geografía humana, Delgado señala la vinculación entre la morfología y el paisaje urbano como un reflejo de cultura, economía y funciones urbanas, y se continúa trabajando sobre la interpretación de los cambios estructurales y morfológicos en nuevas áreas de interés, como las suburbanas y periurbanas. [13]

Se reconoce que en “la vida cotidiana, las situaciones corrientes y los espacios en los que se despliega la vida diaria es donde se deben concentrar la atención y el esfuerzo” [3, p.59]. Por lo cual la investigación reposa en los barrios latinoamericanos siendo evaluados y calificados por agentes externos, preparados en la materia, quienes brindan respuestas cartográficas externas y poseen un nivel de percepción cualificada, aunque sus evaluaciones se encuentran también delimitadas por su imaginario.

La evaluación de las paletas de colores, esquemas cromáticos y cotidianidad asociada a las variables arquitectónicas, fueron revisadas por expertos en el ámbito de la arquitectura y de la bioclimática, divididos en rangos etarios, sexo y lugar de residencia. Esta última categorización fue importante para diferenciar cómo es el tipo de evaluación prestada; para quienes residen en Medellín sobre la ciudad donde viven, y la otredad (Trujillo), y viceversa.

La arquitectura ha aceptado su rol dentro del lenguaje simbólico, lo que permite analizar significados de determinada arquitectura popular, ligándola a los aspectos socioculturales de un pueblo. El uso del color, o más bien la ausencia de este, es fundamental en la comprensión de la arquitectura y sus espacios [14]. La presente investigación se centra en el planteamiento de la relación perceptiva entre el color y las variables arquitectónicas que conforman los espacios exteriores en dos hechos urbanos distintos en América Latina, teniendo en cuenta que vivimos una experiencia cromática matizada por las características de nuestro propio entorno, y las posibilidades cromáticas que nos ofrecen los materiales que la constituyen [15]. Esta experiencia se ve amplificada por la interacción con factores naturales, mencionados anteriormente como la vegetación, el relieve topográfico, las condiciones climáticas, entre otros, y los factores propios de la cultura, como la tradición constructiva, o en el caso de esta investigación, la autoconstrucción.

Las variables compositivas que se rescataron dentro de la arquitectura que condensa la ciudad son: simetría, contraste, profundidad, saturación y proporción, las cuales son valoradas por expertos que buscan entender las secciones de vía desde su cromaticidad. Se construyeron paletas con los colores nacidos de la vida cotidiana en términos de temporalidad: amanecer, mediodía y atardecer, con el propósito de entender cómo los diferentes momentos del día influyen en la percepción del entorno urbano. De esta forma se logra evidenciar que la ciudad no es estática, sino un organismo vivo en constante cambio, que se modifica según su temporalidad. Como afirma Delgado, la percepción del color, al igual que las demás percepciones de los sentidos, siempre tiene una característica de valoración subjetiva e intangible, y es justamente en donde se presenta el rango de resultados de análisis, según sea la diversidad de valoración personal prestada por el experto [6].

Bajo este marco de referencia, se puede considerar que esta investigación es necesaria, debido a que existe escasa bibliografía sobre el tema de las relaciones entre el color en la arquitectura con aspectos de la percepción humana y la vida cotidiana, especialmente en América Latina. Por esto el

[13] Delgado Viñas C. Miradas sobre la ciudad desde la geografía, la historia y el urbanismo. El estado de la cuestión a comienzos del siglo XXI. Ciudades [Internet]. 2016 [consultado: 13 de agosto de 2024]; 19(1):117-142. Disponible en: <https://doi.org/10.24197/ciudades.19.2016.117-142>

[14] Pineda Almanza A. Color en la Arquitectura y el diseño: Símbolos, gustos, tradiciones e imposiciones [Internet]. Ciudad de México: Tirant Humanidades; 2020.

[15] Fiorito Baralle MC, Roig Picazo P, Bosch Reig I. Colores urbanos... Identidad arquitectónica. Arché [Internet]. 2011/2012 [consultado: 4 de mayo de 2024]; (6-7):127-34. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/33284>

estudio plantea una metodología en la que se utilizan herramientas validadas previamente, que se amplían y se adaptan a las particularidades de los espacios habitables de autoconstrucción en contextos cercanos a la línea ecuatorial. El problema se centra en comprender cómo el color, en relación con las variables compositivas de los espacios, influyen en la percepción de los habitantes, a través de un estudio comparativo de dos secciones de vía urbana. Existen estudios previos que hacen este tipo de análisis, sin embargo, estos no abordan territorios cercanos a la línea ecuatorial en donde la condición de luz modifica de forma particular la percepción del color, lo que constituye una contribución de esta investigación, que asocia estas incidencias en la habitabilidad, la percepción y la cotidianidad urbana.

La investigación se propuso el objetivo de comparar dos secciones de vía, para identificar variables compositivas y las incidencias de estas en la percepción de los habitantes y los comportamientos cotidianos mediante el uso de esquemas cromáticos.

Los resultados presentan el análisis cromático de las ciudades y la percepción de los expertos al respecto, definiéndose que Medellín posee colores cálidos (con un tono verde diferenciador), resaltando como variable compositiva, la saturación. En contraparte, Trujillo combina tonos cálidos con tonos fríos (azules), y los expertos valoraron más la simetría. Las respuestas de la encuesta aplicada revelaron que las asociaciones cromáticas entre la temporalidad (amanecer, mediodía y atardecer) estuvieron permeadas por la subjetividad, evidenciando notables diferencias entre locales y extranjeros.

Materiales y método

La presente investigación es de tipo cualitativo analítico-comparativo, en la que se explora, observa y busca conocer las percepciones cromáticas de expertos y la relación asociada con variables compositivas, tales como simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación en dos secciones de vía ubicadas en las ciudades de Medellín y Trujillo, desde la cotidianidad temporal de la mañana, el mediodía y la tarde. (Figura 1)

Las dos ciudades seleccionadas poseen características de relieve topográfico y climático distintas. Medellín está situado en el Valle de Aburrá, a una latitud de $6^{\circ}22' N$ y una longitud de $75^{\circ}61' O$, su altitud media es de 1495 metros sobre el nivel del mar (msnm), su clima es tropical, templado y húmedo, con una temperatura promedio de $22^{\circ}C$. En contraste, la ciudad de Trujillo, que se encuentra ubicada en la costa peruana, con una latitud de $8^{\circ}09' S$ y longitud $79^{\circ}04' O$, posee una altitud media de 34 msnm. Su clima es templado, desértico y oceánico, con una temperatura promedio de $26^{\circ}C$. Estas diferencias proporcionan un contexto significativo para el análisis comparativo, pudiendo influir en los resultados de la investigación.

La metodología consideró cinco fases. En la primera, se definieron las secciones de vía a estudiar. La segunda, vinculó la cotidianidad, desarrolló la composición fotográfica y los parámetros de selección para las fotos. En la tercera y cuarta fases se extrajeron los esquemas cromáticos para cada una de las secciones de vía en las ciudades del estudio, para definir las paletas cromáticas correspondientes. En la quinta fase se realizaron las encuestas a expertos en el tema de bioclimática usando los colores identificados y las variables compositivas (simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación) para conocer la percepción asociada. En la última fase, se generó el resumen cromático de las paletas arrojadas de cada ciudad, con la finalidad de aportar un enfoque metodológico replicable, que en conjunto

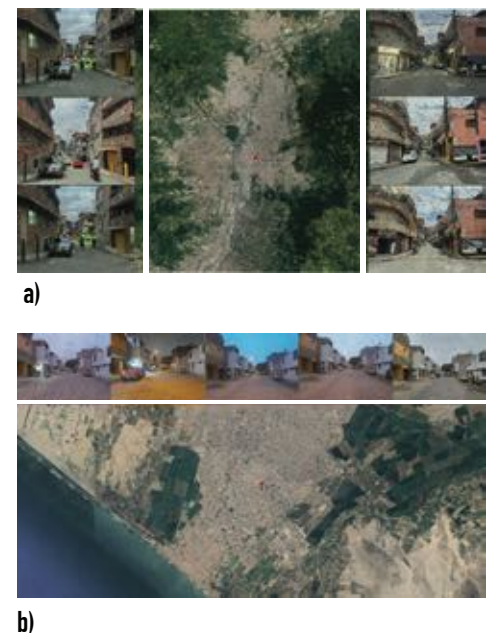


Figura 1. Análisis comparativo. Vistas a nivel del observador y mapas de ubicación de las dos ciudades: a) Medellín, Colombia y b) Trujillo, Perú. Fuente: Autores, 2024.

con los análisis comparados evidencian que el color urbano articulado a las variables de composición, actúa como un aspecto mediador de la percepción que se convierte en un criterio clave para la toma de decisiones de diseño asociado a la habitabilidad cotidiana en este tipo de zonas.

Los instrumentos y herramientas seleccionados fueron la observación, el registro fotográfico, los análisis de color, la pixelación de imágenes y una encuesta aplicada a un panel de expertos. Se eligió por conveniencia la fecha 8 de mayo del 2024, para llevar a cabo el registro fotográfico en ambas ciudades de forma simultánea, siguiendo las fases que se describen a continuación.

Fase 1

Definición de lugares de estudio

La selección de las vías corresponde a variables que permiten la comparación por contraste, una de las ciudades está ubicada en zona montañosa en una altitud promedio de 1435 msnm y la otra a 34 msnm. En términos climáticos, una es tropical húmeda y la otra seca cercana al mar. La orientación de las vías seleccionadas es opuesta; una vía en dirección este – oeste y la otra norte – sur. En la ciudad de Medellín la zona no tuvo planeamiento urbano y su crecimiento fue espontáneo, mientras que en Trujillo hubo planificación por loteo. Las viviendas ubicadas en las secciones de vía escogidas en ambas ciudades coinciden en que son de carácter autoconstruido. En las imágenes se presenta la ubicación y las cartas solares comparativas. (Tabla 1)

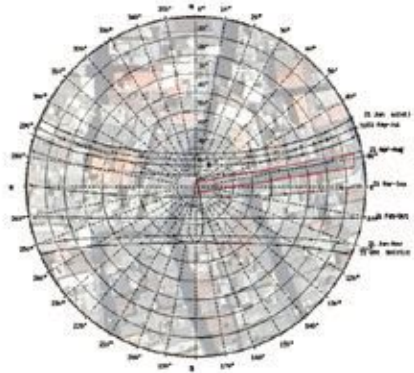
Tabla 1. Ubicación de secciones de vía y cartas solares comparativas de Medellín, Colombia, y Trujillo, Perú.



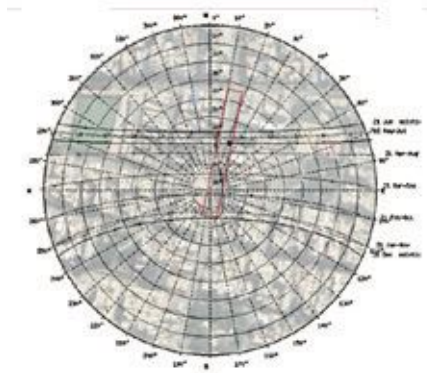
Belén, Buena Vista, Medellín, Colombia – Calle 19 A



San Isidro, Trujillo, Perú – Calle Oro



Carta solar de Belén, Buena Vista, Medellín, Colombia – Calle 19 A



Carta solar de San Isidro, Trujillo, Perú – Calle Oro

Fuente: Autores, 2024.

Fase 2

Definición de la cotidianidad

Se identificaron tres momentos en el día de la vida cotidiana para determinar los horarios de las tomas fotográficas en las calles de las dos ciudades. (Tabla 2)

Definición de tiempo

Las fotografías se tomaron cada 15 minutos, durante una hora, con la finalidad de recolectar cinco por cada rango horario establecido.

Composición fotográfica

Para la toma de fotografías se determinaron unos parámetros de emplazamiento, altura, disposición, inclinación, composición y proporcionalidad. (Tabla 3) (Figura 2)

Tabla 2. Definición de la cotidianidad.

MAÑANA	Horario (am)	6:00, 6:15, 6:30, 6:45, 7:00
	Cotidianidad	Inicio del día
		Salida de casa
MEDIODÍA	Horario (pm)	12:00, 12:15, 12:30, 12:45, 13:00
	Cotidianidad	Mitad del día
		Momento de almuerzo
TARDE	Horario (pm)	18:00, 18:15, 18:30, 18:45, 19:00
	Cotidianidad	Final de jornada laboral
		Retorno al hogar

Fuente: Autores, 2024.

Tabla 3. Composición fotográfica.

EMPLAZAMIENTO	Eje central de vía
ALTURA	1,40 m
DISPOSICIÓN	Móvil en modo vertical
INCLINACIÓN	5° hacia el frente
COMPOSICIÓN	A un punto de fuga
PROPORCIONALIDAD	Bóveda celeste, paramentos de vía, pavimento
FINALIDAD	Balancear los elementos reales en la captura fotográfica

Fuente: Autores, 2024.

Una vez obtenidas las fotografías en simultáneo en Medellín y Trujillo, se procedió a registrar los datos climáticos correspondientes al día del levantamiento (Tabla 4). Esta información incluye factores tales como la temperatura, la humedad relativa y las condiciones atmosféricas, lo que permitió establecer correlaciones

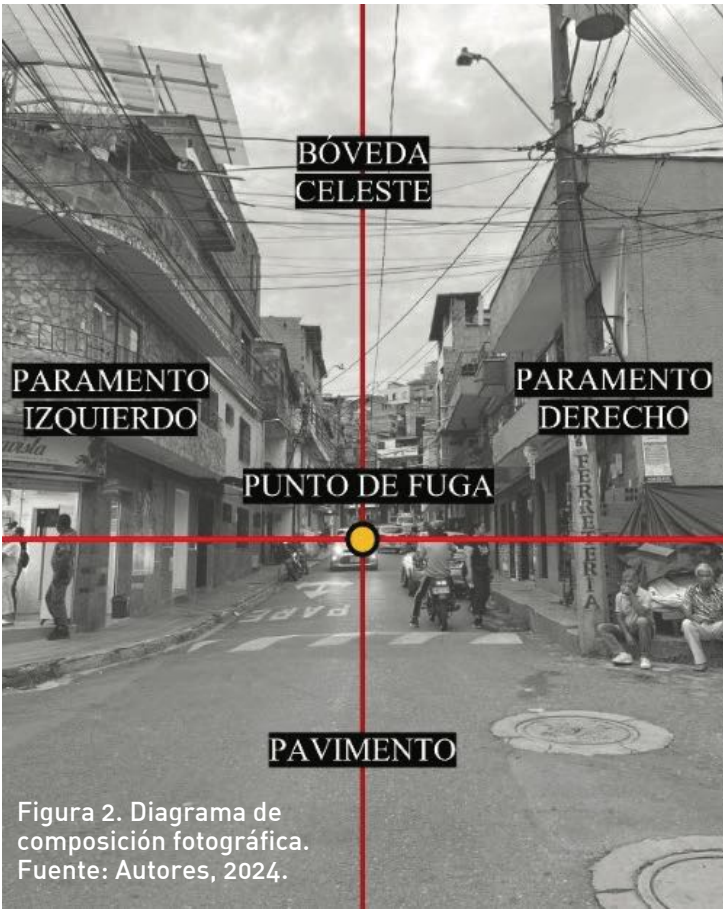


Figura 2. Diagrama de composición fotográfica. Fuente: Autores, 2024.

Tabla 4. Factores climáticos.

Hora	Variables ambientales	Medellín	Trujillo
6:30 am	Temperatura	17 °C	17 °C
	Sensación Térmica	17 °C	17 °C
	Precipitación	0 mm	48 mm
	Humedad	93 %	88 %
	Viento	8 km/h	4 km/h
12:30 pm	Temperatura	19 °C	24 °C
	Sensación Térmica	21 °C	25 °C
	Precipitación	0 mm	44 mm
	Humedad	86 %	69 %
	Viento	18 km/h	3/12 km/h
6:15 pm	Temperatura	21 °C	20 °C
	Sensación Térmica	24 °C	20 °C
	Precipitación	0 mm	40 mm
	Humedad	76 %	82 %
	Viento	11 km/h	2/6 km/h

Fuente: Autores, 2024.

entre las condiciones ambientales y las paletas cromáticas derivadas. Dicho contraste enriqueció la interpretación de los resultados, aportando un marco comparativo más sólido en términos de influencia climática sobre la percepción cromática del espacio urbano.

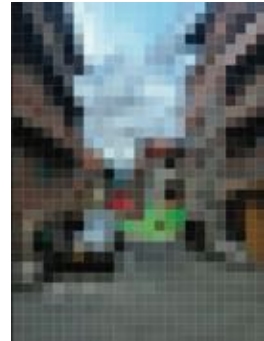
Parámetros de selección

Para cada rango horario, se tomaron cinco fotografías desde cada extremo de la vía, teniendo en total, diez imágenes de la calle.. Debido a la topografía accidentada de la ciudad de Medellín se escogieron las fotografías capturadas en el punto más alto de la pendiente. Las tres fotos corresponden a las siguientes horas: 6:30 am, 12:30 pm y 6:15 pm. En el caso de la ciudad de Trujillo, que es plana, para la selección de las tres fotografías se tuvo en cuenta la bóveda celeste y el contraste del pavimento. En este caso, las fotografías se tomaron en los mismos horarios de la otra ciudad.

Fase 3

Se utilizó el programa Adobe Photoshop, para pixelar las fotografías a 20 píxeles y de este modo obtener los esquemas cromáticos en los tres rangos horarios establecidos para el estudio (mañana, mediodía y atardecer) (Tabla 5). La utilización de esta herramienta garantizó la uniformidad del tratamiento visual y la reducción de sesgos en la interpretación subjetiva del color.

Tabla 5. Esquemas cromáticos de Medellín, Colombia, y Trujillo, Perú.

Ciudad/ Hr.	6:30 am	12:30 pm	6:15 pm
Medellín			
Trujillo			

Fuente: Autores, 2024.

Fase 4

Las imágenes registradas en ambas ciudades fueron procesadas mediante el software disponible en la plataforma Coolors (<https://coolors.co/75b9be-463f3a-f7e8a4-ff57bb-c17c74>), herramienta que permitió extraer y sistematizar las paletas de color resultantes a partir de las capturas fotográficas. Este procedimiento posibilitó la construcción de esquemas cromáticos comparables entre Medellín y Trujillo, asegurando una base metodológica objetiva para el análisis de las gamas cromáticas de cada una de las secciones de vías establecidas. (Tabla 6)

Tabla 6. Paletas cromáticas de esquemas cromáticos de Medellín, Colombia y Trujillo, Perú.

Ciudad/ Hr.	6:30 am	12:30 pm	6:15 pm
Medellín			
Trujillo			

Fuente: Autores, 2024.

Fase 5

Utilizando los esquemas cromáticos arrojados, las paletas de color y las variables compositivas arquitectónicas seleccionadas, se diseñó una encuesta para expertos en el área de la bioclimática y el urbanismo con la finalidad de obtener la percepción cualificada debido a su formación y objetividad para discernir variables compositivas en esquemas cromáticos que permitan la asociación de los colores a la morfología urbana en secciones de vía típicas de ambas ciudades.

La encuesta se organizó bajo tres categorías que permiten conocer la percepción del grupo de expertos, en el siguiente orden:

- a) Cromatismo y cotidianidad: Se buscaba la asociación de las paletas de colores de las dos ciudades en relación con el momento del día. (Tabla 7)
- b) Arquitectura: En este apartado de la encuesta se buscaba obtener la interpretación de los expertos en la materia sobre la composición formal de las imágenes, considerando las variables arquitectónicas seleccionadas en relación con la composición de la imagen. (Tabla 8)
- c) Percepción: El apartado de percepción buscaba las sensaciones y estados subjetivos asociadas a la interpretación por los esquemas cromáticos de las dos ciudades. (Tabla 9)

Tabla 7. Cromatismo y cotidianidad

¿A qué momento del día asocia la siguiente paleta de colores?			Alternativas
A B C 	D E F 	Mediodía	
		Atardecer	
		Amanecer	
¿Cuál de las dos paletas mostradas asocia con la mañana/ mediodía/tarde?			Alternativas
1 2 	1 2 	1 2 	1
			2

Fuente: Autores, 2024.

Tabla 8. Arquitectura.

	Del esquema cromático presentado, para usted:	Escala de Likert
	¿Posee simetría? <i>Entendiendo simetría como semejanza y reciprocidad de las partes con el todo (Ching, 1979).</i>	1- Muy asimétrico 5- Muy simétrico
	¿Posee proporción? <i>Entendiendo proporción como la relación de correspondencia armoniosa de las partes que conforman una composición. (Ching, 1979).</i>	Escala de Likert 1- Muy desproporcionado 5- Muy Proporcionado
	¿Posee contraste? <i>Entendiendo contraste como la existencia de tonalidades que resaltan. (RAE).</i>	Escala de Likert 1- Bajo contraste 5- Alto contraste
	¿Posee profundidad? <i>Entendiendo profundidad como dimensión y espacio en la composición (Scott, 1970).</i>	Escala de Likert 1- Baja profundidad 5- Alta profundidad
	¿Posee saturación? <i>Entendiendo saturación como la intensidad del color (Scott, 1970).</i>	Escala de Likert 1- Baja saturación 5- Alta saturación

Fuente: Autores, 2024.

Tabla 9. Percepción.

¿Cómo encuentra el esquema cromático?	Alternativas
	Frío
	Cálido
De la imagen anterior, ¿qué sensación le evoca?	Alternativas
	Calma
	Inquietud

Fuente: Autores, 2024.

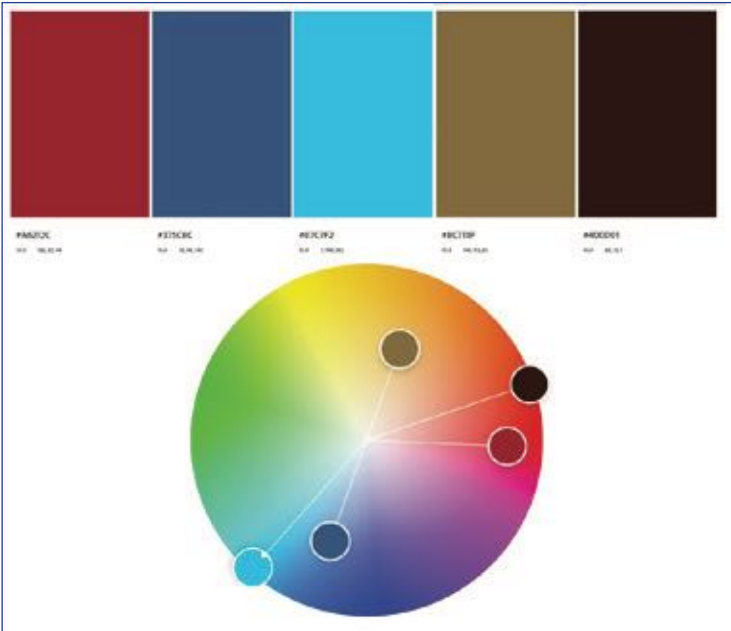


Figura 4. Paleta de colores y rueda cromática de Trujillo, Perú. Fuente: Autores, 2024.

Fase 6

Usando la aplicación online de la casa Adobe <https://color.adobe.com/> se generaron dos ruedas cromáticas que condensan el análisis de color de cada ciudad estudiada. (Figura 3) (Figura 4)

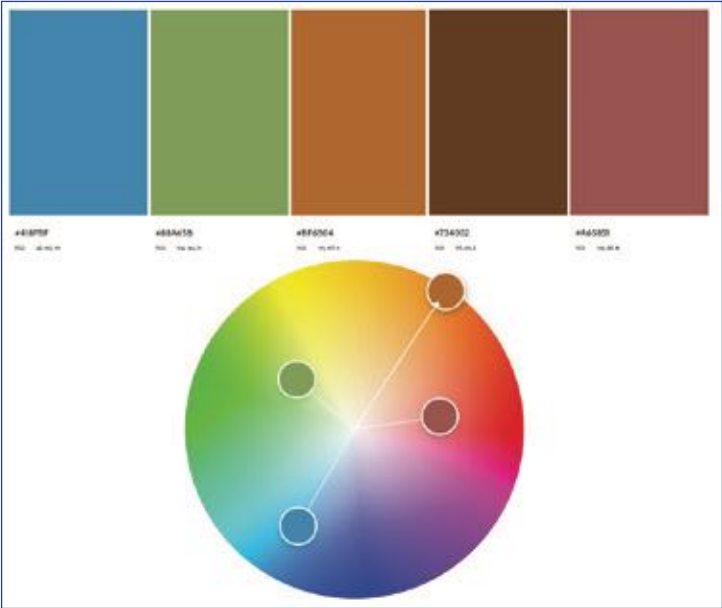


Figura 3. Paleta de colores y rueda cromática de Medellín, Colombia. Fuente: Autores, 2024.

Resultados

Asociaciones cromáticas

Asociaciones cromáticas para la ciudad de Medellín

Expertos de Medellín, calificando su propia ciudad: El 57 % asoció los colores del atardecer con el fenómeno de la salida del sol. En el caso de los colores correspondientes al amanecer y el mediodía, el 43 % lo asoció con las 12:30 pm y 43% asoció los colores del mediodía con el fenómeno de la puesta del sol.

Expertos de Trujillo, calificando a la ciudad de Medellín: El 57 % confundió los colores del atardecer con el fenómeno del amanecer; el 43 % asoció los colores del mediodía y amanecer con el fenómeno de la mitad del día; el 43% relacionó los colores del mediodía y atardecer con el fenómeno de la puesta del sol, y el 14% eligió la paleta de color correspondiente al amanecer.

Para la ciudad de Medellín, los expertos nativos y extranjeros coincidieron en la asociación de la paleta A, que corresponde a los colores del atardecer, con el fenómeno de la salida del sol. Para el horario de las 12:30 pm, los expertos nativos y extranjeros coincidieron en elegir las paletas del mediodía y amanecer. Los expertos nativos, al calificar el fenómeno de la puesta del sol, asociaron la paleta del mediodía; mientras que los extranjeros escogieron, en un empate porcentual, las paletas del mediodía y atardecer.

La evaluación prestada por los expertos demuestra que los colores pertenecientes a la salida del sol se asocian al atardecer y los colores pertenecientes al atardecer con los del mediodía. (Figura 5)

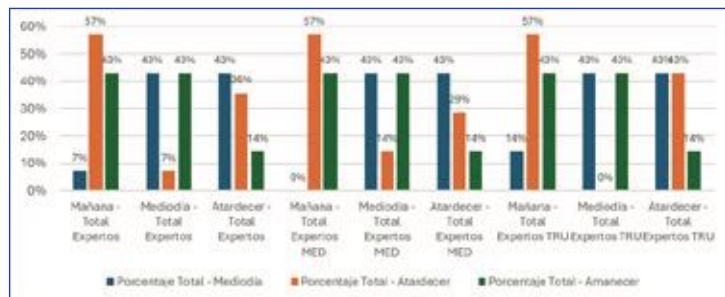


Figura 5. Resumen de las asociaciones cromáticas para la ciudad de Medellín, Colombia. Fuente: Autores, 2024.

Asociaciones cromáticas para la ciudad de Trujillo

Expertos de Medellín, calificando la ciudad extranjera de Trujillo: El 43 % de los expertos asoció los colores del mediodía y amanecer con el fenómeno de la salida del sol; el 57 % de los expertos calificó los colores del atardecer con el horario de las 12:30 pm, y el 43% asoció los colores del mediodía con el fenómeno de la puesta del sol.

Expertos nativos de Trujillo calificando su propia ciudad: El 43 % asoció los colores del atardecer con el fenómeno correspondiente a la salida del sol; el 57 % asoció los colores del atardecer con el horario de las 12:30 pm, y el 57,14 % calificó los colores correspondientes al amanecer con el fenómeno de la puesta del sol.

Para la ciudad de Trujillo, los expertos extranjeros calificaron las paletas de colores correspondientes al mediodía y el amanecer con el fenómeno de la salida del sol, mientras que los nativos lo asociaron con el color del atardecer. Para el horario de las 12:30 pm, los expertos nativos y extranjeros coincidieron en la asociación de la paleta de colores relativas al atardecer. Para el fenómeno de la puesta del sol, los expertos nativos confundieron la paleta de colores relacionada al amanecer, en contraposición con los extranjeros, que eligieron la paleta del mediodía.

La evaluación prestada por los expertos demuestra que los colores pertenecientes a la salida y la puesta del sol se asocian al mediodía, y este con el atardecer. (Figura 6)

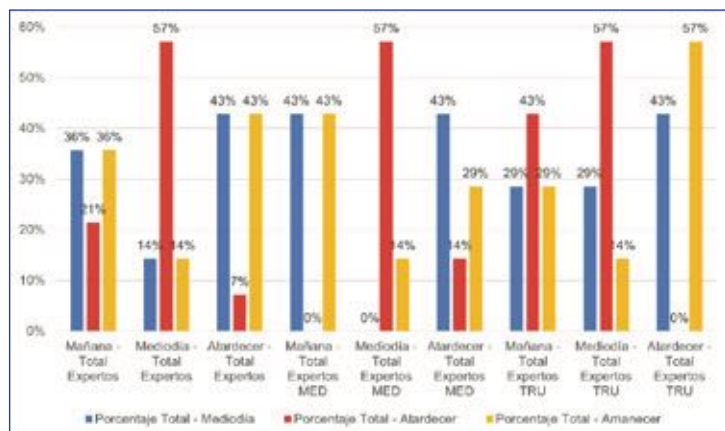


Figura 6. Resumen de las asociaciones cromáticas para la ciudad de Trujillo, Perú. Fuente: Autores, 2024.

Variables compositivas asociadas a la cotidianidad de la temporalidad

Valoraciones para la ciudad de Medellín

Los expertos tendieron a valorar la ciudad de Medellín en números positivos dentro de la escala de Likert a las variables compositivas de simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación. Se demostró que hay mayor unanimidad al evaluar dicha ciudad. (Figura 7)

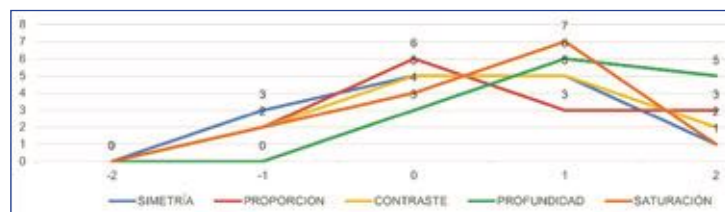


Figura 7. Valoración de los expertos sobre las variables compositivas para la ciudad de Medellín según escala de Likert. Fuente: Autores, 2024.

Valoraciones para la ciudad de Trujillo

Los expertos tendieron a valorar a la ciudad de Trujillo en números neutrales dentro de la escala de Likert a las variables arquitectónicas de simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación. La neutralidad de las respuestas puede demostrar indecisión y menor unanimidad. (Figura 8)

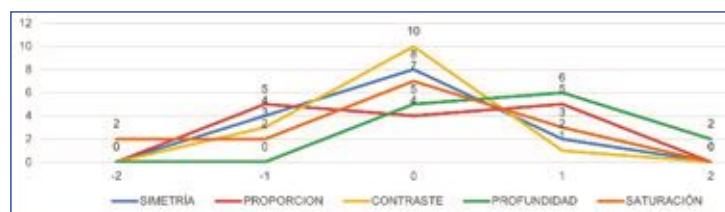


Figura 8. Valoración de los expertos sobre las variables compositivas para la ciudad de Trujillo según escala de Likert. Fuente: Autores, 2024

Análisis cromático

Análisis cromático para la ciudad de Medellín, Colombia

El diagrama radial presenta la valoración promedio de los expertos para las variables simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación. Cada eje indica una variable y la distancia al centro refleja la intensidad percibida (ausente, débil, moderado, fuerte, muy fuerte). La distancia al centro indica la intensidad percibida, desde "ausente" hasta "muy fuerte". Se observa que las variables saturación y proporción presentan mayores valores en comparación con las demás. (Figura 8)

La rueda cromática muestra la ubicación de los tonos seleccionados a partir del análisis. Esta representación

permite visualizar la relación entre colores fríos y cálidos, así como su posición relativa, como tetraédrico o de doble complementario. Se evidencia que los colores cálidos son predominantes en la paleta, mientras que los fríos actúan como contrapunto y generan equilibrio cromático. (Figura 9)

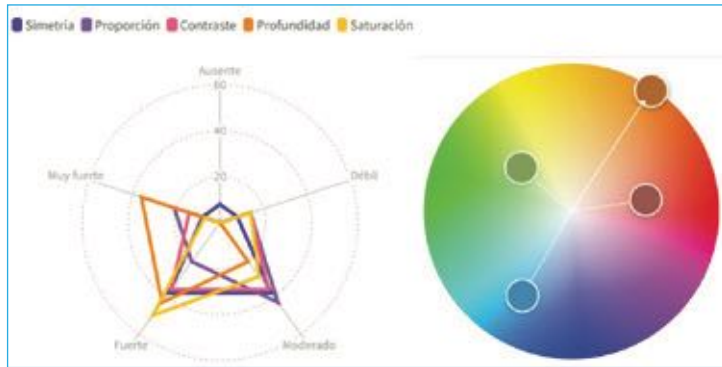


Figura 9. Gráfico radial y rueda cromática para Medellín, Colombia. Fuente: Autores, 2024.

Los colores arrojados tras el análisis fueron los siguientes:

R 65, G 143, B 191: es un azul claro y brillante, se encuentra en la zona fría de la rueda cromática, cercano a los verdes y alejado de los rojos y anaranjados.

R 136, G 166, B 91: este tono de verde posee una mezcla significativa de amarillo, logrando que sea más cálido que otros verdes, posicionado entre los verdes y amarillos.

R 191, G 107, B 4: es un anaranjado profundo, se ubica en la región cálida de la rueda cromática, entre los rojos y amarillos.

R 115, G 64, B 2: marrón oscuro, color cálido, cercano a los anaranjados y rojos oscuros, en la región cálida.

R 166, G 88, B 81: rojo apagado, ubicado en la rueda cromática entre los rojos y anaranjados, tiende hacia los marrones.

El azul claro y el verde oliva pertenecen a los colores fríos, mientras que el anaranjado, el marrón oscuro y el rojo apagado son cálidos. Las relaciones cromáticas de estos colores son de complementariedad entre el azul y anaranjado, y son análogas para el verde y anaranjado, mientras que el marrón y el rojo actúan como neutros cálidos. (Figura 10)

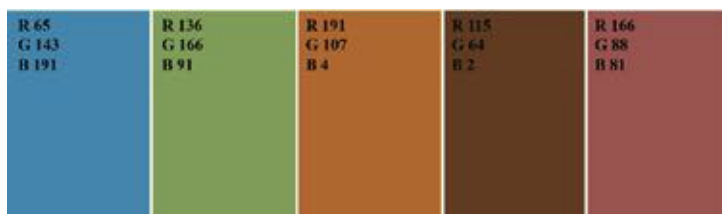


Figura 10. Paleta de colores RGB de Medellín, Colombia. Fuente: Autores, 2024.

Análisis cromático para la ciudad de Trujillo, Perú

El gráfico radial representa las puntuaciones promedio otorgadas por los expertos a las variables compositivas de simetría, proporción, contraste, profundidad y saturación. Se aprecia que las variables: contraste y simetría, alcanzaron mayores puntajes. (Figura 11)

La rueda cromática muestra la ubicación de los colores identificados en el estudio. Los puntos marcan las posiciones de cada tono y evidencian su relación dentro del espectro cromático, teniendo una ubicación análoga. Se observa una combinación de colores cálidos y fríos, predominando los tonos cálidos (anaranjados, marrones y rojos apagados) sobre los fríos (azules y cian). (Figura 11)

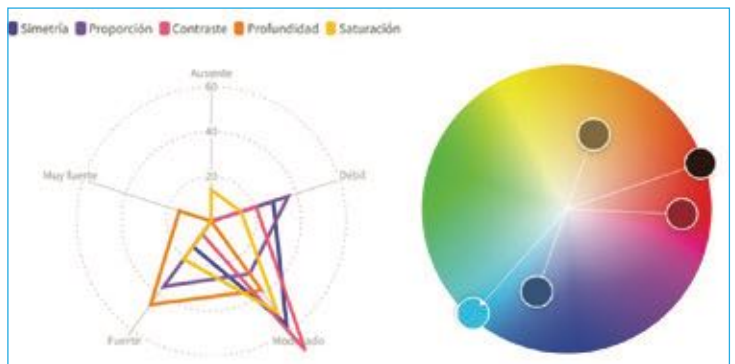


Figura 11. Gráfico radial y rueda cromática para la ciudad de Trujillo, Perú. Fuente: Autores, 2024.

Los colores arrojados tras el análisis son los siguientes:

R 166, G 33, B 44: es un rojo oscuro, se encuentra entre los colores cálidos, cerca de los naranjas y marrones.

R 55, G 92, B 140: es un azul medio, de tono moderado, está ubicado en la zona fría de la rueda cromática, cercano a los tonos verdes y alejado de la calidez de los rojos y amarillos.

R 7, G 199, B 242: es un cian brillante que combina azul y verde, ubicado en el extremo frío entre los verdes y azules.

R 140, G 113, B 63: es un marrón claro con una pizca de dorado, ubicado en la rueda cromática cerca de los amarillos y anaranjados pero dentro de la gama de colores cálidos.

R 64, G 13, B 1: es un marrón muy oscuro, con un tinte rojizo, está en la zona cálida de la rueda cromática.

Los colores arrojados logran una paleta que combina colores cálidos y fríos, sin embargo los cálidos son los dominantes. (Figura 12)

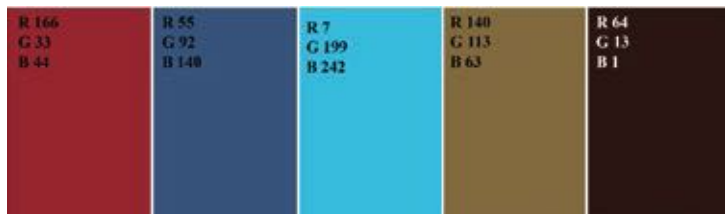


Figura 12. Paleta de colores RGB de Trujillo, Perú. Fuente: Autores, 2024.

Discusión

La metodología planteada en esta investigación es novedosa para los contextos estudiados porque señala indicadores significativos para el estudio del color, la percepción y la arquitectura. Sin embargo, una de las limitantes del proyecto estuvo asociada a la terminología utilizada debido a la procedencia de los expertos, y otra limitante es la subjetividad de las interpretaciones obtenidas. Esto se convierte en una oportunidad de desarrollo con vistas a la aplicación de la metodología en los habitantes de las secciones de vía, que permitan contrastar los resultados entre expertos y no expertos.

La comparación de variables compositivas analizadas y esquemas cromáticos de las ciudades objeto de estudio presenta diferencias significativas que tienen mayor incidencia en la percepción por su topografía y condiciones climáticas. La latitud de las ciudades no parece presentar relación directa con la percepción. De esta forma, se genera una oportunidad de investigación en otras ciudades con condiciones distintivas, como las que poseen el sol con mayor perpendicularidad, y estaciones marcadas, entre otros.

El tema que desarrolla la presente investigación ha sido estudiado hasta el momento dentro del campo de la arquitectura, aunque podría enlazarse con otras áreas de estudio, como la antropología o la sociología. Dentro de la arquitectura se abre una discusión sobre la importancia de otorgar mayor atención a la percepción cromática y las variables compositivas en futuros planteamientos urbanos de las ciudades.

Durante el desarrollo de la investigación se encontró que existe escasa bibliografía relacionada con el tema propuesto, considerándose que la presente aporta nuevos conocimientos dentro del campo de la arquitectura para posteriores investigaciones.

Conclusiones

La presente investigación plantea la factibilidad de entender los espacios a través de variables compositivas desde esquemas cromáticos.

La evaluación realizada por los expertos estuvo permeada de cierta subjetividad, ya que la interpretación del color depende de la experiencia, la formación y el aprendizaje previo de los sujetos, lo que se reflejó en asociaciones distintas en las escalas cromáticas para la temporalidad asociada al amanecer y el atardecer, sugiriendo que se necesita de mayor contextualización para su comprensión.

El análisis de comparación cromática de ambas ciudades concluye que los colores que las caracterizan se ubican en tonalidades cálidas. La rueda cromática de la ciudad de Medellín tiene un tono de verde como

elemento diferenciador (que puede asociarse a la abundante vegetación de la ciudad) y anaranjados cálidos. En el caso de Trujillo, se identifican azules fríos y tonalidades marrones cálidas. Estos hallazgos pueden ser de utilidad en el entendimiento de la identidad cultural e histórica de ambas ciudades, y en su futuro desarrollo arquitectónico y urbano. Se puso en evidencia que las paletas de colores develadas en esta investigación son las que rigen en los espacios analizados, por su incidencia directa en la percepción, el estado de ánimo y la cotidianidad de los habitantes.

Dentro de las variables compositivas analizadas, la saturación fue la asociada a la ciudad de Medellín, debido a su relieve topográfico de montaña, en tanto el contraste fue la variable vinculada a la ciudad de Trujillo, por su topografía plana y cercanía al mar.

Los colores que arrojaron las paletas son el resultado de procesos complejos de la arquitectura y la autoconstrucción en ambos barrios latinoamericanos analizados, ya que las personas habitan el territorio desde su percepción y sensación, utilizando sus propios materiales constructivos que revelan los colores predominantes en sus espacios.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, al grupo docente del curso Énfasis en arquitectura bioclimática asociados al grupo de investigación Energía Medio Ambiente Arquitectura y Tecnología (EMAT). A Daniella Camila Tasillo Chung y a Mikaella Tang Pinasco, quienes colaboraron en el desarrollo de esta investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Grezzia de los Milagros Rengifo-Velarde: Conceptualización/ Curación de datos/ Adquisición de fondos/ Investigación/ Metodología/ Administración del proyecto/ Recursos/ Supervisión/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Ader Augusto García-Cardona. Conceptualización/ Curación de datos/ Investigación/ Metodología/ Administración del proyecto/ Recursos/ Supervisión/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Elisabeth Herreño-Tellez. Conceptualización/ Curación de datos/ Investigación/ Metodología/ Administración del proyecto/ Recursos/ Supervisión/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.



Grezzia de los Milagros Rengifo-Velarde

Estudiante de arquitectura. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

*E-mail: milagrosrengifo6@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-2617-8167*



Ader Augusto García-Cardona

Arquitecto, Doctor en Arquitectura, Catedrático. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

*E-mail: agarcia@unal.edu.co
https://orcid.org/0000-0002-6527-0947*



Elisabeth Herreño-Tellez

Ingeniera Industrial, Magister en Ingeniería. Catedrática. Universidad de San Buenaventura. Medellín, Colombia.

*E-mail: eherrenot@unal.edu.co
https://orcid.org/0000-0003-0205-7767*

Editora:

Dr.C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma



Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)



Avenida Circunvalación, cuadra N°22-23, Tarapoto, Perú. Fuente: Autores, 2024.

Restauración ambiental y confort urbano en Tarapoto: el rol de la infraestructura verde

Environmental Restoration and Urban Comfort in Tarapoto: The Role of Green Infrastructure

Brayan Dávila-Paredes, Sebastián Mendoza-Villacorta y Astrid Cesia Zapata-Antesana

RESUMEN: Las ciudades tropicales enfrentan desafíos en el confort urbano y la restauración ambiental debido a la gestión de infraestructura verde. La falta de espacios naturales en entornos urbanos afecta la calidad de vida de los habitantes, aumenta las temperaturas y degrada el medio ambiente. Este artículo analiza el efecto de la infraestructura verde en la restauración ambiental y el confort urbano en la ciudad de Tarapoto durante el año 2024, empleándose un enfoque mixto con un diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por 55 residentes de viviendas ubicadas entre las cuadras 10 y 24 de la avenida Circunvalación. Los resultados revelan que el 81% de los encuestados perciben un impacto positivo y significativo de la infraestructura verde en su calidad de vida. Estos hallazgos destacan la importancia de fomentar políticas públicas para el desarrollo y mantenimiento de espacios verdes en ciudades cálidas como Tarapoto, promoviendo un entorno urbano más sostenible y habitable.

PALABRAS CLAVE: confort urbano, infraestructura verde, restauración ambiental, Amazonía peruana

ABSTRACT: Tropical cities face challenges in urban comfort and environmental restoration due to green infrastructure management. The lack of natural spaces in urban environments affects the quality of life of inhabitants, increases temperatures, and degrades the environment. This article analyzes the effect of green infrastructure on environmental restoration and urban comfort in the city of Tarapoto during the year 2024, using a mixed approach with a non-experimental design. The sample consisted of 55 residents of homes located between blocks 10 and 24 of Circunvalación Avenue. The results reveal that 81% of respondents perceive a positive and significant impact of green infrastructure on their quality of life. These findings highlight the importance of promoting public policies for the development and maintenance of green spaces in warm cities like Tarapoto, promoting a more sustainable and livable urban environment

KEYWORDS: Urban comfort, green infrastructure, environmental restoration, Peruvian Amazon

RECIBIDO: 17 junio 2025

ACEPTADO: 10 diciembre 2025

Introducción

En las últimas décadas, el crecimiento urbano y la expansión de infraestructuras grises contribuyen significativamente a la degradación ambiental [1]. Este fenómeno afecta la biodiversidad, deteriora la pureza atmosférica y del agua, y aumenta riesgos asociados al cambio climático [2]. El aumento de la temperatura global ha ocasionado varias consecuencias en los últimos años, tanto para el ecosistema como para la salud de los seres humanos. [3]

Cabe mencionar que la infraestructura verde, además de ser un concepto relativamente nuevo, es una solución multifuncional que integra la naturaleza en el entorno urbano y rural [4]. Su implementación permite mitigar los impactos negativos de la urbanización acelerada y también ofrece beneficios ambientales, sociales y económicos que mejoraron el bienestar y la durabilidad de las poblaciones [5]. La literatura científica evidencia que la implementación de infraestructura verde genera múltiples beneficios; purifica el aire, regula la temperatura urbana, mitiga el efecto isla de calor, gestiona sosteniblemente las aguas pluviales, incrementa la biodiversidad y mejora la salud física y mental de los residentes. [6] [7]

La norma establece que las temperaturas consideradas de ambiente de confort aceptables para los seres humanos, están en un rango de 23 °C a 27 °C en verano y para los meses de invierno en un rango de 20 °C a 25 °C [8]. Por ello, algunos autores proponen un marco de servicio climático que integra la planificación de la infraestructura verde urbana con estrategias de adaptación, lo que permite a las ciudades reducir la temperatura y mejorar la calidad de vida mediante soluciones naturales accesibles y rentables [9].

En diversas ciudades se han ejecutado exitosas estrategias de Infraestructura Verde Urbana (IVU), consideradas como referencia, por contribuir con la optimización de la temperatura ambiental, el control acústico y la creación de ambientes de aprendizaje, ejemplos inspirados en proyectos, como los jardines de captación urbana y techos verdes experimentales en Buenos Aires [10]. Otro caso se reporta en China, donde se ha logrado reducir las temperaturas superficiales y mejorar la calidad del entorno construido mediante la integración de vegetación, cuerpos de agua y espacios abiertos en la estructura urbana, a partir del análisis bibliométrico y la aplicación de herramientas, como CiteSpace. [11]

Las altas temperaturas pueden causar problemas de salud, como golpes de calor, responsables de la muerte de un número significativo de personas, fundamentalmente de la tercera edad, o personas vulnerables, y también exacerbar enfermedades

- [1] De la Maza CL, Rodríguez M, editores. Sustentabilidad y biodiversidad urbana. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza; 2016.
- [2] Flores S, Van Mechelen C, Palacios J, Van Meerbeek K. Trends and status of urban green and urban green research in Latin America. *Landscape and Urban Planning* [Internet]. 2022 [cited: 2024 Sep 5]; 227(1):104536. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104536>
- [3] Seastedt H, Schuetz J, Perkins A, Gamble M, Sinkkonen A. Impact of urban biodiversity and climate change on children's health and well being. *Pediatric Research*. 2025 [cited: 2025 Sep 5]; 98:452-457. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03769-1>
- [4] Sun F, Zhang J, Yang R, Liu S, Ma J, Lin X, et al. Study on Microclimate and Thermal Comfort in Small Urban Green Spaces in Tokyo, Japan. A Case Study of Chuo Ward. *Sustainability* [Internet]. 2023 [cited: 2024 Sep 5]; 15(24):16555. Available from: <https://doi.org/10.3390/su152416555>
- [5] Gaffin SR, Rosenzweig C, Kong A. Adapting to climate change through urban green infrastructure. *Nature Climate Change* [Internet]. 2012 [cited: 2024 Sep 1]; 2:704. Available from: <https://doi.org/10.1038/nclimate1685>
- [6] Dige G. Infraestructura verde: una vida mejor mediante soluciones naturales [Internet]. European Environment Agency; 2015 [modificado: 11 de septiembre de 2021; consultado: 30 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/articles/infraestructura-verde-una-vida-mejor>
- [7] De Quadros BM, Ordenes MG. Urban green infrastructures to improve pedestrian thermal comfort: A systematic review. *Urban Forestry & Urban Greening* [Internet]. 2023 [cited: 2024 Sep 5]; 88:128091. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128091>
- [8] ANSI-ASHRAE. Standard 55 - Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy [Internet]. 2023 [cited: 2025 Nov 12]. Georgia (USA): American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers. Available from: <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy>
- [9] Oukawa GY, Krecl P, Targino AC, Lobo Faria PC, Antunes Batista LF. Mitigating urban heat stress through green infrastructure: A climate service approach. *Urban Climate* [Internet]. 2025 [cited: 2025 Sep 1]; 61:102384. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2025.102384>
- [10] Castro Lancharro B, Chevalier O, Cordero H. IDB Improving lives. *Urban Green Infrastructure: a solution to climate challenges* [Internet]. Inter-American Development Bank; 2022 May 19 [cited: 2024 Sep 21]. Available from: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/en/urban-green-infrastructure-a-solution-to-climate-challenges>
- [11] Feng S, Peng L, Ma M, Wang Z, Cong J. Research Characteristics of Thermal Comfort of Urban Block Landscape Based on Knowledge Graph Analysis. *Journal of Landscape Research* [Internet]. 2024 [cited: 2025 Sep 1]; 16(2):42-46. Available from: <https://doi.org/10.16785/j.issn.1943-989x.2024.2.009>

respiratorias y cardiovasculares [12]. Por otra parte, el confort térmico influye de manera directa en el rendimiento cognitivo y físico. Ambientes confortables mejoran la concentración, la productividad y la capacidad de aprendizaje [13].

Sin embargo, las ciudades peruanas muestran un marcado déficit de áreas verdes, alcanzando en promedio 3,6 m² por habitante, cifra significativamente inferior a los estándares internacionales recomendados [14], evidenciando una brecha del 10 % de la sostenibilidad urbana. Estudios realizados en ciudades como Arequipa, Tacna y Lima han demostrado que la implementación estratégica de infraestructura verde puede reducir hasta un 25 % la temperatura superficial urbana, mejorar un 30 % los índices de calidad del aire y aumentar en un 20 % la capacidad de gestión de aguas pluviales en zonas tropicales [7]. En respuesta a ello, se vienen implementando diversos proyectos urbanos innovadores y sostenibles, como la creación de parques urbanos y corredores verdes en Lima, con el objetivo de mejorar la calidad del aire y mitigar el efecto de isla de calor. Asimismo, en Huamanga –Ayacucho–, se llevó a cabo el Plan de Arborización de vías y accesos, logrando la plantación de más de 5 000 árboles y el establecimiento de más de 2 000 plántones de especies forestales en un área de 3 056 m² destinada al “Bosque urbano” de la ciudad de Tarapoto [15].

La ciudad amazónica de Tarapoto, con 180 073 habitantes y una superficie de 15 km², experimenta un crecimiento poblacional acelerado y descontrolado, con tasas del 4,1 % en La Banda de Shilcayo y 3,4 % en Morales. Esta urbe enfrenta graves problemas de ocupación irregular del territorio, proliferación de lotizaciones clandestinas y una marcada ausencia de espacios verdes. Esta situación compromete no solo la calidad del entorno urbano, sino también la capacidad de la ciudad para adaptarse a los desafíos climáticos y garantizar el bienestar de sus habitantes [16].

A partir de esta problemática, la presente investigación busca evaluar el impacto de la infraestructura verde en la restauración ambiental y el confort urbano en la ciudad de Tarapoto. Específicamente, se propuso identificar las áreas urbanas que requieren intervención prioritaria, analizar los factores que influyen en la implementación efectiva de infraestructura verde y determinar cómo estas intervenciones mejoran el confort urbano de los residentes. El estudio responde a la pregunta: ¿Cómo influye la infraestructura verde en la restauración ambiental y el confort urbano en la ciudad de Tarapoto en 2024?

Metodológicamente, la investigación adoptó un enfoque mixto que combina el análisis espacial, la evaluación de indicadores ambientales y la consulta a actores clave, para generar un diagnóstico integral que sustente propuestas de intervención contextualizadas. El aporte principal radica en desarrollar un modelo de planificación urbana sostenible adaptado a las condiciones específicas de una ciudad amazónica, que pueda servir como referente para otras urbes con características similares [17].

Los resultados preliminares sugieren que la implementación estratégica de infraestructura verde en puntos críticos de la ciudad podría reducir la temperatura superficial entre 2 °C hasta 4 °C, según la densidad arbórea y el tipo de cobertura vegetal. Estos hallazgos refuerzan la urgencia de incorporar soluciones basadas en la naturaleza, en la planificación urbana y las políticas públicas locales, como vía para construir ciudades más resilientes, habitables y en armonía con su entorno natural [18] [19].

- [12] Adnan Bukhari H. A Systematic Review on Outcomes of Patients with Heatstroke and Heat Exhaustion. Open Access Emergency Medicine [Internet]. 2023 [cited: 2024 Sep 1]; 15:343-354. Available from: <https://doi.org/10.2147/OAEM.S419028>
- [13] Jiang J, Wang D, Liu Y, Di Y, Liu J. A holistic approach to the evaluation of the indoor temperature based on thermal comfort and learning performance. Building and Environment [Internet]. 2021 [cited: 2024 Sep 5]; 196(4):107803. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107803>
- [14] Zucchetti A, Hartmann N, Alcántara T, Gonzales P, Cánepa M, Gutierrez C. Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina [Internet]. Lima: World Wildlife Fund INC; 2020 [consultado: 30 de agosto de 2024]. Disponible en: https://cdkn.org/sites/default/files/files/REPORTE-CIUDADES-VERDES-FINAL-020920_rv_compressed.pdf
- [15] Ministerio del Ambiente. Perú prioriza medidas para contribuir al manejo sostenible de la tierra [Internet]. gob.pe; 2020 [consultado: 5 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/187438-peru-prioriza-medidas-para-contribuir-al-manejo-sostenible-de-la-tierra>
- [16] Municipalidad Provincial de San Martín. Plan de Desarrollo Urbano del ámbito metropolitano de la ciudad de Tarapoto [Internet]. Municipalidad Provincial de San Martín. Departamento de San Martín. República del Perú; 2023 [consultado: 7 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://mpsm.gob.pe/portal/pdu/metropolitano-tarapoto>
- [17] Silva Duarte DH, Teixeira Gonçalves FL. Urban climate adaptation: an interdisciplinary research experience empowering architecture and urbanism education. Revista de Arquitectura [Internet]. 2022 [cited: 2024 Sep 1]; 24(2):116-125. Available from: <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.4380>
- [18] Mihai FC, Schneider P, Eva M. Chapter 5: Ecological Engineering and Green Infrastructure in Mitigating Emerging Urban Environmental Threats. In: Vara Prasad MN, editors. Handbook of Ecological and Ecosystem Engineering. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd.; 2021 [cited: 2024 Sep 1]. p. 95-121. Available from: <https://doi.org/10.1002/9781119678595.ch5>
- [19] Llomparte Frenzel MP, Casares M. Infraestructura verde y espacios verdes públicos. Reflexiones desde el paisaje en el sistema metropolitano de Tucumán, Argentina. Ciudades [Internet]. 2023 [consultado: 5 de septiembre de 2024]; 26(2):99-122. Disponible en: <https://doi.org/10.24197/ciudades.26.2023.99-122>

Materiales y método

Diseño de la investigación

La metodología empleada integró enfoques cuantitativos y cualitativos. Este último permitió explorar las experiencias de manera flexible y abierta, ofreciendo una perspectiva más rica y contextualizada [20], mientras que el enfoque cuantitativo proporcionó datos medibles y análisis estadísticos confiables para evaluar el impacto de la infraestructura verde en el contexto urbano sostenible. Se incluyeron también dimensiones e indicadores específicos alineados a la infraestructura verde, tales como: entorno (análisis del sitio, calidad del aire y características físicas), funcionalidad (perfil del usuario, distribución espacial y flexibilidad de uso) y accesibilidad (infraestructura, espacios verdes, circulación e iluminación).

Área de estudio

La zona de estudio abarcó 14 cuadras, desde la 10 a la 24 de la vía Circunvalación, con un total de 267 viviendas. Las cuadras seleccionadas fueron elegidas debido a la presencia de diversos problemas ambientales previamente identificados, entre los cuales se encuentran la escasez de espacios verdes en algunos sectores, lo que ha contribuido a la degradación ambiental; el aumento de temperaturas urbanas (efecto isla de calor); y la disminución en la calidad del aire. La falta de infraestructura verde en estas áreas hace necesaria una evaluación detallada de sus impactos y posibles soluciones. Por otra parte, estas cuadras presentaban una alta densidad poblacional y una urbanización desordenada, lo que hace necesaria la creación de espacios verdes para mejorar la calidad de vida de los residentes.

Marco teórico

La investigación se fundamentó en el análisis de la infraestructura verde desde una perspectiva dual, considerando, por un lado, sus componentes territoriales y de planificación, y por otro, su relación con los ejes temáticos del desarrollo sostenible, incluyendo la mitigación del cambio climático, la resiliencia urbana, la conservación de la biodiversidad y la mejora del bienestar social [21]. Este enfoque integral permite comprender cómo la infraestructura verde no solo contribuye a la regulación térmica y la calidad ambiental, sino que también desempeña un papel clave en la planificación urbana sostenible y en la generación de espacios más habitables y equitativos [22].

Se consideraron aportes teóricos de diversos autores que destacan la implementación de zonas verdes en la prevención del cansancio físico y mental de los residentes, al ofrecer paisajes naturales que permiten la práctica de deportes al aire libre, favorecen la interacción social y reducen el estrés [23] [24]. Asimismo, se incorporaron hallazgos sobre la importancia de la interacción con entornos naturales para mantener un alto confort en contextos urbanos, que disminuyen los niveles de estrés al permitir realizar actividades como leer, reflexionar y socializar [25]. La investigación también se basó en aportes de otros autores [26], quienes demostraron que las zonas verdes públicas contribuyen a mejorar la calidad de vida, siendo valoradas por la comunidad como lugares de encuentro, recreación y relajación, que influyen positivamente en el estado emocional y físico de los residentes.

- [20] Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 6ta ed. México DF: McGraw-Hill / Interamericana Editores; 2014 [consultado: 31 de agosto de 2024]. Disponible en: https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- [21] Castillo Echeverría C. The access to green spaces in public and private schools in Curridabat, Costa Rica. Letras Verdes Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales [Internet]. 2018 [cited: 2024 Aug 31]; 22(3):157-177. Available from: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.23.2018.2893>
- [22] Anguelovski I, Connolly J, Brand AL. From landscapes of utopia to the margins of the green urban life: For whom is the new green city? City [Internet]. 2018 [cited: 2024 Sep 1]; 22(3):417-436. Available from: <https://doi.org/10.1080/13604813.2018.1473126>
- [23] Vidaurre Cladera RF, Olivera Villaroel S. Parques urbanos en la ciudad de La Paz, Bolivia: Aplicaciones de política pública. Revista Investigación & Negocios [Internet]. 2018 [consultado: 1 de septiembre de 2024]; 11(18):43-51. Available from: <https://revistas.usfx.bo/investigacionynegocios/index.php/revista/article/view/40>
- [24] Orozco Hernández ME, Álvarez Arteaga G, Reyes Zuazo MA. Social aptitude of environmental perception in the Bicentennial Metropolitan Park, city of Toluca, Mexico. Revista de Urbanismo [Internet]. 2020 [cited: 2024 Sep 1]; 42(1):151-175. Available from: <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2020.56964>
- [25] Arias Orozco S. La infraestructura verde como estrategia de transformación hacia el urbanismo sustentable. Vivienda y Comunidades Sustentables [Internet]. 2019 [consultado: 31 de agosto de 2024]; 6(1):9-30. Disponible en: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i6.105>
- [26] De Sousa Silva C, Viegas I, Panagopoulos T, Bell S. Environmental Justice in Accessibility to Green Infrastructure in Two European Cities. Land [Internet]. 2018 [cited: 2024 Sep 5]; 7(4):134. Available from: <https://doi.org/10.3390/land7040134>

Determinación de la muestra objeto de estudio

Para la primera muestra se tomaron en cuenta dos momentos. En el primero se utilizó la fórmula de Pacheco [27] adaptada para una población finita. La fracción de muestreo se aplicó a las viviendas por cuadras, con el fin de determinar la cantidad de cuestionarios a aplicar a los residentes, dando como resultado 55 cuestionarios a aplicar (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de cuestionarios por cuadra y número de viviendas habitadas.

Nº de cuadras	Nº de viviendas habitadas	Nº de cuestionarios
10	13	3
11	11	2
12	20	4
13	15	3
14	16	3
15	14	3
16	36	7
17	18	4
18	28	6
19	21	4
20	22	5
21	20	4
22	21	4
23	11	2
24	1	0
TOTAL	267	55

Fuente: Elaboración propia, 2024

Los cuestionarios se aplicaron a 55 residentes de las cuadras seleccionadas, entre mujeres y varones mayores de 18 años. Para la evaluación de la entrevista se tomó una muestra de 5 expertos profesionales conocedores del tema. En la selección de los expertos en urbanismo, arquitectura paisajista y gestión ambiental, se consideraron profesionales con al menos cinco años de experiencia en sus respectivos campos, asegurando un conocimiento profundo y una perspectiva amplia.

Las encuestas se realizaron en diferentes días, tanto entre semana como durante el fin de semana, para captar las opiniones de residentes en las diferentes variaciones de temperaturas diarias, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas no afectaran los datos

[27] Chero Pacheco VH. Population and sample. *International journal of interdisciplinary dentistry* [Internet]. 2024 [cited: 2024 Sep 1]; 2(17):66. Available from: <https://dx.doi.org/10.4067/s2452-55882024000200066>

[28] Čulić A, Nižetić S, Čulić Gambiroža J, Šolić P. Progress in data-driven thermal comfort analysis and modeling. *Energy and Buildings* [Internet]. 2025 [cited: 2024 Sep 5]; 336(12):115599. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115599>

[29] Peng Y, Peng Z, Feng T, Zhong C, Wang W. Assessing Comfort in Urban Public Spaces: A Structural Equation Model Involving Environmental Attitude and Perception. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [cited: 2024 Sep 5]; 18(3):1287. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031287>

recolectados. Además, se cubrieron distintas franjas horarias para asegurar que se recogieran respuestas de personas con diferentes rutinas diarias. Al comparar datos obtenidos en diferentes momentos, se pudo evaluar la estabilidad de los resultados y reducir el riesgo de que las conclusiones se debieran a factores circunstanciales o a un único punto en el tiempo [28].

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de información se realizó a través de entrevistas semiestructuradas a los expertos en urbanismo para alcanzar un entendimiento cabal de sus percepciones y vivencias. El proceso comenzó con la transcripción detallada de todas las entrevistas, asegurando que cada palabra y matriz fueran capturadas con precisión. Luego, se aplicó la codificación, asignando elementos que incidieron en el crecimiento de la infraestructura verde. Estos factores se agruparon en siete categorías: mejora de la calidad del aire, regulación del clima, mejora de la salud mental, fomento de la recreación, falta de financiamiento y barreras de planificación urbana, para luego ser asignados a una escala de importancia de 1 a 5. Asimismo, se procedió con la fase de observaciones directas de las zonas verdes para evaluar su estado, uso y accesibilidad. La recolección de datos se realizó en el mes de agosto, periodo que forma parte de la temporada de verano en la ciudad de Tarapoto, caracterizada por ser una ciudad muy calurosa y lluviosa durante todo el año, con precipitaciones particularmente intensas en verano. La selección de este momento buscaba garantizar la representatividad de los resultados [29]. Esta fase incluyó la recopilación de información mediante el uso de encuestas estructuradas, evaluando la percepción y uso de las áreas verdes, como también abordando aspectos funcionales, físicos y ecológicos.

Los datos recolectados se analizaron mediante una escala Likert con el uso del software especializado SPSS, seleccionado por su adaptabilidad y polivalencia

de adaptarse a grandes datos, así como por sus avanzadas herramientas de análisis estadístico. En el análisis se encontró una correlación positiva moderada entre la variable restauración ambiental y confort urbano ($\rho=0,595$; $p< 0,001$). El intervalo de confianza del 95 % indica que la correlación verdadera se encuentra entre 0,385 y 0,747.

Para asegurar la validez y fiabilidad de los instrumentos la evaluación se realizó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Esta prueba consistió en seleccionar una muestra representativa de participantes con rasgos semejantes al grupo objetivo de estudio. Los resultados indicaron una fiabilidad aceptable ($\alpha = 0,715$), considerando los 10 ítems que conformaron la escala.

En la última fase se empleó el termómetro convencional. Las mediciones se realizaron en condiciones controladas, cuidando la luz solar intensa para prevenir lecturas erróneas debido al calentamiento superficial. Además, se seleccionaron puntos de medición representativos y se realizaron múltiples lecturas en diferentes momentos del día para obtener un promedio y reducir la variabilidad. La recopilación de datos se ingresó a una tabla Excel, generando un gráfico de barras para simplificar la comprensión y proporcionar una representación visual clara y comprensible.

Fundamentación teórica de los aportes de la infraestructura verde

La investigación se sustentó en la clasificación integral de los aportes de la infraestructura verde a la sostenibilidad urbana, según la propuesta de Sun y otros [4] que incluye cuatro dimensiones principales reflejados en la (Tabla 2).

Tabla 2. Aportes de la infraestructura verde a la sostenibilidad.

Ambientales	Sociales	Económicos	Cambio climático
Reducción de la contaminación atmosférica	Urbanismo humano	Gestión eficiente de los recursos públicos	Reducción de emisiones
Restauración ecológica	Promoción de la salud integral	Fomentar la colaboración y las conexiones	Mejora de la calidad ambiental urbana
Mitigación acústica	Vínculos comunitarios	Destino preferente para inversiones sostenibles	Control térmico
Purificación del aire	Desarrollo del bienestar	Aumento del valor inmobiliario	Gestión integral de recursos hídricos
Embelllecimiento del entorno	Realce visual del entorno	Consumo energético eficiente	Promoción de la capacidad de respuesta ante eventos extremos
Provisión de servicios naturales	Actividades recreativas	Economías derivadas de una movilidad más eficiente	Mitigación de desastres naturales
Ambiente más sano	Cuida la salud de la comunidad	Gestión eficiente de los recursos sanitarios	Aumento de la capacidad adaptativa

Fuente: Elaboración propia, a partir de Sun et al, 2023.

Resultados

Áreas urbanas que requieren intervención ambiental

El análisis realizado permitió identificar datos cruciales para determinar las áreas urbanas que requieren intervención ambiental en la avenida Circunvalación de la ciudad de Tarapoto en 2024. El estudio se llevó a cabo mediante un análisis espacial desde la cuadra 10 a la 24, diferenciando entre aquellas con y sin suficiente vegetación. Para ello se utilizó un sistema de información geográfica (SIG), lo que permitió evaluar con mayor precisión la distribución de la infraestructura verde, y facilitó la identificación de puntos críticos, como aquellos donde existe vegetación densa. Este procedimiento proporcionó también información sobre la densidad de las edificaciones, el flujo vehicular y las dinámicas de uso de suelo, todo ello importante para obtener mayores resultados. (Figura 1)



Figura 1. Zona de intervención.
Fuente: Elaboración propia (SIG), 2024.

En la Figura 1 se presentan las cuadras categorizadas según la densidad de vegetación, las cuales fueron clasificadas en: vegetación densa, vegetación moderada y poca vegetación, cada una definida con rangos específicos de cobertura. En la zona de vegetación densa, la cobertura arbórea estimada oscila entre 50 % y 80 % del área de suelo, concentrándose principalmente en las cuadras 10, 12 y 24, donde la infraestructura verde contribuye de forma más efectiva a la regulación térmica. Este tipo de vegetación representa aproximadamente el 25 % del tramo evaluado.

En cuanto a la vegetación moderada, la cobertura se sitúa entre 30 % y 49 % distribuida principalmente entre las cuadras 14 a 16, las cuales representan cerca del 35 % del recorrido. Aunque estas áreas mantienen cierta presencia vegetal, su capacidad de regulación ambiental es intermedia.

Finalmente, en las cuadras 18 a 22 se observan sectores discontinuos con baja vegetación a lo largo de la avenida que constituyen los puntos críticos, lo que indica la necesidad urgente de plantación de árboles y otros proyectos de infraestructura verde. Estas áreas ocupan aproximadamente el 40 % del tramo, siendo las más afectadas por la falta de vegetación.

Factores que influyen en la implementación de infraestructura verde

La Figura 2 corresponde a los resultados de la entrevista semiestructurada realizada a cinco expertos en urbanismo, arquitectura paisajista y gestión ambiental, en la que se evaluaron diferentes variables que inciden en su aplicación. A continuación, se interpreta cada factor en función de las respuestas de los expertos. (Figura 2)

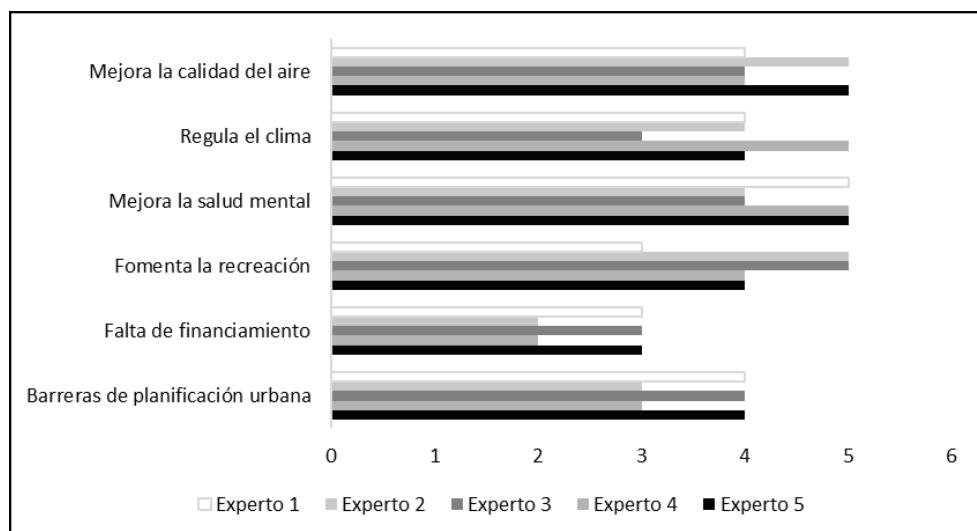


Figura 2. Factores agrupados según las percepciones de expertos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Según la Figura 2, las respuestas fueron agrupadas en siete categorías: mejora de la calidad del aire, regulación del clima, mejora de la salud mental, fomento de la recreación, falta de financiamiento y barreras de planificación urbana, que fueron asignados a una escala de importancia de 1 a 5, donde 1 representa poca importancia y 5 representa alta importancia.

El análisis muestra que los expertos coinciden en que la infraestructura verde mejora significativamente la calidad del aire, con puntuaciones cercanas a 4 y 5. Este consenso destaca que los árboles y espacios verdes reducen contaminantes y producen oxígeno, siendo un beneficio clave.

En cuanto a la regulación climática, las respuestas varían: algunos expertos otorgan altas calificaciones (cerca de 4), mientras que otros no la consideran tan relevante.

La mejora de la salud mental es altamente valorada, con puntuaciones entre 3 y 5.

La recreación también es importante, con puntuaciones de 3 a 5, ya que los espacios verdes facilitan tanto el descanso como las actividades físicas, beneficiando la salud física y social.

Respecto a la falta de financiamiento, las opiniones son diversas: algunos expertos la ven como una barrera significativa (puntuaciones cercanas a 4 o 5), mientras que otros no la consideran tan relevante.

Finalmente, todos los expertos coinciden en que las barreras de planificación urbana son una preocupación importante, con puntuaciones de 3 a 5.

Influencia de la cobertura vegetal en la regulación de la temperatura urbana

El estudio comprendió un seguimiento de las temperaturas en las 14 cuadras de estudio de la Avenida Circunvalación en diferentes horas del día. El análisis de las temperaturas máxima y mínima en diferentes tipos de cobertura vegetal evidencia el impacto de la vegetación en la regulación térmica del entorno urbano. Durante el periodo de medición, que abarcó una semana con condiciones climáticas predominantemente cálidas y cielo despejado, se registraron variaciones significativas entre la temperatura atmosférica y la temperatura superficial en áreas con distinta densidad arbórea. (Figura 3)

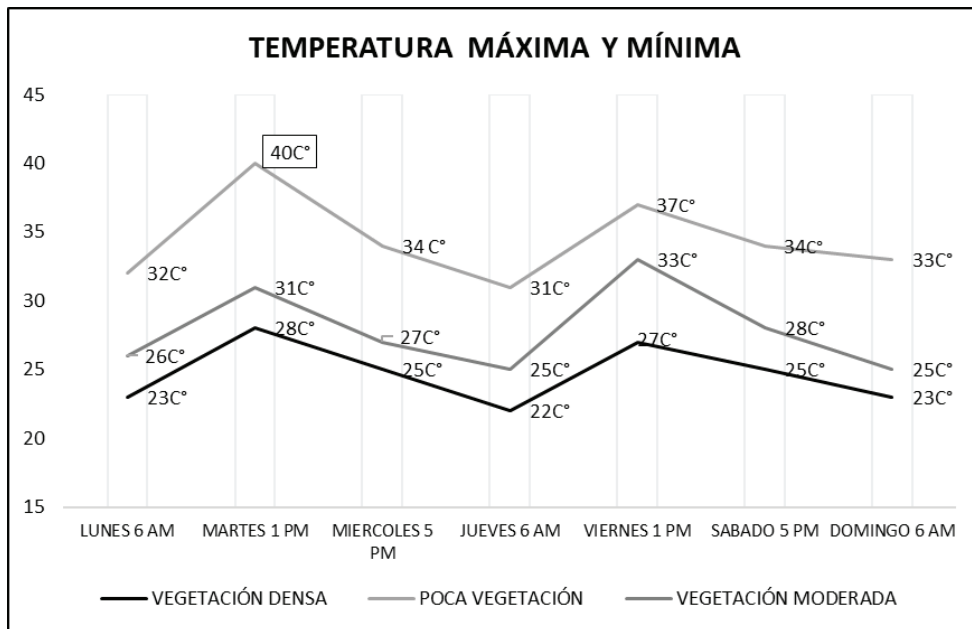


Figura 3. Temperatura máxima y mínima. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Con respecto a la vegetación densa (línea negra), se observó que mantiene las temperaturas más bajas en todos los días (lunes a domingo) y horarios presentados. La temperatura máxima en zonas con vegetación densa llega a los 28 °C el martes a la 1 pm, mientras que las temperaturas mínimas caen hasta 22 °C el jueves a las 6 am y 23 °C tanto el lunes como el domingo a las 6 am. Este comportamiento se puede explicar por el hecho de que la vegetación densa suele mantener el suelo más fresco debido a la sombra que proporciona, lo que reduce la exposición directa al sol.

En las áreas con vegetación moderada (línea gris), se registran temperaturas más altas en comparación con la vegetación densa, pero aun significativamente más bajas que en las áreas con poca vegetación. Las máximas alcanzan los 34 °C el martes a la 1 pm, y las mínimas se sitúan en 25 °C en varios puntos (lunes 6 am, martes 1 pm, miércoles 5 pm y jueves 6 am). Estas áreas moderadamente vegetadas presentan un cierto grado de regulación térmica, aunque no tan efectivo como la vegetación densa.

Finalmente, en las áreas de poca vegetación (línea verde), se presentan las temperaturas más extremas, lo cual es predecible dada la falta de sombra y la mayor radiación directa que afecta estas zonas. El martes a la 1 pm se alcanza la temperatura máxima de la semana, 40 °C, mientras que las mínimas oscilan entre 28 °C y 25 °C. Estas áreas muestran una variación térmica muy pronunciada entre el día y la noche, debido a la ausencia de vegetación que ayude a regular la temperatura del suelo y del

aire. Finalmente se mostró una reducción de hasta 12 °C de diferencia entre el máximo y mínimo de temperatura debido a la cobertura arbórea.

Estos resultados evidenciaron que las masas arbóreas desempeñan un papel fundamental en la moderación de las temperaturas extremas, contribuyendo a mitigar el efecto de isla de calor y mejorando el confort térmico en el entorno urbano.

Influencia de la implementación verde en la mejora de la restauración ambiental

Para evaluar la percepción de los residentes sobre la infraestructura verde y su impacto en la restauración ambiental, se aplicó una encuesta estructurada a 55 habitantes de las cuadras 10 a 24. El cuestionario, diseñado para explorar múltiples dimensiones, permitió clasificar las respuestas en diferentes categorías (baremos) y obtener resultados cuantitativos. La Tabla 3 presenta un resumen de los hallazgos acerca de la dimensión confort térmico, en la que se evidencia que las respuestas de los encuestados se distribuyen en tres categorías: acuerdo alto, medio y bajo.

Tabla 3. Confort térmico.

Grado	Escala	Frecuencia	Porcentaje
ALTO	[21-24]	40	73 %
MEDIO	[17-20]	10	18 %
BAJO	[12-16]	5	9 %
TOTAL		55	100 %

Fuente: Autores, a partir del *Software IBM SPSS 26, 2024.*

Los resultados indican que una mayoría significativa (68 %) de los residentes perciben que la implementación de la infraestructura verde mejora el confort térmico. Este hallazgo destaca la importancia de la restauración ambiental como una estrategia esencial para mitigar los efectos de altas temperaturas y el fenómeno de isla de calor. La incorporación de soluciones como la reforestación, la recuperación de ecosistemas degradados y la integración de vegetación en el diseño de infraestructuras urbanas permite una regulación más eficiente de las temperaturas locales y también crea microclimas más agradables y habitables. Además, la creación de áreas verdes, espacios como parques, jardines verticales y corredores ecológicos no solo mejoran significativamente la estética de la ciudad sino también generan un sentido de pertenencia y bienestar de las personas, ofreciendo áreas de sombra, refrescamiento y confort. Desde una perspectiva ecológica, estas mejoras fomentan la biodiversidad, creando hábitat para aves, insectos y otros organismos, lo que enriquece el equilibrio ecológico de las áreas urbanas. Al priorizar soluciones basadas en la naturaleza

se ayuda a construir entornos más resilientes donde el bienestar humano y la sostenibilidad ambiental se integran de manera armoniosa.

Asimismo, se llevó a cabo una encuesta para medir el nivel de percepción de la infraestructura verde y su impacto en la calidad de vida de los residentes. En la Tabla 4 se pueden observar los resultados, que ilustran la distribución de respuestas de los encuestados, clasificadas en tres categorías: acuerdo alto, medio y bajo.

Tabla 4. Calidad de vida.

Grado	Escala	Frecuencia	Porcentaje
ALTO	[20-24]	48	81 %
MEDIO	[18-19]	10	17 %
BAJO	[12-17]	1	2 %
TOTAL		59	100 %

Fuente: Autores, a partir del *Software IBM SPSS 26, 2024.*

El análisis realizado sobre la percepción de los residentes respecto a la infraestructura verde y su impacto en la calidad de vida revela resultados significativos. Del total de encuestados, el 81 % considera que la infraestructura verde mejora significativamente su calidad de vida, lo que subraya su relevancia como estrategia clave para la restauración ambiental. Este alto nivel refleja que las estrategias de recuperación y conservación de espacios naturales no solo embellecen el entorno, sino que también influyen directamente en el bienestar físico y emocional de los residentes. Un 17 % de los encuestados que califican su percepción en un nivel medio, reconocen los beneficios potenciales de la infraestructura verde, aunque no lo consideran un factor determinante para su calidad de vida. Esto se ve vinculado a una percepción limitada de los beneficios integrales, como la regulación térmica, la mejora de la calidad del aire y la promoción de entornos más saludables. Por otro lado, el 2 % de los participantes valora su calidad de vida en un nivel bajo, sugiriendo que este grupo se encuentra en contextos donde la infraestructura verde es insuficiente, lo que limita sus efectos positivos. Finalmente, estos resultados destacan la necesidad de implementar estrategias basadas en la restauración ambiental, asegurando que todos puedan beneficiarse de las intervenciones relacionadas con el confort urbano.

Discusión

Este estudio demuestra que en las zonas con vegetación densa el suelo se mantiene más fresco debido a la provisión de sombra, lo que reduce la explosión directa al sol y, por ende, las temperaturas superficiales. En contraste, las áreas con vegetación moderada presentan temperaturas más elevadas,

ya que su capacidad de regulación térmica, aunque presente, no es tan efectiva como la de las zonas densamente vegetadas. Los resultados se alinean con estudios a nivel latinoamericano que destacan el rol del verde urbano (UG) en la mitigación de los impactos negativos de la urbanización, proporcionando hábitats para la biodiversidad y generando entornos urbanos más saludables [2]. En este contexto, es evidente que la densidad de vegetación no solo mejora el confort térmico, sino que también influye directamente en la resiliencia ante los efectos del cambio climático. La relación entre biodiversidad y sostenibilidad climática se refuerza al considerar investigaciones con características similares. En tal sentido, algunos autores [9] demostraron que la planificación estratégica de espacios verdes favorece tanto la biodiversidad urbana como la mitigación de los efectos del calentamiento global. Cabe resaltar que los resultados de este estudio se derivan de una muestra específica, lo que limita la posibilidad de generalizar estas observaciones a otras regiones con características ecológicas y climáticas diferentes.

Asimismo, los expertos entrevistados coinciden en que la infraestructura verde es esencial para reducir el impacto del calentamiento global y vivir mejor y promover la sostenibilidad urbana. Estos hallazgos guardan relación con otra investigación [7] donde menciona que la integración de zonas verdes en la ciudad no solo embellece el entorno urbano, sino que también fomenta la sostenibilidad ambiental y busca reducir los impactos del cambio climático. Sin embargo, a diferencia de estos autores, se identificaron barreras, como la falta de financiación y planificación adecuada que obstaculizan su implementación. Estos hallazgos sugieren que una mayor integración de políticas públicas, junto con un enfoque participativo, podría mejorar la efectividad de los proyectos de infraestructura verde.

Finalmente, se encontró que un 68 % de los residentes perciben que la implementación de la infraestructura verde mejora el confort térmico. Este hallazgo destaca la importancia de la restauración ambiental como una estrategia esencial para mitigar los efectos de altas temperaturas y el fenómeno de isla de calor. Además, la creación de áreas verdes, espacios como parques, jardines verticales y corredores ecológicos no solo mejoran significativamente la estética de la ciudad sino también generan un sentido de pertenencia y bienestar de las personas, ofreciendo áreas de sombra, refrescamiento y confort. Estos resultados son coherentes con estudios donde se indica que la interacción con entornos naturales mantiene una alta calidad de vida en las ciudades, disminuyendo los niveles de estrés al permitir realizar actividades como leer, reflexionar y socializar [26]. A pesar de que los resultados revelaron un alto nivel de acuerdo, la inexistencia de estudios locales limita la capacidad

de los urbanistas y los responsables de políticas para tomar decisiones informadas, siendo un obstáculo para la implementación de infraestructura verde en la ciudad de Tarapoto.

Un aporte significativo de la investigación es la posibilidad de generar lineamientos que puedan ser empleados en otras ciudades con desafíos ambientales similares, como pueden ser: priorizar la reforestación de tramos urbanos críticos, promover micro-corredores verdes, y fortalecer la participación comunitaria en el mantenimiento de áreas verdes mediante acciones basadas en soluciones de bajo costo que puedan adaptarse a urbes tropicales. Basándose en esta percepción, las políticas públicas podrían enfocarse en aumentar la inversión en parques, jardines y techos verdes, que no solo mejorarían el confort térmico, sino que también contribuirían a la resiliencia climática de la ciudad de Tarapoto.

Los resultados destacan que la participación activa de la comunidad, junto con el respaldo de políticas públicas enfocadas en la sostenibilidad urbana, son fundamentales para superar barreras identificadas en la implementación de infraestructura verde en la región. Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones del estudio, tales como la estacionalidad de las mediciones, pues los registros se realizaron en un periodo específico del año, pudiendo realizarlo en otros meses, ya que el clima de la ciudad de Tarapoto es cambiante.

Entre las limitaciones de este estudio se pueden mencionar: el tamaño de la muestra (55 residentes) en un tramo definido de la ciudad; la cantidad de expertos consultados; la falta de estudios locales previos; las barreras institucionales identificadas vinculadas a la falta de financiamiento; la escasa continuidad de programas ambientales; y la poca planificación municipal.

Conclusiones

El estudio demuestra que los pequeños espacios verdes urbanos reducen significativamente la temperatura del aire, especialmente cuando hace calor, con reducciones de temperatura que oscilan entre 22 °C y 23 °C, inferiores de manera constante a las temperaturas más altas de las cuadras, principalmente entre las 6:00 y las 8:00 horas.

La implementación de infraestructura verde en la vía Circunvalación de Tarapoto podría tener un impacto positivo significativo en la restauración ambiental y en la mejora del confort urbano ya que no solo contribuiría a la reducción de temperaturas extremas, sino que también fomentarían el bienestar físico y mental de los residentes, evidenciando la necesidad de priorizar estas intervenciones en el desarrollo urbano sostenible de la ciudad.

Se identificaron zonas críticas en la vía Circunvalación de Tarapoto que requieren intervención ambiental urgente. Estas áreas se caracterizan por la falta de vegetación y la alta exposición al sol, lo que contribuye a temperaturas extremas y a una baja percepción de confort térmico en los residentes.

El tamaño de los espacios verdes no es el único factor que influye en el confort térmico; el diseño de las plantas dentro del espacio verde y el de los edificios circundantes también tienen un impacto. A pesar de su reducido tamaño, incluso los espacios verdes pequeños pueden mejorar significativamente el confort.

Se recomienda realizar estudios a largo plazo que evalúen el impacto de nuevas iniciativas de reforestación en Tarapoto, comparando los resultados con ciudades de climas diversos (áridos, tropicales, extremos y templados húmedos) para determinar la adaptabilidad de estas estrategias a diferentes condiciones ambientales.

Los espacios verdes pequeños pueden servir como una solución de alta frecuencia y bajo costo para la sostenibilidad ambiental al abordar el efecto cada vez más grave de isla de calor urbano, así como los desafíos ambientales que plantea el proceso de urbanización.

Este estudio resalta la importancia de la infraestructura verde no solo como una solución estética, sino como una herramienta efectiva para mejorar la calidad de vida y la sostenibilidad urbana a largo plazo.

Es esencial implementar programas de reforestación en las zonas más afectadas para mejorar la regulación térmica y la biodiversidad; crear incentivos para que la comunidad participe en el mantenimiento y expansión de las áreas verdes; y fomentar alianzas entre gobiernos, sociedad civil y academia para políticas públicas basadas en evidencia que impulsen el desarrollo sostenible y el bienestar social.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Universidad Peruana Unión por el respaldo institucional brindado durante el desarrollo del presente trabajo de investigación. Asimismo, se reconoce de manera especial el valioso acompañamiento académico de la Arquitecta Cinthya Arévalo Lazo, docente de la universidad, cuya orientación y aportes contribuyeron significativamente al rigor metodológico y a la calidad científica del estudio.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Brayan Dávila-Paredes: Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción, revisión y edición del manuscrito original.

Sebastián Mendoza-Villacorta: Conceptualización, Investigación, Metodología, Redacción, revisión y edición del manuscrito original.

Astrid Cesia Zapata-Antesana: Supervisión, Validación, Redacción, revisión y edición de la versión final.



Brayan Dávila-Paredes

Arquitecto, egresado de la Escuela Profesional de Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú.

E-mail: brayandavila@upeu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-6920-818X>

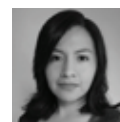


Sebastián Mendoza-Villacorta

Arquitecto, egresado de la Escuela Profesional de Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú.

E-mail: andresvillacorta@upeu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4804-7700>



Astrid Cesia Zapata-Antesana

Arquitecta, Maestra en Ciencias con mención de la Gestión de Riesgos de Desastres y Responsabilidad Social. Docente y Coordinadora de Investigación, Escuela Profesional de Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú.

E-mail: astridzapata@upeu.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9362-3623>

Editoras:

Dr. Dania González-Couret

Dr.C. Mabel R. Matamoros-Tuma



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Vivienda colectiva moderna con límites habitables y terrazas accesibles (Habitat 67, Montreal, 1967, Moshe Safdie). Fuente: Gunnar Klack, CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, vía Wikimedia Commons, <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/2007-04-04-255-Montreal.jpg>

El límite en la arquitectura doméstica. Fundamentos históricos y conceptuales

The Boundary in Domestic Architecture. Historical and Conceptual Foundations

Dayra Gelabert-Abreu, Alexis J. Rouco-Méndez, Liz Beltran-Gómez y Nhat Tan Vo Phan

RESUMEN: El artículo recopila información sobre el límite en la arquitectura doméstica, identificando su evolución a partir de los fundamentos históricos que lo originaron. Se analiza cómo este elemento ha cambiado en sus dimensiones materiales, espaciales, funcionales y sociales y se ofrece una lectura crítica y actualizada del concepto, integrando teorías relevantes y aportes de autores reconocidos. Su objetivo es identificar posturas teóricas sobre la transformación del límite en la arquitectura residencial, y detectar buenas prácticas y enfoques apropiados para enfrentar su diseño en la actualidad a partir de un estudio de casos. Se combinan métodos de revisión bibliográfica y análisis en la modernidad y la contemporaneidad, para establecer un marco interpretativo. Los resultados evidencian transformaciones significativas y la coexistencia de rupturas y continuidades en la configuración del límite doméstico. Como conclusión se plantea que el límite arquitectónico, lejos de ser estático, constituye un elemento dinámico que refleja las tensiones entre tradición e innovación, adaptándose constantemente a nuevas formas de habitar.

PALABRAS CLAVE: límites arquitectónicos, arquitectura doméstica, espacio doméstico, evolución.

ABSTRACT: The article compiles information on the limits of domestic architecture, identifying its evolution based on the historical foundations that gave rise to it. It analyzes how this element has changed in its material, spatial, functional, and social dimensions and offers a critical and updated reading of the concept, integrating relevant theories and contributions from renowned authors. Its objective is to identify theoretical positions on the transformation of boundaries in residential architecture and to detect good practices and appropriate approaches to address their design today based on a case study. Methods of bibliographic review and analysis in modernity and contemporaneity are combined to establish an interpretative framework. The results show significant transformations and the coexistence of ruptures and continuities in the configuration of the domestic boundary. In conclusion, it is argued that the architectural boundary, far from being static, is a dynamic element that reflects the tensions between tradition and innovation, constantly adapting to new ways of living.

KEYWORDS: architectural boundaries, domestic architecture, domestic space, evolution.

RECIBIDO: 28 octubre 2025 ACEPTADO: 28 diciembre 2025

Introducción

El acto de habitar surgió como una respuesta instintiva a la búsqueda de protección, siendo el límite –como frontera física y simbólica– una condición intrínseca a esa necesidad. Como apuntan Cuenca y otros [1, p.1], “el acto de habitar nació con el hombre como una necesidad básica. El límite era la protección”. Las primeras viviendas respondían a esa urgencia mediante estructuras elementales de límites firmes, pétreos e invariables, que ofrecían seguridad ante la intemperie y otras amenazas. Con el paso del tiempo, la especie humana abandonó la caverna natural para construir sus propios refugios, utilizando los recursos naturales disponibles y dando lugar, en cada cultura y época, a expresiones singulares de habitar el espacio. Así, el diseño de los límites domésticos ha estado condicionado históricamente por factores geográficos, ambientales, sociales y tecnológicos, traducándose en respuestas arquitectónicas diversas que delimitan, protegen y organizan la vida cotidiana.

Desde el punto de vista teórico, resulta relevante el giro conceptual que, a principios del siglo XX, algunos autores introdujeron en la forma de entender la arquitectura. Mientras Vitruvio había definido la arquitectura como «el arte de construir», en una visión centrada en la solidez estructural y la monumentalidad de los cerramientos, pensadores como Riegl, Schmarsow y Heinrich, citado por Quiroga y otros [2], propusieron una noción más espacial, al considerarla «el arte del espacio». Esta nueva perspectiva comenzó a poner el acento no en la materialidad del límite, sino en las relaciones espaciales que lo hacen significativo.

A lo largo del siglo XX y lo que va del XXI, el pensamiento arquitectónico ha producido valiosas reflexiones sobre el concepto de límite en la vivienda, tanto en su dimensión formal como en sus implicaciones funcionales, sociales y simbólicas. Autores como Müller y Vogel [3], Cuenca y otros [1] y Ruiz [4] han abordado sus antecedentes históricos, su evolución formal y los cambios en su concepción. En paralelo, arquitectos como Bernard Tschumi, Greg Lynn o Toyo Ito han propuesto en sus obras interpretaciones más abiertas, ambiguas y transversales del límite arquitectónico, explorando su disolución o su articulación dinámica como elemento mediador entre el interior y el exterior.

No obstante, como advierte Naranjo, persisten inercias en la práctica proyectual contemporánea que dificultan una transformación profunda de estos límites: “a pesar de que la arquitectura ha logrado la desmaterialización y transparencia de sus límites” –ya sea por su diseño, por el uso de materiales de reciente desarrollo u otras razones–, “su concepción espacial hermética, segmentada y cerrada en su forma global no ha cambiado demasiado” [5, p.11]. Esta observación subraya la pertinencia de reexaminar el papel del límite en la vivienda contemporánea, en tanto no solo condiciona la calidad del espacio arquitectónico, sino también la experiencia cotidiana de sus habitantes.

Con el propósito de comprender la evolución del límite en la arquitectura doméstica y sin pretender hacer un análisis teórico detallado, pero que permita identificar el comportamiento genérico del tratamiento del límite en la arquitectura residencial, este trabajo propone una lectura diacrónica estructurada en dos períodos generales:

- Un primer período, marcado por la irrupción de la modernidad y sus transformaciones conceptuales, tecnológicas y productivas, que significaron un punto de inflexión en su concepción, específicamente en la vivienda colectiva.

- [1] Cuenca A, Solé I, Vázquez MÁ. Límite y percepción en la arquitectura. El caso del IVVSA. En: I Congreso Internacional de Vivienda Colectiva Sostenible. Barcelona (España): Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC); 2014, 25-27 de febrero [consultado: 20 de abril de 2021]. p. 78-83. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2099/14879>
- [2] Quiroga E, Pachón JA, Pineda JS, Salamanca JS, Sánchez NL. Límite y arquitectura. Relación entre el espacio interior y exterior [trabajo de curso]. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Arquitectura y Artes; 2016 [consultado: 4 de abril de 2021]. Disponible en: <http://polux.unipiloto.edu.co>
- [3] Müller W, Vogel G. Atlas de Arquitectura 2. Del románico a la actualidad. Madrid: Alianza Editorial; 1985.
- [4] Ruiz N. En los límites de la arquitectura. Espacio, sistema y disciplina [tesis doctoral]. Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya; 2013 [consultado: 5 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/117069>
- [5] Naranjo S. El límite y su reversibilidad [tesis de maestría]. Madrid: Universidad Politècnica de Madrid; 2014 [consultado: 25 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://oa.upm.es/35544/>

- Un segundo período, que engloba los enfoques contemporáneos más recientes, asociados a la complejización y redefinición del límite como elemento flexible, perceptual, habitable y dinámico.

Estos dos momentos permiten situar históricamente los cambios en la concepción del límite, reconociendo tanto las rupturas como las persistencias, y articulan un marco interpretativo para el análisis de las experiencias contemporáneas. Asimismo, se parte de los primeros acercamientos al concepto de límite en la historia como elementos de base de posteriores tendencias en su diseño.

La presente investigación reúne información sobre el concepto de límite en la arquitectura doméstica, a partir de una revisión documental. Se realizó una selección intencional de fuentes secundarias relevantes, que incluyen libros académicos, artículos científicos, tesis y ensayos teóricos, abarcando desde los orígenes históricos hasta perspectivas contemporáneas. Sin embargo, en las fuentes revisadas no se aborda de manera explícita el estudio del límite como componente esencial de la arquitectura, mientras se profundiza más en otros elementos relacionados con las soluciones volumétricas y espaciales.

El objetivo de la investigación es identificar las aproximaciones teóricas sobre el concepto de límite en la arquitectura residencial desarrolladas hasta la actualidad, a partir del estudio de sus transformaciones derivadas de su evolución histórica y de un análisis intencionado de casos, que permite detectar buenas prácticas y enfoques apropiados para enfrentar su diseño contemporáneo.

En este artículo se presentan los resultados parciales de una investigación más extensa¹. El proceso metodológico implicó la definición de palabras clave y criterios temáticos relacionados con límites arquitectónicos y espacio doméstico; la búsqueda intencionada en bases de datos académicas especializadas y repositorios digitales en arquitectura e historia del urbanismo; la sistematización de la información mediante fichas de análisis para organizar el contenido en categorías cronológicas y temáticas; y el análisis cualitativo y la síntesis crítica de los contenidos, apoyándose en referentes teóricos clásicos y actuales, para construir un marco interpretativo coherente y actualizado.

La aplicación de estos procedimientos metodológicos de tipo teórico, sin experimentación directa, sustentan los argumentos que se presentan a continuación, en los que se identifican continuidades y rupturas en la concepción del límite arquitectónico doméstico a lo largo del tiempo.

Desarrollo

Primeros acercamientos al concepto de límite

Desde una perspectiva histórica, el límite en la arquitectura doméstica occidental ha evolucionado desde soluciones masivas y opacas hacia dispositivos de mediación cada vez más complejos. La transición desde la columna al muro tectónico y estereotómico, visible desde las arquitecturas egipcia y minoica, hasta la vivienda medieval, consolidó límites protectores y compartimentados [6], pero también generó espacios intermedios como patios, aleros y logias, que ampliaban la percepción del interior hacia el exterior y actuaban como filtros entre lo público y lo privado [7]. Atrios, galerías y soportales en el ámbito mediterráneo, así como los diversos elementos salientes y cubiertas habitadas en Europa, América y Oriente Próximo, muestran una paulatina sofisticación del límite como espesor habitable y regulador climático, más que como simple barrera. [8]

[6] Hidalgo P. Espacio y límites, una relación sinérgica. Estoa [Internet]. 2014 [consultado: 23 de abril de 2021]; 3(5):21-27. Disponible en: <https://doi.org/10.18537/est.v003.n005.03>

[7] Müller W, Vogel G. Atlas de Arquitectura 1. Madrid: Alianza Editorial; 1984.

[8] Couceiro T. El espacio de transición entre el interior y el exterior en la vivienda. Estudio a través de la relación interior-exterior [tesis doctoral]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura-Universidad Politécnica de Madrid; 2001 [consultado: 25 de febrero de 2021]. Disponible en: https://oa.upm.es/54633/1/TERESA_COUCEIRO_NUNEZ_B.pdf

¹ La investigación se inició en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, en 2021, con el Ejercicio de Culminación de Estudios "Límites de la vivienda urbana", investigación teórica desarrollada por Liz Beltran Gómez y Nhat Tan Vo Phan, dirigida por Dayra Gelabert Abreu y Alexis Jesús Rouco Méndez.

Paralelamente, la cubierta-azotea y los espacios comunes han ido ganando protagonismo como estratos de uso compartido y soporte de la vida colectiva [9, 10]. En el interior de la vivienda, la rigidez compartimentada de la tradición occidental se ha visto cuestionada por concepciones orientales del límite basadas en paneles móviles, cerramientos ligeros [11] (Figura 1) y jardines de transición [12], y que entienden el borde como experiencia perceptiva y adaptable. Esta convergencia entre la progresiva “des-ornamentación y adelgazamiento constructivo” occidental y la tradición japonesa de límites flexibles anticipan las reflexiones contemporáneas sobre la desmaterialización del límite, la continuidad interior-exterior y la construcción de ámbitos intermedios como lugares de intercambio, aspectos centrales para abordar hoy el diseño del límite en la arquitectura residencial. [13]

La modernidad

El pensamiento renacentista y, más tarde, el Movimiento Moderno, supusieron una inflexión significativa en la concepción de los límites arquitectónicos, especialmente en el ámbito doméstico. La introducción de nuevos materiales y tecnologías propició transformaciones profundas en la materialidad y en su flexibilidad, fundamentalmente en el espacio interior. Como ha señalado Ábalos, citado por Hidalgo:

(...) los límites se fueron abriendo como reflejo de la apertura en el pensamiento; sin embargo, todavía se mantenía la rigidez de los conceptos duales, en los que los límites entre uno y otro marcaban una diferencia muy concreta (...) los límites entre lo privado y lo público se desdibujan, haciendo difícil distinguir quién es cada uno y en dónde se ubica. [6, p.26]

La aparición del hierro y del acero como componentes constructivos permitió una arquitectura más liviana y diáfana. A partir de este momento, tanto la flexibilidad como la disolución de los límites interiores adquirieron protagonismo en numerosos planteamientos teóricos y realizaciones prácticas, al tiempo que se consolidaba el principio de transparencia en los límites exteriores.

Desde las primeras décadas del siglo XX, comenzó a evidenciarse un interés creciente por introducir cierta flexibilidad en los edificios de apartamentos, a través de soluciones espaciales que permitiesen diversas combinaciones y agrupaciones de recintos neutros, adaptables al contexto y a las dinámicas familiares (Figura 2). Esta cualidad se mantuvo constante durante la etapa de la modernidad, lo cual se evidencia en su aplicación en proyectos como *Fleksible Boliger*, de

- [9] Graus R. La cubierta plana, un paseo por su historia. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya y Tessa; 2005 [consultado: 14 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/1470>
- [10] Cevallos PX. Roof Plots, 4 Estrategias de ocupación doméstica en altura [tesis de maestría]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura-Universidad Politécnica de Madrid; 2019 [consultado: 20 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://oa.upm.es/56966>
- [11] Kuma K. A Japanese Technique for Articulating Space. Tokio: Tankosha Kyokai; 2010.
- [12] Pedregosa F. Interior/exterior en el espacio arquitectónico japonés. DPA: Documents de Projectes d'Arquitectura [Internet]. 1997 [consultado: 5 de abril de 2021]; (13):16-21. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2099/12157>
- [13] García I. El límite difuso. Tectónica del límite en Toyo ito 1971-2001 [tesis de maestría]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura-Universidad Politécnica de Madrid; 2013 [consultado: 20 de abril de 2021]. Disponible en: <https://oa.upm.es/35294>



Figura 1. Unificación espacial de funciones y cerramientos ligeros en la arquitectura oriental (Izushi Museum in Toyooka, Hyogo Prefecture, Japan). Fuente: 663highland, CC-BY-SA-4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, vía Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:221028_Izushi_Museum_Toyooka_Hyogo_pref_Japan04s3.jpg

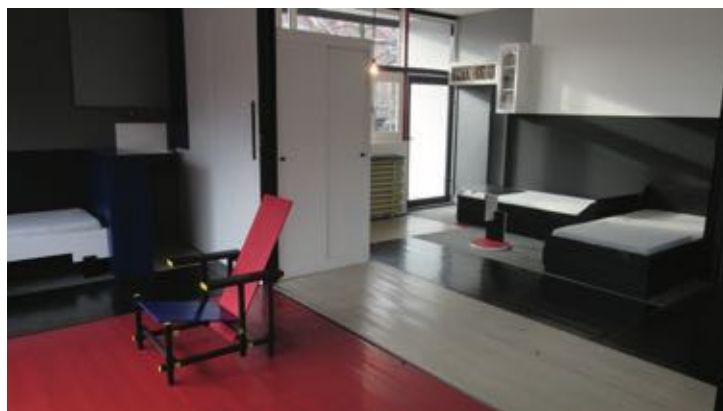


Figura 2. Flexibilidad espacial interior (Schroder House, Utrecht, 1924, Gerrit Rietveld). Fuente: Mycosm93, CC-Zero <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>, vía Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Дом_Шрёдер_-_без_перегородок_\(1\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Дом_Шрёдер_-_без_перегородок_(1).jpg)

Tegnestuen Volden (Dinamarca, 1986), así como en los conjuntos Projekt Wohnhaus (Alemania, 1984) y Wohnhaus (Austria, 1982) del arquitecto Anton Schweighofer. [14]

La posibilidad de liberar la planta de paredes fijas y emancipar la fachada de su función estructural fue uno de los legados más significativos del Movimiento Moderno. “La exploración de la flexibilidad y evolución aplicada a la vivienda se remonta a las primeras décadas del siglo XX, con los planteamientos del Movimiento Moderno y el concepto de la estructura de esqueleto”. [14, p.55] Este ideario se refleja en el quehacer de figuras clave como Adolf Loos, quien introdujo la noción de la discontinuidad espacial; Mies van der Rohe, con su énfasis en la continuidad visual y la disposición abierta del muro (Figura 3); y Frank Lloyd Wright, que propuso una articulación espacial en la que el límite se diluye, en estrecha conexión con la arquitectura japonesa [1]. Le Corbusier, por su parte, consolidó la idea de planta y fachada libre como principios fundamentales del diseño flexible [15], mientras que Gropius postuló “la desintegración de la masa sólida de la construcción; la abolición de las viejas funciones del muro y la preponderancia de los espacios vacíos sobre los llenos” [13, p.14], inspirándose también en los modos espaciales de la arquitectura japonesa.

Precisamente, la noción de *engawa*, procedente de la tradición japonesa, supuso una redefinición de los espacios intermedios y de uso común, mediante la articulación fluida entre interior y exterior. Este concepto fue difundido en Occidente por Frank Lloyd Wright y, posteriormente, por Bruno Taut en el libro “La casa y la vida japonesas” [16], consolidándose como una contribución sustancial al pensamiento arquitectónico contemporáneo sobre la flexibilidad y la ampliabilidad del espacio habitable. [17]

En el ámbito latinoamericano, numerosos arquitectos experimentaron con los límites desde una sensibilidad contextual. Las Torres del Parque (Bogotá, 1965-1970), de Rogelio Salmons, constituyen un ejemplo paradigmático de integración entre arquitectura y paisaje (Figura 4). En Brasil, autores como Lúcio Costa, Affonso Eduardo Reidy y Oscar Niemeyer reinterpretaron el Estilo Internacional, incorporando elementos vernáculos como celosías, ladrillos calados y mosaicos coloniales, con una atención particular a la ligereza espacial y a la protección solar mediante voladizos, marquesinas y quiebrasoles. [18-20]

- [14] Gelabert D. Vivienda Progresiva. Como solución alternativa para la ciudad de La Habana. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía; 2014 [consultado: 25 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10334/3612>
- [15] Azpiazu GA. Los cinco puntos de Le Corbusier reconsiderados. Casa para el doctor Pedro Curutchet: proyecto de le Corbusier La Plata 1949-1953. 47 al Fondo [Internet]. 2003 [consultado: 14 de marzo de 2021]; 7(10):16-19. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/88642>
- [16] Taut B. La casa y la vida japonesas. Madrid: Fundación Caja de Arquitectos; 2007.
- [17] Moya L. Espacios de transición. CyTET Ciudad y Territorio Estudios Territoriales [Internet]. 2009 [consultado: 23 de abril de 2021]; 41(161-162):559-570. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75951>
- [18] Haas LH. La arquitectura moderna brasileña en los años cincuenta: entre el modelo corbusiano-carioca en declive y las alternativas de ascenso. Apuntes [Internet]. 2010 [consultado: 5 de abril de 2021]; 23(1):32-45. en: <http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v23n1/v23n1a04.pdf>
- [19] Coello B. Brasil, la reinención de la modernidad. Le Corbusier, Lúcio Costa, Oscar Niemeyer [tesis doctoral]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura-Universidad Politécnica de Madrid; 2015 [consultado: 15 de abril de 2021]. Disponible en: http://oa.upm.es/43304/1/BARBARA_COELLO_RODRIGUES_SILVA.pdf
- [20] Rouco AJ. El legado urbano-arquitectónico del Movimiento Moderno residencial en el municipio Cerro [tesis de maestría]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, 2020.



Figura 3. La continuidad visual y la disposición abierta del muro (Farnsworth House, 1945-1951, Mies van der Rohe). Fuente: Lessismore2020, CC-BY-SA-4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, vía Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Farnsworth_House_Interior.jpg



Figura 4. Integración entre arquitectura y paisaje (Torres del Parque, Bogotá, 1965-1970, Rogelio Salmona). Fuente: Felipe Restrepo Acosta, CC BY-SA 3.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, vía Wikimedia Commons, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Torres_del_parque_torre_B.JPG

En Puerto Rico, el Movimiento Moderno promovió la integración de naturaleza y vida cotidiana a través de patios, jardines, estanques y grandes aberturas. Arquitectos como Henry Klumb, Osvaldo Toro y Miguel Ferrer desmaterializaron intencionadamente los espacios interiores, diluyendo los límites a través de celosías, tabiques de madera y galerías ventiladas. [21] En República Dominicana, la obra de Guillermo González Sánchez se caracterizó por el uso de grandes superficies acristaladas, balcones continuos y galerías sombreadas que favorecían la apertura hacia el paisaje. [22]

Este período también se distinguió por el desarrollo de teorías y prácticas orientadas a fomentar la vida colectiva. Desde principios del siglo XX, con la aparición de cocinas comunales, la colectivización comenzó a incorporarse en los proyectos de vivienda. Ejemplo de ello es la Colectividad de Fick (1903), que se replicó en diversas ciudades europeas. [23] En la década de 1920, las Siedlungen alemanas y los Hof austríacos integraron servicios comunitarios, jardines interiores, comercios y espacios culturales, configurando un sistema relacional de servicios extensivos al entorno urbano. [24]

Un antecedente en el plano teórico lo constituye el manifiesto funcionalista *Acceptera* (Suecia, 1931), que propuso transformar la vivienda en función de la sociedad, mediante la incorporación de servicios y espacios colectivos [25]. El proyecto Narcomfin (Moiséi Ginzburg, 1932) desafió las convenciones al dispersar los programas comunes entre los edificios, destinando la cubierta a jardines infantiles, comedores

[21] Vivoni E. La arquitectura del Movimiento Moderno en Puerto Rico: la obra de Toro y Ferrer y Henry Klumb/Hacia una modernidad tropical: la obra de Henry Klumb, 1928-1984 [Internet]. 2012 [consultado: 5 de abril de 2021]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/7543168/la-arquitectura-del-movimiento-moderno-en-puerto-rico>

[22] Segre R. Arquitectura antillana del siglo XX. La Habana: Arte y Literatura; 2003.

[23] Urban F. High-rise Housing in Chicago, Berlin, Moscow and Shanghai. In Annual Meeting of the American Association of Geographers, 2008, Boston, USA.

[24] Marín Á. Espacio colectivo y vivienda. Aportaciones a la vida comunitaria en los edificios residenciales del siglo XX [tesis doctoral]. A Coruña: Universidade da Coruña; 2015 [consultado: 25 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2183/16457>

[25] Creagh L. From acceptera to Vällingby: The Discourse on Individuality and Community in Sweden (1931-54). Footprint [Internet]. 2011 [consultado: 25 de febrero de 2021]; 9(2):5-24. Available from: <https://doi.org/10.7480/footprint.5.2.737>

[26] Latorre J. Hacia la habitación exterior: Dispositivos de proyecto para la introducción del espacio exterior en el hábitat [tesis de pregrado]. Valencia: Universitat Politècnica de València; 2016 [consultado: 25 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/70617>

[27] Membribes El. Espacios de uso común en edificios de apartamentos. Caso de estudio: El Vedado [tesis de pregrado]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, 2019.

[28] Smithson A, Smithson P. Cambiando el arte de habitar. Barcelona: Gustavo Gili; 2001.

y espacios de recreación [10]. La Unité d'Habitation de Marsella (Le Corbusier, 1947) constituye una realización emblemática de esta visión integral, al incluir dentro del edificio instalaciones educativas, comerciales, sanitarias, recreativas y de alojamiento. Le Corbusier reafirma, con esta obra, el carácter indisoluble entre espacio doméstico y espacio colectivo. [26]

Estas ideas fueron replicadas en diferentes contextos. Ejemplos relevantes son el edificio Minhocão (Brasil, 1946-1952), de Reidy, y el conjunto residencial Golden Lane (Londres, 1952), de Allison y Peter Smithson. En ambas propuestas, el corredor se convierte en un espacio colectivo articulador, concebido como escenario para el intercambio cotidiano [27]. El Team X, y en particular, Alison y Peter Smithson [28], introdujeron un enfoque sociológico en la concepción de los umbrales como lugares de encuentro y comunidad (Figura 5). Aldo van Eyck propuso el concepto de *In-Between*, difundido desde los años 50, y posteriormente retomado por Robert Venturi con un enfoque más arquitectónico. [17]



Figura 5. Corredores como espacios colectivos (Edificio Minhocão, Brasil, 1946-1952, Affonso Eduardo Reidy). Fuente: Filipeschaves, CC-BY-SA-4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, vía Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pedregulho1.jpg>

En este marco, el modelo de *cohousing* representa una evolución de los sistemas colectivos. Con antecedentes en comunidades utópicas y feministas, este modelo ha tenido especial acogida en países del norte europeo y Norteamérica, configurando una forma electiva de habitar basada en la gestión compartida de espacios y recursos [29]. En contraste, en América Latina las experiencias en torno a los espacios comunes han sido más limitadas y frecuentemente reducidas a soluciones mínimas vinculadas a la circulación vertical u horizontal, condicionadas por aspectos económicos y funcionales. [30-33]

La producción masiva de vivienda mediante sistemas prefabricados y estandarizados impuso restricciones a la flexibilidad espacial y a la cualificación de los límites. No obstante, algunas experiencias excepcionales mantuvieron una vocación por el espacio fluido y la integración con el entorno, como las propuestas de Le Corbusier, la Teoría de los Soportes de Habraken, las estructuras de Frei Otto o las experiencias de los metabolistas japoneses.

Las décadas de 1960 y 1970 fueron especialmente fértiles en este sentido. La Teoría de los Soportes [34] y las propuestas de Lucien Kroll sobre la “negociación de la arquitectura” [35], defendieron la participación activa del usuario en la evolución de la vivienda, atendiendo a los ciclos vitales del hogar. J. H. van den Broek también investigó sobre la adaptabilidad y transformación progresiva del espacio residencial. [14]

- [29] Meltzer GS. Sustainable Community: Learning from the Cohousing Model. Victoria (Canada): Trafford; 2005.
- [30] Gausa M, Guallart V, Müller W, Morales J, Porras F, Soriano F. Diccionario metápolis de arquitectura avanzada. Ciudad y tecnología en la sociedad de la información. Barcelona: Actar; 2001.
- [31] Haramoto E. Vivienda social: una hipótesis de acción. INVI [Internet]. 2002 [consultado: 15 de marzo de 2021]; 16(44):49-64. Disponible en: <https://revistainvi.uchile.cl7/index.php/INVI/article/view/718717/19614>
- [32] Pelegrín LN. Espacios de uso común en edificios de apartamentos en zonas compactas de La Habana. Caso de estudio: Centro Habana [tesis de maestría]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2015.
- [33] Bonomo U, Feuerhake S. Entre público y privado. El espacio colectivo en la vivienda moderna chilena: arquitectura y legislación. Dearq [Internet]. 2017 [consultado: 25 de febrero de 2021]; (20):130-137. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18389/dearq20.2017.09>
- [34] Habraken NJ. El diseño de soportes. Barcelona: Gustavo Gili; 1979.
- [35] Rattenbury K, Bevan R, Long K. Arquitectos contemporáneos. Barcelona: Blume; 2004.

A pesar del sólido cuerpo teórico desarrollado en torno a la flexibilidad doméstica durante el siglo XX, la aplicación práctica de estas ideas fue mayoritariamente restringida a proyectos experimentales, concebidos como alternativa frente a la vivienda social homogénea, rígida y repetitiva [14]. Con la postmodernidad, se complejiza aún más el concepto de límite. Según Hidalgo, “los límites pierden su condición de excluyentes o cercenadores (...) se los ve como elementos complejos, resultado de la interacción de varios factores (...) no son una barrera, sino una interface” [6, p.27]. Las transparencias, las superposiciones y la exposición parcial de lo íntimo ponen en crisis los modelos tradicionales de privacidad.

Bernard Tschumi, representante destacado de esta corriente, propuso superar la arquitectura convencional mediante la integración del espacio físico, el mental o percibido, y el social o experimentado. En esta misma línea, el estudio del límite desde la envolvente se renueva, en especial desde el plano de la cubierta. Durante el primer tercio del siglo XX, propuestas como *Das Neue Frankfurt* (Ernst May) promovieron su uso higienista como espacio doméstico ampliado.

Le Corbusier, con su propuesta de cubierta jardín, y Raymond Hood, con la concepción de la azotea como pieza urbana, sentaron precedentes que fueron recuperados más adelante en las utopías arquitectónicas de la posguerra. Ejemplos paradigmáticos son la *Ville Spatiale* de Yona Friedman (1958), el *Ático* de Paul Rudolph (1977), o las propuestas de colonización urbana de las cubiertas como estrato base de una nueva ciudad.

Fuera de este marco ideal, también surgieron prácticas informales de ocupación del plano superior, como en el caso de los asentamientos espontáneos en Hong Kong. A pesar de su carácter irregular, estas experiencias revelan el potencial latente de las cubiertas como territorios habitables. [10]

La contemporaneidad

Según Gausa y otros, “La arquitectura contemporánea sustituye la idea de fachada por la de piel; una capa exterior mediadora entre el edificio y su entorno. No se trata de un alzado neutro, sino de una membrana activa informada [...] pieles técnicas e interactivas. Piel colonizadas por elementos funcionales capaces de alojar instalaciones y servicios; capaces de captar y transmitir energías; pero también capaces de soportar otras capas incorporadas: solapadas más que adheridas”. [30, p.370] (Figura 6)



Figura 6. Fachada transformable (Edificio Residencial San Carlos, 1998, Santa Cruz de Tenerife). Fuente. Alexis J. Rouco, 2019.

Las realizaciones contemporáneas exploran la materialidad de los límites de manera singular, apoyadas en el empleo de materiales novedosos y tecnologías avanzadas, y fomentando un rol más activo de los usuarios en su interacción con ellos. Las posiciones actuales sobre la temática buscan la redefinición de los límites y del espacio sin restricciones, proponiendo una interpretación no convencional de la realidad, el volumen construido, el vacío y la percepción.

Los límites ya no se revelan sólo por la experiencia física. Ahora implican de forma directa al hombre: en primer lugar, se convierte en el protagonista del marco perceptivo, intercambiando la posición tradicional de observador y transformando el espacio; y en segundo lugar, involucra su capacidad cognitiva. Su estado de ánimo, posición, conocimiento del lugar o sensaciones personales permiten discernir o modificar el espacio y los límites. [4, p.152]

La lectura del límite puede manifestarse y percibirse de formas diversas, según Ruiz [4] como:

- Un «acontecimiento espacial», un límite «en la frontera de lo físico, la realidad y el tiempo» (Diller Scofidio + Renfro);
- La expansión perceptual del espacio con un límite «maleable» (Herzog & de Meuron);
- Un límite «perceptivo» y «diverso» que genera continuidad espacial, suprime barreras y jerarquías, y crea un «lugar de diálogo más que de división» mediante un «contorno comunicativo» (MVRDV);
- Un límite «fluctuante», «indeterminado» e «interactivo», que media entre lo real y lo virtual a través de herramientas digitales, desarrollando un sistema reversible y dinámico con una «tectónica alejada de una imagen sólida y estable», «donde lo inmaterial se erige como tangible y el hombre es el motor impulsor» (Asymptote);
- Y un límite «inmersivo» que «representa experiencias más que funciones», construyendo una arquitectura «líquida» que «surge de la sin materia» (Marcos Novak).

Entre las aportaciones más relevantes en la contemporaneidad destacan los arquitectos Lacaton y Vassal, quienes abordan el tema de los límites con una visión particular. Su trabajo en la incorporación de espacios de uso común en edificios de apartamentos se caracteriza por “una ambigüedad en la definición de usos que permite ajustarse a las necesidades temporales”. [17, p.567]

Actualmente, es cada vez más frecuente que la vivienda, desde su concepción inicial, favorezca la flexibilidad pensada para adaptarse a las necesidades de sus habitantes. Son comunes los ámbitos integrados que parten de un espacio libre y variable, facilitando la transformabilidad. Para lograr flexibilidad continua en el tiempo o movilidad cotidiana, los límites interiores se basan en elementos divisorios ligeros, como panelería móvil, corrediza, plegable o desmontable, además de la posibilidad de ampliar la superficie útil mediante la subdivisión vertical del espacio original. El desarrollo constante de la tecnología y la industria de la construcción se traduce en el uso de materiales ligeros, flexibles y de apariencia *high-tech*, que posibilitan la creación de espacios transformables. [14]

Asimismo, existen propuestas innovadoras y vanguardistas que replantean por completo la concepción tradicional de límites y espacios en la vivienda: mediante paneles divisorios acoplables al perímetro para favorecer un espacio continuo y fluido (Viviendas en Fukuoka, Steven Holl, 1989-91); viviendas empaquetadas que generan un espacio habitable libre y sin divisiones, en las que

el mobiliario y elementos componentes se integran al contorno o son abatibles (Viviendas en La Diagonal, Ábalos y Herreros, 1990; Viviendas en Carabanchel, Aranguren y Gallegos, 1994; Transformable Apartment, Mark Guard, 1996; Drawer House, Nendo, 2003); y espacios rodantes que se desplazan libremente dentro del espacio interior habitable (Naked House, Shigeru Ban, 2000).

La concepción de la vivienda contemporánea ha evolucionado notablemente. Desde finales del siglo XX existe un consenso teórico sobre la heterogeneidad habitacional [36-41] distanciándose de la idea de vivienda como un objeto repetido para un usuario anónimo y tipificado. Por ello, aunque aún no es práctica habitual –el mercado sigue enfocado en la familia convencional de matrimonio con hijos–, proliferan propuestas que responden a la diversidad de hogares y dinámicas cotidianas. Esto se asocia con la comprensión de que el hábitat es un proceso en constante evolución, por lo que la flexibilidad de la vivienda y sus límites es considerada una cualidad indispensable. Entre estas modalidades destacan: vivienda monoparental, no conyugal, casa de huéspedes, vivienda compartida, vivienda productiva, *cohousing*, vivienda asistida, vivienda accesible, vivienda hotelera, hostels, entre otras. (Figura 7)



Figura 7. Cooperativa de viviendas en Lange Eng, Albertslund (Dinamarca, 2008, Dorte Mandrup Arkitekter). Fuente: Filipeschaves, CC-BY-SA-4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>, vía Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cohousing_-_kooperatywa_mieszkaniowa.jpg

- [36] Ballén SA. Vivienda social en altura. Tipologías urbanas y directrices de producción en Bogotá [tesis de maestría]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2008 [consultado: 24 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78683>
- [37] Mehlhorn DJ. Atlas de plantas de viviendas. Casos singulares. Barcelona: Gustavo Gili; 2003.
- [38] Montaner JM. Tipologías de vivienda social para el siglo XXI. TC: Tribuna de la construcción. 2003; 11(59), 6.
- [39] Cubillos RA. Vivienda social y flexibilidad en Bogotá. ¿Por qué los habitantes transforman el hábitat de los conjuntos residenciales? Bitácora urbano territorial [Internet]. 2006 [consultado: 20 de abril de 2021]; 10(1):124-135. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18717/19614>
- [40] Montaner JM, Muxí Z, Falagán DH. Herramientas para habitar el presente. La vivienda del siglo XXI. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya-Fundació Politècnica de Catalunya; 2011 [consultado: 5 de abril de 2021]. Disponible en: https://www.acadeia.edu/37465964/Herramientas_para_habitar_el_presente_La_vivienda_del_sigloXXI
- [41] González D. La vivienda como tema de diseño. La Habana: Félix Varela; 2009.
- [42] Merí R. Adamo-Faiden. Corteza infraestructural: flashback vs cronología [Internet]. TC blog. 2018, 21 de junio [consultado: 5 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.tccuadernos.com/blog/adamofaiden-corteza-infraestructural/>

En paralelo, el plano de la cubierta ha cobrado protagonismo creciente. En la última década es cada vez más común encontrar terrazas verdes, espacios de permacultura y autoconsumo, y áreas colectivas o comunes en este nivel, concebido como un escenario que ha pasado de ser funcional y residual a convertirse en un lugar que enriquece la vida comunitaria.

En este sentido, las intervenciones en cubiertas durante el siglo XXI consideran su ocupación como alternativa ante el alto costo del suelo en centros urbanos, ofreciendo soluciones más asequibles que aprovechan la infraestructura existente y contribuyen a frenar la expansión urbana. Ejemplos de esta práctica son Parasite Las Palmas (Korteknie Stuhlmacher Architekten, Rotterdam, 2001), Casa Pepe (Santiago Cirugeda, España, 2000) y Didden Village (MVRDV, Rotterdam, 2006). En Latinoamérica, los proyectos MuReRe Houses (2009) y Casa Blas (2015), del estudio argentino Adamo-Faiden, aplican este enfoque, promoviendo la cubierta como un espacio para vivienda social y re-densificación urbana [10]. Como señala Adamo-Faiden:

Hay una nueva superficie hecha de recintos aislados en el aire. Son cubiertas y terrazas de servicio, los residuos infraestructurales de los edificios que dominan el paisaje de las ciudades. Estos espacios son lugares privilegiados. Al conquistarlos logramos posarnos en el límite de la ciudad, en contacto con la atmósfera. Hacia abajo el pulso de la calle, y hacia arriba un cielo enorme, un accidente geográfico que domina este nuevo estrato. [42, p.1]

Para mostrar cómo las cubiertas pueden contribuir a ciudades más inclusivas, atractivas y resilientes, se han desarrollado iniciativas gubernamentales que promueven proyectos en este sentido. Destacan el Proyecto Dachkiez, del estudio danés Sigurd Larsen (Berlín, 2016), ganador del concurso “Ciudad sobre la ciudad”; y el proyecto Tiburtino III, del estudio español Espegel-Fisac (Roma, 2013), ganador del concurso PASS (“Progetto Per Abitazioni Sociali e Sostenibili”). Ambas propuestas abogan por la re-densificación a partir de la inserción de viviendas sobre edificios existentes.

En Rotterdam, se celebra anualmente el festival Rotterdamse Dakendagen (Rotterdam Rooftop Days), durante el cual se abre al público el acceso a más de 60 cubiertas habitadas, fomentando actividades colectivas en la cota superior de los edificios. En Barcelona, el plan de vivienda para 2016-2025 contempla incrementar viviendas asequibles mediante la optimización del suelo urbano, identificando solares con potencial para nuevas viviendas mediante ocupación de cubiertas no saturadas. [10] (Figura 8)



Figura 8. La cubierta como espacio de colectividad (Habitat 67, Montreal, 1967, Moshe Safdie). Fuente: Brian Pirie, CC BY-2.0 <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>, vía Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Habitat_67_\(Montreal\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Habitat_67_(Montreal).jpg)

Un caso emblemático es el Rooftop Catalogue (Rotterdam, 2021), del estudio MVRDV, encargado por el gobierno municipal. Reúne 130 ideas innovadoras para intervenir en cubiertas, considerando el tipo de cubierta, la tipología arquitectónica y los beneficios económicos y funcionales asociados, usando como recursos principales agua, población, vegetación y energía. Estas propuestas revalorizan las cubiertas y su potencial para diseñar una nueva ciudad que contribuye a enfrentar el cambio climático, avanzar hacia energías renovables, reducir la escasez de espacio urbano y frenar la expansión urbana. Además de vivienda, incluyen actividades públicas y colectivas como oficinas, deportes, almacenamiento e incluso cementerios. [43]

[43] Cutieru A. MVRDV desarrolla un catálogo para reutilizar las azoteas [Internet]. ArchDaily; 2021, 21 de junio [consultado: 20 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/963627/mvrdv-desarrolla-un-catalogo-para-reutilizar-las-azoteas>

Cevallos [10] analiza la evolución y posibilidades de ocupación de las cubiertas, proponiendo una mirada contemporánea que las entiende como «un nuevo territorio a colonizar» y una «domesticidad expandida». Resume siete enfoques para concebir la cubierta:

- El paisaje habitual: estado original de la cubierta como espacio residual, sin protagonismo, ocupado por equipamiento técnico.
- La cubierta como espacio de colectividad: espacio de encuentro y articulación comunitaria (cocinas, comedores colectivos, lavanderías, gimnasios, jardines de infancia, guarderías), visión divulgada con la Unité d'Habitation de Marsella (Le Corbusier, 1952), concebida como “condensador social en altura”.
- El trabajo con preexistencias: intervenciones que consideran la infraestructura preexistente del edificio, como acciones de postproducción para añadir elementos arquitectónicos.
- El poder comunicativo de la cubierta: la ocupación de la cubierta comunica y evidencia realidades previamente ignoradas. [10]
- La cubierta surrealista: espacio para distanciarse de la realidad y establecer nuevas reglas, como el Ático de Beistegui (Le Corbusier, 1931), que traslada actividades domésticas al exterior en una escenificación surrealista.
- La colonización por mobiliario: mobiliario descontextualizado usado para delimitar espacios, vinculando postproducción, comunicación y surrealismo. [10]
- La cubierta como respuesta económica: uso de la cubierta para crear capacidades habitacionales a menor coste, con cierto grado de reversibilidad.

A pesar de la diversidad de lecturas actuales, el paisaje habitual sigue predominando en las ciudades. Se encuentran cubiertas originalmente concebidas como espacios colectivos que han sido privatizadas ilegalmente, perdiendo su función social. Sin embargo, “la colonización de la cubierta con vivienda se ha comenzado a emplear de modo más habitual, lo que ha generado que se considere como una solución válida” [10, p.89]. Mientras que la ocupación espontánea de cubiertas por sectores populares responde a factores económicos, las intervenciones profesionales actuales

emplean esta estrategia para maximizar recursos. Otros enfoques, como el surrealista y la colonización por mobiliario, permanecen más puntuales y experimentales.

Interpretaciones contemporáneas. Estudio de casos

El análisis comparativo parte de una investigación mayor realizada por los autores [44], donde se define una clasificación de los límites que es asumida para el siguiente estudio de casos. Para ello, se seleccionó una muestra intencional de 46 obras internacionales, comprendidas entre 1950 y 2020, que incluye desde realizaciones con códigos vanguardistas del Movimiento Moderno, desarrolladas por arquitectos como Coderch y Moshe Safdie, hasta propuestas que fundamentan las posturas teóricas de estudios contemporáneos de arquitectura y diseño urbano, como Lacaton & Vassal, SANAA y MVRDV.

La muestra está compuesta mayoritariamente por edificios de apartamentos y conjuntos residenciales, en consonancia con el objeto de estudio, aunque también incluye ejemplos significativos de viviendas individuales que aportan relevantes perspectivas al análisis. En cuanto a su localización, predominan obras ubicadas en Europa (15), Latinoamérica (14) y Asia (13), abarcando construcciones, proyectos y estudios teóricos.

El edificio como límite: umbrales, vacíos y articulación con el espacio público

En los límites exteriores se identifica un programa con variedad de espacios públicos que integran la obra a la dinámica urbana, generando sinergia social y fomentando la cooperación ciudadana. En los casos estudiados, el límite exterior trasciende la función tradicional de muro separador entre calle e inmueble, expresando la riqueza del espacio “entre” vivienda y vía pública.

Obras como las de SANAA ilustran esta variedad; los bloques lineales exentos del Gifu Kitagata Apartments Building (Japón, 1993-1998) se apoyan en el perímetro del solar alrededor de un espacio común central rodeado por aparcamientos, mientras las plantas bajas libres se abren al movimiento urbano. En los Departamentos en la Avenida Maréchal Fayolle (París, 2018), el alzado sobre *pilotis* crea una integración y porosidad con el contexto que facilita vistas hacia el parque y propicia espacios de descanso comunitarios.

En Next 21 (Osaka, 1994) se emplea la topografía para que el espacio público penetre en la parcela mediante el levantamiento del edificio (Figura 9), mientras en N House (Japón, 2007-2008) se establecen gradaciones espaciales y sensoriales vinculadas a la distancia respecto al exterior. Destacan también los Departamentos San Juan De Dios (Valparaíso, 2009-2010), donde la pendiente y la ubicación interior condicionan accesos diferenciados, integrando el edificio a una trama urbana compacta. (Figura 9)

En contextos tradicionales o compactos, predomina el edificio como límite exterior, aunque se suelen generar espacios umbral porosos mediante jardines o la extensión de la acera hasta el muro.

Del muro rígido a la doble piel: envolventes transformables

En relación con la envolvente, la muestra revela una marcada preferencia por lo perceptual, con materiales translúcidos y naturales, y espacios articuladores indefinidos. La distinción tradicional entre envolvente física y perceptual se difumina, predominando dobles pieles o espacios articulados que integran fachada y cubierta como un todo.

[44] Beltran Gómez L, Vo Phan NT. Límites de la vivienda urbana [tesis de pregrado]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, 2021.



Figura 9. El espacio público penetra en la parcela (Next 21, Osaka, 1994, Yositika UTIDA, Shu-Koh-Sha Arquitectónico y Urbano Design Studio). Fuente: Ty19080914, CC-BY-SA-4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>, vía Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Next_21.jpg

Cuando el edificio actúa como límite exterior, especialmente en lotes estrechos, se tiende a fachadas pétreas u opacas para preservar la privacidad, como el Edificio Zacatecasv (México, 2006); el Edificio Vilela (Buenos Aires, 2009) y; los Departamentos Fresas 25 (México, 2020). En estas fachadas rígidas se observan códigos formales diversos, como la disposición no uniforme de vanos (Departamentos en la Avenida Maréchal Fayolle), la jerarquización dimensional de aberturas (60 Richmond Housing Cooperative, Toronto, 2010), o desfases horizontales por niveles (Ma Yeo Apartment Building, Corea del Sur, 2018).

Las fachadas porosas se manifiestan en múltiples variantes, generalmente combinando carpintería y celosías con diferentes cualidades, que aportan flexibilidad y transformación. Ejemplos son las persianerías extensas en Viviendas Joan Sebastian Bach 7 (Barcelona, 1957-1961) o elementos móviles en inmuebles de gran formato, como el Edificio de apartamentos para 4 amigos (Barcelona, 2019). Destaca el volumen fragmentado y calado de la Casa CC (Vietnam, 2018), que genera una doble piel vegetal y protectora.

Es frecuente el uso de límites flexibles y transformables, compuestos por dobles pieles móviles y piezas deslizantes. Lacaton & Vassal, en sus obras en Francia (23 unidades semicolectivas, 2010; transformación de 530 viviendas, 2016), emplean grandes puertas deslizables que integran espacios interiores y exteriores.

Otros ejemplos, como Terrassenhaus Berlin (2018) (Figura 10) y el Edificio Galileo 211 (México, 2006) experimentan con dobles pieles móviles. Se destacan soluciones con estructuras de madera regulables (Barcelona, 2013), entramados para vegetación (Edificio Madreselva, Perú, 2014), mallas metálicas permeables para soporte vegetal (Edificio Vilela), y fachadas de acero oxidado que generan juegos de luces y sombras (Edificio VV, Argentina, 2016).

Las fachadas perceptuales transparentes, comunes en climas fríos, reinterpretan la conexión interior-exterior. Lacaton & Vassal emplean fachadas totalmente transparentes; el Edificio Oro 1860 (Argentina, 2018) combina vidrio con estructura metálica ligera; y el Edificio Galileo 211 utiliza piezas desplegables como doble piel protectora.

La articulación espacial ha dado lugar a envolventes articuladas, que abandonan el plano rígido único. Desde los balcones corridos (Casa Ponti, Milán, 1972), evolucionaron a formas dinámicas con planos entrantes y salientes (Edificio Río Papaloapán, México, 2007; Departamentos Fresas 25). Safdie, en Hábítat 67 (Montreal, 1967), propuso bloques modulares con porosidad limitada. En zonas compactas, se mantiene contención formal con detalle en volúmenes entrantes



Figura 10. Dobles pieles móviles como límite (Terrassenhaus Berlin, Alemania, 2014-2018, Brandhuber+ Emde and Burlon / Muck Petzet Architects). Fuente: Erica Overmeer y David von Becke. CC-BY-SA-4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>↑, vía Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1803_terracehouse_hof_erica_overmeer.jpg

y salientes (Edificio Residencial Canopia, Francia, 2016). Edificios coreanos como 3/1 Building y Treehouse Coliving Apartments (2018) exhiben escalonamientos y formas irregulares (Tree-Ness House, Japón, 2017).

La hibridación funcional se exterioriza mediante espacios indefinidos que disuelven la frontera entre interior y exterior, propiciando ambigüedad funcional, como describe Latorre [26] con la "habitación exterior". Lacaton & Vassal añaden espacios entre vivienda y balcón que pueden abrirse sin perder privacidad. Proyectos como N House, Casa para una pareja joven (Japón, 2012) y Bat Trang House (Vietnam, 2020) integran espacios que transitan gradualmente a la vida urbana, generando transiciones fluidas.

Predominan espacios privados amplios que proyectan la vida doméstica hacia la ciudad o el edificio, asumiendo funciones similares a las de espacios compartidos, e incorporando actividades productivas. Ejemplo de ello es la Casa-antepatio en altura (Bogotá), que reinterpreta la vivienda rural en contexto urbano mediante terrazas-jardines para agricultura y cría de animales. Un concepto afín se observa en el proyecto conceptual Rascacielos de madera y agricultura vertical (2019), que incorpora agricultura en jardines verticales.

Los espacios de la envolvente articulada y perceptual se proyectan con ambigüedad espacial para complementar actividades domésticas. Un caso extremo es el Gifu Kitagata Apartments Buildin, donde las terrazas habitacionales pueden abrirse a zonas comunes

colectivas. En Okurayama Apartments (Yokohama, 2006-2008), la volumetría genera espacios privados en cubiertas que complementan viviendas pequeñas, protegidos y autosombreados por la propia volumetría.

En Jardín y casa estudio (Tokio, 2006-2011), la "habitación exterior" se desvanece tras un límite vegetal y textiles efímeros. En Edificio Madreselva, los entramados de madera soportan vegetación vertical, aportando privacidad y carácter íntimo. En Edificio Vilela, la envolvente responde a tipologías variadas, con elementos verticales que guían la vegetación en los cierres. Se identifican envolventes utópicas donde la fachada es una interfaz tecnológica y comunicativa, con límites difusos o ausentes: fachadas virtuales o entramados estructurales que contienen viviendas y espacios verdes (Edificio Riesco Legua, Chile, 2020; Rascacielos de madera y agricultura vertical).

El desarrollo tecnológico contemporáneo ha impulsado un aprovechamiento eficiente de la envolvente para ahorro energético pasivo, protección y captación, integrando diseño de cubiertas como elemento clave. Ejemplos incluyen terrazas semiprivadas (Carré Lumiere, Francia, 2015), claraboyas tridimensionales (Departamentos en la Avenida Maréchal Fayolle) y elementos flexibles o transformables como pérgolas con vegetación (Edificios Madreselva y Vilela).

El Conjunto Residencial Canopia integra techos jardín colectivos, mientras que 60 Richmond Housing Cooperative incluye huertos y jardines en cubiertas, aportando insumos para la permacultura urbana interna. En el Edificio Río Papaloapán, la cubierta es un límite físico con vegetación que prolonga visualmente los principios de balcones y terrazas. Hábitat 67 presenta múltiples células modulares con terrazas concebidas como techos verdes.

De lo doméstico a lo colaborativo: de patios introvertidos a redes colectivas

Los espacios comunes reflejan patrones diferenciados según el contexto urbano. En tramas compactas, son introvertidos, dispersos en patios interiores, terrazas y azoteas compartidas. En contextos aislados o semicompactos, se proyectan hacia el exterior con mayor variedad. Cuando los límites exteriores usan el edificio como frontera, es común situar en planta baja espacios colectivos vinculados al exterior mediante envolventes transparentes o porosas, facilitando la transición hacia áreas privadas (Apartamentos Río Papaloapán; Edificio Barcelona; Edificio VV). Además, el espacio libre suele ubicarse en el interior, mediante patios o intersticios entre bloques, creando microconjuntos urbanos donde la naturaleza cobra protagonismo (Carré Lumiere; Departamentos Maréchal Fayolle; Ma Yeo Apartment).

MVRDV incorpora espacios colectivos dispersos en niveles intermedios, como el patio central elevado en Edificio Mirador (Madrid, 2001-2005) (Figura 11) y principios similares en Edificio Celosía (2009).



Figura 11. Espacios colectivos en niveles intermedios (Edificio Mirador, Madrid, 2001-2005, MVRDV). Fuente: Luis García (Zaqarbal), CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, vía Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edificio_Mirador_\(Madrid\)_12.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edificio_Mirador_(Madrid)_12.jpg)

Los espacios compartidos cumplen funciones tradicionales (estancia, descanso, interacción social, jardinería) y fomentan la convivencia (Vilela; Madreselva; Tree-ness House; Okurayama). Treehouse Coliving Apartments añade funciones domésticas colectivas como cocinas y salas abiertas a todos. Algunos ejemplos incorporan espacios productivos o colaborativos que generan ingresos, como los proyectos teóricos alemanes Communal Villa (Dogma, 2015) y Like a Rolling Stone (HUSOS), dedicando áreas a actividades artísticas o comunitarias. La agricultura urbana aparece en Edificio Residencial Canopia, Casas-antejardín en altura y Rascacielos de madera y agricultura vertical. En estos casos, se incluyen mercados, cocinas y cafeterías abastecidos por los residentes.

La expresión formal de las zonas comunes es variada y, en muchos casos, constituyen el elemento identitario del edificio: escaleras, descansos y corredores se configuran como espacios colectivos con carácter semipúblico o intermedio. En el Edificio Mandel III (Argentina, 2017), las escaleras son miradores abiertos que conectan azoteas en diferentes niveles; en Terrassenhaus Berlin (2018), las plataformas se

usan como plazas conectadas por amplias escaleras (Figura 12); y en planta baja, galerías refuerzan el carácter semipúblico. Las zonas comunes pueden integrarse en una red ligera de galerías metálicas exteriores, como en el Edificio Zacatecas, o escaleras y pasillos pueden marcar el recorrido a través de la envolvente, como en Gifu Kitagata Apartments. En Departamentos Fresas 25, la torre de circulación vertical equilibra la proporción horizontal de la fachada.



Figura 12. Plataformas como plazas conectadas por escaleras (Terrassenhaus Berlin, Alemania, 2014-2018, Brandlhuber+ Emde and Burlon / Muck Petzet Architects). Fuente: Erica Overmeer y David von Becke. CC-BY-SA-4.0 ↓ <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en> ↑, vía Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Csm_Lobe-Block-Brandlhuber-3_5458aa0b08.jpg

Figura 13. Espacios interiores integrados, comunidad de cohousing Jystrup Savværk (Jystrup, Dinamarca, 1982-1984, Vandkunsten Arquitectos). Fuente: seier+seier. CC-BY-2.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>, vía Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vandkunsten,_architects-_jystrup_savværk_cohousing_community,_jystrup,_denmark_1982-1984_\(6357557893\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vandkunsten,_architects-_jystrup_savværk_cohousing_community,_jystrup,_denmark_1982-1984_(6357557893).jpg)

Flexibilidad cotidiana: del interior permeable al espacio ampliado

Los límites interiores presentan flexibilidad cotidiana acorde con el programa, pudiendo ser espacios libres o variables. Las áreas sociales de la vivienda se complementan con espacios exteriores (balcones, terrazas, azoteas), especialmente en envolventes articuladas y perceptuales.

En el Edificio Madreselva y Residencial Canopia, las zonas con mayor conexión con el exterior concentran actividades familiares (salas, comedores), mientras las habitaciones mantienen privacidad. En el Rascacielos de madera y agricultura vertical la mayoría de habitaciones poseen espacios exteriores y distribución variable mediante paneles ligeros. En Edificio Vilela se promueve diversidad espacial y diseño interior particular para cada unidad, todas con significativa área exterior que amplía el espacio interior.

La flexibilidad interior es esencial en las obras de SANAA. En Okurayama Apartments y Departamentos en Avenida Maréchal Fayolle se conciben espacios libres que pueden convertirse en terrazas mediante apertura máxima, favorecidas por volumetrías estrechas y disgregadas con grandes vanos.

Algunos espacios asociados a zonas compartidas configuran viviendas productivas mínimas, con equipamiento integrado en muebles que liberan áreas multifuncionales para actividades productivas (Figura 13). Este modelo es frecuente en proyectos que incluyen variedad de espacios compartidos como complemento (ejemplos: Communal Villa y Like a Rolling Stone, Dogma, 2015).



Conclusiones

El límite arquitectónico configura el acto de habitar desde sus inicios, siendo un elemento de protección física y simbólica fundamental para el ser humano. Su materialidad y función han evolucionado conforme a factores culturales, tecnológicos y sociales, reflejando cómo diversas culturas entienden la relación entre interior y exterior.

A partir del siglo XX, el límite se flexibiliza y desmaterializa asociado a los avances tecnológicos y la aparición de nuevos materiales, que permitieron esbozar nuevos planteamientos espaciales, propiciando diseños más abiertos, continuos y permeables en contraposición a la segmentación tradicional.

La contemporaneidad abre un ámbito complejo en el que el límite pasa de barrera a interfaz dinámica, perceptual, maleable y participativa, donde el protagonista es el usuario y su experiencia sensorial, cognitiva y social. Los nuevos modos de habitar, la tecnología y los materiales innovadores, una vez más, favorecieron su redefinición.

La ocupación de las cubiertas se destaca como un ejemplo paradigmático de esta evolución, mostrando cómo espacios residuales pueden convertirse en territorios habitables, colectivos, inclusivos y sostenibles, ofreciendo alternativas frente al crecimiento urbano y la escasez del suelo como recurso no renovable.

Sin embargo, a pesar de los avances conceptuales y tecnológicos, persisten retos para la aplicación práctica e implementación real de límites flexibles y dinámicos en la vivienda asociados, entre otros, a las desigualdades en el acceso a espacios colectivos, especialmente en contextos latinoamericanos.

Es así que el estudio del límite arquitectónico resulta imprescindible para encontrar una arquitectura que se adapte a las heterogéneas formas de habitar actuales, buscando la flexibilidad, la participación del usuario, la integración con el entorno y la mejora de la experiencia espacial y social.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Dayra Gelabert-Abreu: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito original y de la versión final.

Alexis Jesús Rouco-Méndez: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito original y de la versión final.

Liz Beltran-Gómez: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Nhat Tan Vo Phan: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Editora:

Dr.C. Mabel R. Matamoros-Tuma



Dayra Gelabert-Abreu

Arquitecta, Máster en Vivienda Social, Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba.

E-mail: dayragelabert@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7765-7217>



Alexis Jesús Rouco-Méndez

Arquitecto, Máster en Vivienda Social. Profesor Auxiliar, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba.

E-mail: ajroucos8@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5296-8185>



Liz Beltran-Gómez

Arquitecta. Consultora de Diseño en Samura LLC, Tampa, Estados Unidos.

E-mail: liz.898beltran@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5606-7556>



Nhat Tan Vo Phan

Arquitecto independiente. Egresado de la Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba.

E-mail: nhattan2896@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-4901-1825>



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Casa de Guillermo Torres (febrero 1956). Arq. Carlos Ferrer Nodal. Dirección: Calle 8 entre 1ra y Camino del Mar, Varadero.
Fotografía: A. Pérez Álvarez-Guerra, 2025.

La Vivienda del Movimiento Moderno en Varadero

The Modern Movement Housing in Varadero

Alberto Pérez Álvarez-Guerra y Roberto Severino López-Machado

RESUMEN: Varadero conserva un conjunto significativo de viviendas unifamiliares construidas entre las décadas de 1930 y 1960, período de auge del Movimiento Moderno en la península. Hasta el momento no se dispone de una caracterización sistemática de la vivienda moderna local que permita identificar sus valores formales, establecer variantes estilístico-tipológicas y sustentar procesos de catalogación patrimonial. Esta investigación tuvo el objetivo de determinar y caracterizar, desde una perspectiva formal, la arquitectura doméstica moderna unifamiliar de Varadero. El método empleado combina el enfoque histórico-documental, el trabajo de campo y el análisis estadístico de una muestra representativa obtenida a partir de fuentes primarias de archivo. Como resultado, se identificaron tres variantes formales: dos de desarrollo simultáneo, diferenciadas por sus recursos expresivos, y una posterior, caracterizada por mayor libertad compositiva y por la reinterpretación de tradiciones arquitectónicas locales. La investigación demostró una evolución diacrónica del Movimiento Moderno en Varadero y aporta una base metodológica para la preservación de ese patrimonio arquitectónico.

PALABRAS CLAVE: vivienda, variantes formales, Movimiento Moderno, arquitectura doméstica, Varadero

ABSTRACT: Varadero preserves a significant collection of single-family homes built between the 1930s and 1960s, the peak period of the Modern Movement on the peninsula. To date, there is no systematic characterization of local modern housing that would allow for the identification of its formal values, the establishment of stylistic and typological variations, and the support of heritage cataloging processes. This research aimed to determine and characterize, from a formal perspective, the modern single-family domestic architecture of Varadero. The method employed combines a historical-documentary approach, fieldwork, and statistical analysis of a representative sample obtained from primary archival sources. As a result, three formal variations were identified: two that developed simultaneously, differentiated by their expressive resources, and a later one, characterized by greater compositional freedom and the reinterpretation of local architectural traditions. The research demonstrated a diachronic evolution of the Modern Movement in Varadero and provides a methodological basis for the preservation of this architectural heritage.

KEYWORDS: housing, formal variants, Modern Movement, domestic architecture, Varadero.

RECIBIDO: 24 septiembre 2025 ACEPTADO: 24 diciembre 2025

Introducción

A partir de la década de los años 30 de pasado siglo se produjo en Varadero, un despegue constructivo que alcanzó su mayor auge en los años 50, de modo que, no solo se consolidó como el balneario cubano de mayor relevancia internacional, sino también como un territorio donde coexistieron y se superpusieron diversos lenguajes arquitectónicos, la arquitectura vernácula de madera, el Art Déco y el Neocolonial, y de manera significativa, el Movimiento Moderno.

Los cambios económicos y sociales experimentados por la ciudad coincidieron con el desarrollo de una nueva etapa de su arquitectura marcada por la introducción de los principios del Movimiento Moderno. Así, en Varadero se desarrolló una arquitectura moderna residencial asociada al ocio, en un contexto geográfico único: una franja estrecha con mar a ambos lados, lo que generó un conjunto heterogéneo de obras excepcionales. Los arquitectos supieron aprovechar ese escenario natural y simbólico del balneario, propiciando la materialización de viviendas de notable singularidad expresiva y formal, que constituyen hoy una parte esencial del patrimonio arquitectónico local.

Dentro de la bibliografía especializada que sirvió de antecedente para esta investigación se destacan los aportes de Santamaría Sánchez [1], García Santana [2], Rodríguez [3] y Recondo Pérez [4], quienes, desde diferentes ángulos, abordaron la historia y los valores arquitectónicos del territorio. Sin embargo, a pesar de la calidad arquitectónica de la arquitectura doméstica de Varadero y de la amplia divulgación que ha tenido el balneario, asociada a su condición turística, no se ha profundizado en la identificación y la clasificación de variantes formales que permitan un análisis más preciso de la vivienda del Movimiento Moderno, y la identificación de variantes desde el punto de vista estilístico-tipológico, lo que constituye el propósito fundamental de este estudio.

Esa carencia investigativa justificó la necesidad de una indagación centrada en la arquitectura doméstica unifamiliar del Movimiento Moderno en Varadero, en particular de aquellas viviendas que, por su abundancia y diversidad formal, demandan estudios que permiten reconocer la existencia de variantes internas, algo esencial para evitar la pérdida de edificaciones con valores patrimoniales, incluso de exponentes de carácter modesto, lo que lamentable ha sucedido en más de una ocasión. A pesar de que el espacio temporal que se abarca es de apenas dos décadas, las viviendas del Movimiento Moderno constituyen el grupo más numeroso dentro de la arquitectura doméstica de Varadero.

En correspondencia con lo anterior, la investigación tuvo como objetivo determinar y caracterizar las variantes formales de la arquitectura doméstica unifamiliar del Movimiento Moderno en la ciudad de Varadero entre 1940 y 1965, para contribuir al reconocimiento de sus valores arquitectónicos y a la fundamentación de futuras acciones de conservación patrimonial. Este estudio se basó en la utilización de fuentes documentales originales que permitieron analizar la arquitectura en su concepción original, sin considerar las modificaciones devenidas en el tiempo.

Se empleó un método con enfoque histórico-documental, complementado con el trabajo de campo y el análisis de fuentes primarias, lo que permitió identificar y caracterizar un conjunto representativo de edificaciones residenciales erigidas en el período de estudio. A lo anterior se integró un procedimiento estadístico que permitió alcanzar la adecuada confiabilidad de los resultados.

- [1] Santamaría N. Varadero. El valor patrimonial de su Arquitectura. En: Gómez Consuegra L, Niglio O, editores. Conservación de centros históricos en Cuba. Vol. 2. Roma: Aracne Editrice; 2015. p. 703–725 [consultado: 10 septiembre 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5241016>
- [2] López Machado RS, coord. Las Villas y Matanzas. Guía de Arquitectura y Paisaje. Sevilla: Junta de Andalucía y Asambleas del Poder Popular de Sancti Spiritus, Matanzas, Cienfuegos y Villa Clara; 2012.
- [3] Rodríguez EL, ed. La Arquitectura del Movimiento Moderno. Selección de Obras del Registro Nacional. La Habana: Ediciones Unión; 2011.
- [4] Recondo Pérez RF. Varadero, ayer y hoy. Revista de Arquitectura e Ingeniería [Internet]. 2010 [consultado: 15 de septiembre de 2025];4(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193915950003>

Los aportes de la investigación se dividen en tres aspectos:

Teórico: Definición de la evolución por variantes de la casa unifamiliar de Varadero perteneciente al Movimiento Moderno desde el punto de vista estilístico-tipológico.

Metodológico: Aplicación de un método que permitió obtener resultados confiables a partir de una muestra representativa. [5]

Práctico: Identificación por variantes de la totalidad de las viviendas construidas entre 1940 y 1965, en las que se señalaron aquellas que poseen dataciones de archivo.

Por último, los principales resultados de la investigación fueron la determinación y caracterización, por primera vez, de tres variantes formales diacrónicas de la vivienda unifamiliar del Movimiento Moderno en la ciudad de Varadero.

Materiales y método

El apartado metodológico se estructuró en dos dimensiones complementarias:

- a) El procedimiento general de investigación.
- b) La definición y validación de la confiabilidad de la muestra de estudio.

Procedimiento general

El método seguido se inscribe dentro de los protocolos generales de la investigación científica en historia y teoría de la arquitectura, desarrollándose a través de las siguientes etapas:

1. Planteamiento del problema, con la definición de los objetivos, la hipótesis de trabajo y los límites temporales y espaciales del estudio.
2. Construcción del marco teórico, centrado en el análisis del Movimiento Moderno a escala internacional, en Cuba y en el ámbito específico de Varadero, estableciendo así las bases conceptuales necesarias para la identificación de variantes arquitectónicas.
3. Identificación inicial de las variantes, a partir de la definición de los factores estilísticos y tipológico-formales que permitieron una primera clasificación de las viviendas modernas. En esta etapa se formuló una hipótesis preliminar de tres variantes arquitectónicas, se propuso de manera tentativa el período de desarrollo de cada una y se seleccionó una muestra aleatoria inicial. Quedó establecido como criterio de partida seleccionar las obras que poseyesen datación verificable y un estado de conservación aceptable.
4. Determinación de la confiabilidad de la muestra: El procedimiento aplicado partió de la determinación precisa de la datación de las obras. Para ello, se contó con la apertura de los fondos documentales que contenían los expedientes originales de un número significativo de viviendas del área de estudio. Se procedió al inventario completo de los legajos comprendidos entre los números 72 y 86, del Fondo del Colegio Provincial de Arquitectos de Matanzas, del Archivo Histórico Provincial de Matanzas, que reunieron un total de 783 expedientes. De estos, se seleccionaron únicamente los correspondientes a viviendas del Movimiento Moderno, excluyendo ampliaciones, obras repetidas y expedientes con información incompleta.

Como resultado, se estableció un total de 308 expedientes válidos, a los cuales se les aplicó una ficha de registro resumida que recogió los datos esenciales de cada vivienda (Tabla 1).

[5] López Machado RS. Evolución de la arquitectura doméstica de Santa Clara desde su fundación hasta 1945 [tesis doctoral]. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas; 1992.

Tabla 1. Ejemplo del Fichaje del Legajo No.72.

No. Ficha	Dirección antigua/ Dirección actual	Arquitecto	Propietario	Legajo/ Expediente/ Año	Variante
1	Parcela 2 Manzana 10 frente a Camino J, Reparto Bellamar, Varadero	Sara Pérez González	Alberto de León Ortega	Legajo: 72 Expediente: 1328 Año: 1955	V2
	Calle 32, Entre Ave 1ra y 3ra, Varadero				
2	Solar 1 Lote C, Camino 6 y Camino del Mar, Reparto Silva Residencial, Varadero	Osvaldo Tapia Ruano	Félix Burés	Legajo: 72 Expediente: 1329 Año: 1955	V1
	Calle 5 Esquina, Entre Camino del Mar y Avenida Kawama, Varadero				
3	Calle I entre 2 y 3, Reparto Bellamar, Varadero	Julio César Pérez	Francisco Méndez Santiago	Legajo: 72 Expediente: 1330 Año: 1954	V1
	Calle 21, Entre 2da y 3ra, Varadero				
4	Solar 1 Manzana D, Avenida de la Playa y Calle 33; Reparto Bellamar, Varadero	Rafael Reynaldos	Estela Suárez Delgado	Legajo: 72 Expediente: 1331 Año: 1962	V2
	Avenida Playa esquina Calle 33, Varadero				
5	Calle 2 esquina a Calle F, Reparto Bellamar, Varadero	Nicolás Quintana y Gómez	Francisco Smith	Legajo: 72 Expediente: 1334 Año: 1948	V1
	Calle 2da esquina Calle 24, Varadero				
6	Calle Playa Norte, entre S y R, Reparto Bellamar, Varadero	René Bermúdez	José Tarajano	Legajo: 72 Expediente: 1335 Año: 1949	V2
	Calle 11 Esquina a Camino del Mar, Varadero				
7	Solar 12 Manzana 8 Calle 35 (Camino 6) entre Avenida 2da y Bahía de Cárdenas, Reparto Bellamar, Varadero.	Julio César Pérez	Ramiro Pérez Maribona	Legajo: 72 Expediente: 1336 Año: 1955	V1
	Calle 35, Entre Avenida 1ra y Autopista, Varadero.				
8	Solar 11 Manzana H, Camino 2, entre Camino del Mar y Camino Kawama, Reparto Silva Residencial, Varadero.	Carlos Ferrer Nodal	Antonio A. Corrales y Sánchez	Legajo: 72 Expediente: 1337 Año: 1956	V2
	Calle 9, Entre Camino del Mar y Avenida Kawama, Varadero.				
9	Solar 6 Manzana 36, Reparto Chautauqua, Varadero	Aníbal Flores Jenkins	Mercedes Alcebo de Jenkins	Legajo: 72 Expediente: 1338 Año: 1948	V2
	Demolida				
10	Avenida Segunda, Entre Calle 21 y Calle 22, Reparto Varadero	Enrique Marcet Beato	Máximo Hernández	Legajo: 72 Expediente: 1338 Año: 1956	V2
	Avenida 2da, Entre 21 y 22, Varadero				

Fuente: Autores, 2025

Una vez definida la población de estudio, se procedió a la selección de la muestra mediante métodos estadísticos, garantizando un nivel de confiabilidad superior al 85 %. La selección aleatoria final excluyó deliberadamente los casos más antiguos y recientes, considerados esenciales para la definición de los límites temporales de cada variante. Para la validación de la proporcionalidad temporal de la muestra se aplicaron pruebas estadísticas como el chi-cuadrado o el test de Kolmogorov-Smirnov propuesto por López. [5]

Bases conceptuales para el análisis

La clasificación de los estilos arquitectónicos, tanto en Cuba como a escala internacional, se ha sustentado en tres enfoques analíticos fundamentales que permiten abordar el hecho arquitectónico desde dimensiones complementarias:

A) Enfoque morfológico-tipológico, centrado en el análisis de las formas, volúmenes, proporciones, relación interior-exterior, ornamentación y la materialidad, como elementos esenciales para la identificación estilística [6].

B) Enfoque histórico-cultural, que interpreta la arquitectura como expresión de su contexto histórico, las influencias externas, el clima, las condiciones sociales y las identidades locales y regionales [7].

C) Enfoque funcional-tecnológico, orientado a la clasificación según las técnicas constructivas, innovaciones tecnológicas, programas arquitectónicos y los sistemas espaciales derivados de la modernización [8].

En el caso cubano, el enfoque morfológico-tipológico ha sido el más empleado por la historiografía arquitectónica. Joaquín Weiss estableció tempranamente una lectura sistemática de la arquitectura nacional, defendiendo que los estilos en Cuba no se reprodujeron mecánicamente, sino que se adaptaron y generaron variantes locales [9]. Esta idea se amplió en las reflexiones de Eugenio Batista, quien subrayó la vigencia de elementos identitarios como el patio, las persianas y los portales, reinterpretados desde la contemporaneidad [10].

Roberto Segre introdujo la distinción entre estilo histórico y estilo moderno [11], y Fernando Salinas, el concepto de modernidad tropical, mientras que Mario Coyula cuestionó la noción de estilos "puros", proponiendo una clasificación que asumió la hibridación y el mestizaje como rasgos constitutivos de la arquitectura cubana [12]. En esta línea, Eduardo Luis Rodríguez desarrolló una clasificación operativa de la arquitectura del siglo XX, organizada por etapas, lenguajes y transformaciones urbanas [13].

Sobre el tema específico del Movimiento Moderno, Eliana Cárdenas y Roberto Segre [14], clasificaron la arquitectura moderna cubana en tres variantes fundamentales, planteando la existencia de diferencias formales y tipológicas, lo que confirma la validez de aplicar este enfoque para el análisis de la arquitectura de Varadero. Investigaciones más recientes sobre el Movimiento Moderno han presentado caracterizaciones basadas en variables y parámetros aplicados a diferentes casos en la ciudad de La Habana [15-17] y en la ciudad de Matanzas [18]. Estos estudios han confirmado la existencia de variantes dentro de un mismo estilo arquitectónico.

A partir de este marco teórico, el presente artículo propuso una síntesis del enfoque morfológico-tipológico, complementada con un conjunto de parámetros analíticos constantes –forma y estructura, materiales, detalles ornamentales, proporción y escala, y relación con el entorno– que permitieron diferenciar con mayor precisión las variantes estilísticas y

- [6] Rossi A. La arquitectura de la ciudad. Barcelona: Gustavo Gili; 1982.
- [7] Frampton K. Towards a critical regionalism: six points for an architecture of resistance. En: Foster H, editor. The anti-aesthetic: essays on postmodern culture. Seattle: Bay Press; 1983. p. 16-30.
- [8] Giedion S. Espacio, tiempo y arquitectura. Barcelona: Reverté; 2009.
- [9] Weiss JE. La arquitectura colonial cubana. Siglo XVI al XIX. La Habana-Sevilla: Instituto Cubano del Libro; 1996. Disponible en: <https://archive.org/details/laarquitecturaco0000weis/page/n7/mode/2up>
- [10] Batista E. La casa cubana: patios, portales y persianas. Artes Plásticas. 1960; (2):4-7.
- [11] Segre R. Arquitectura y urbanismo de la Revolución Cubana. La Habana: Pueblo y Educación; 1989..
- [12] Coyula M. La Habana: espacios y memorias. La Habana: Científico-Técnica; 2001.
- [13] Rodríguez EL. The Havana Guide: Modern Architecture 1925-1965. New York: Princeton Architectural Press; 2000.
- [14] Segre R, Cárdenas E, Aruca L. Historia de la Arquitectura y del Urbanismo: América Latina y Cuba. La Habana: Pueblo y Educación; 1986.
- [15] Rouco Méndez AJ. La obra de Raúl Álvarez y Enrique Gutiérrez en los repartos del sur de La Habana. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2018 [consultado: 5 de septiembre de 2025]; 39(3):18-31. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/505>
- [16] Rouco Méndez AJ, Muñoz Hernández R. Re-descubrir el Movimiento Moderno desde un ejercicio docente. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2020 [consultado: 10 de septiembre de 2025]; 41(1):120-131. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/572>
- [17] Rouco Méndez AJ, Matamoros Tuma MR. La arquitectura residencial del Movimiento Moderno en los repartos del municipio Cerro (1950-1964). Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2022 [consultado: 18 de junio de 2025]; 43(1):19-39. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/665>
- [18] Febles Trujillo AE. La arquitectura residencial del Movimiento Moderno en la ciudad de Matanzas [tesis de grado en Arquitectura]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, 2022.

tipológicas del objeto de estudio [19]. Como resultados parciales de esta investigación, ya se ha demostrado la vigencia de estas variantes en la vivienda del Movimiento Moderno en Varadero [20-21].

Caracterización de las variantes

Definida la muestra confiable para cada variante, se procedió a su caracterización formal, limitada en este artículo al análisis de la expresión exterior, sin incluir aspectos planimétricos o compositivos internos.

A partir del análisis comparado y de la observación de la recurrencia de patrones formales, se establecieron variables dependientes exclusivas para cada una de las tres variantes definidas (V1, V2 y V3). Los resultados evidenciaron un desarrollo parcialmente simultáneo de las variantes: la V1 entre 1944 y 1963, la V2 entre 1944 y 1964, y la V3, comenzó más tarde, a partir de 1952 coexistiendo con las otras dos hasta 1959.

En términos cuantitativos, la variante V1 contó con 103 expedientes, la V2 con 174 expedientes y la V3 con 31 expedientes, cifras ampliamente superiores al número mínimo de casos requeridos por el procedimiento estadístico, que en todos los casos estableció la necesidad de caracterizar únicamente 12 viviendas por variante. El desarrollo inmobiliario de la península de las últimas décadas ha supuesto la pérdida de algunos de estos exponentes, un 8 % aproximadamente de la muestra analizada a partir de los planos del archivo.

Resultados y discusión

Caso de Estudio: Varadero. Acercamiento a su historia

Los orígenes de Varadero se remontan a mediados del siglo XIX, cuando algunos vecinos de Cárdenas, atraídos por la calidad de sus playas y aguas, construyeron las primeras viviendas de carácter estacional. En 1883 se constituyó una sociedad anónima con el objetivo explícito de fomentar el asentamiento, para lo que fueron adquiridas dos caballerías de tierra, promoviendo la construcción de las primeras edificaciones públicas. En 1887, tras la aprobación oficial del trazado urbano por el Ayuntamiento de Cárdenas, se reconoció el 15 de diciembre de ese año como la fecha fundacional del poblado [22].

A inicios del siglo XX, Varadero comenzó a experimentar transformaciones significativas asociadas al desarrollo de infraestructuras básicas: la carretera Cárdenas-Varadero (1911), el servicio telefónico (1913), el alumbrado público (1915) y la inauguración del Hotel Varadero, hitos que marcaron la progresiva consolidación del balneario como destino turístico. Durante este período se construyeron las primeras viviendas de mampostería, sustituyendo gradualmente la arquitectura de madera, muy afectada tras el huracán de 1933, de la cual solo subsistió como testimonio el antiguo Hotel Imperial [2].

Un punto de inflexión en la historia urbana y arquitectónica de Varadero lo constituyó la llegada del inversionista norteamericano Irénée Du Pont, quien, a partir de la década de los años 20, fundó la empresa Peña de Hicacos S.A. y adquirió una parte significativa de la península. Bajo su impulso se proyectó un modelo de desarrollo territorial planificado y se construyó en 1931 la Mansión Xanadú, situada en el peñasco de San Bernardino, probablemente la residencia más famosa de ese balneario. En sus cuadernos de notas, elaborados entre 1926 y 1944, se aprecia la definición de dos grandes zonas de urbanización, desde la calle 54 hasta el Hotel Internacional y desde este

[19] Roth LM. Entender la Arquitectura: sus elementos, historia y significado. Barcelona: Gustavo Gili; 1999.

[20] Companioni Román EV. Evolución de la arquitectura doméstica de veraneo en la ciudad de Varadero de carácter estilístico tipológico: Madera Vernácula, Art-Decó y Movimiento Moderno Racionalista Tradicional, Evolucionado y Vanguardista [tesis de grado en Arquitectura]. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas, 2025.

[21] Méndez Valdivia DR. Evolución de la arquitectura doméstica en la ciudad de Varadero en los estilos: Neocolonial y Movimiento Moderno con techos inclinados [tesis de grado en Arquitectura]. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas, 2025.

[22] Varadero (Cárdenas) [Internet]. Ecured; 2025 [consultado: 10 de julio de 2025]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Varadero_\(C%C3%A1rdenas\)](https://www.ecured.cu/Varadero_(C%C3%A1rdenas))

punto hasta Xanadú, conocida como Playa La Torre, con parcelaciones, viales, condicionantes climáticas y criterios económicos que marcaron la evolución de Varadero. [23]. (Figura 1)

En la década de 1930, la declaración de Varadero como núcleo urbano y la construcción del Kawama Beach Club, proyectado por Eugenio Silva, introdujeron un nuevo modelo de hospedaje basado en edificaciones independientes, anticipando soluciones espaciales modernas. Con la llegada del hormigón armado a partir de los años 40 aparecieron edificaciones de mayor altura y complejidad formal, coincidiendo con la urbanización del reparto Kawama y otros desarrollos residenciales de alto valor arquitectónico.

La consolidación de infraestructuras viales –la carretera Varadero- Matanzas, la Vía Blanca, y el primer puente basculante de Cuba– reforzó la conexión con La Habana y aceleró el crecimiento urbano. La construcción del Hotel Internacional (1955–1956) simbolizó el auge definitivo de Varadero como principal destino turístico del país. En este contexto se desarrolló una arquitectura moderna de gran calidad, con la participación de arquitectos de diferentes partes del país y también locales, cuyas obras configuraron un repertorio diverso que muestra la evolución arquitectónica del balneario durante la primera mitad del siglo XX. (Figura 2).

Arquitectura Moderna o Movimiento Moderno (MoMo)

El Movimiento Moderno constituyó una ruptura consciente con los lenguajes académicos precedentes y redefinió los fundamentos conceptuales y formales de la arquitectura del siglo XX. Su desarrollo, desde la década de 1920 hasta finales de los años sesenta, estableció principios vinculados a la racionalidad constructiva, la primacía de la función, la abstracción formal y la eliminación de la ornamentación aplicada, que se difundieron y se reinterpretaron a escala internacional.

En la búsqueda de un estilo moderno, Peter Behrens, Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe y Le Corbusier integraron los procesos industriales a la arquitectura, exploraron nuevos materiales y sistemas constructivos, restablecieron la relación entre arquitectura e ingeniería y promovieron una arquitectura racionalizada, que se caracterizó por volúmenes nítidos, superficies lisas, ausencia de ornamentación superflua y la superación de la simetría clásica.

En su proceso de difusión a escala internacional se fueron produciendo variantes regionales determinadas por factores culturales, climáticos, tecnológicos y sociales, condición esencial para su análisis comparado. El MoMo, a escala mundial, sentó pautas, características y patrones que se diversificaron en todas las naciones a través de sus obras emblemáticas.

[23] Street G. An account of Irénée Du Pont's Investment in the Hicacos Peninsula near Varadero, Cuba together with General Pertinent Cuban Information. 1944. [Manuscrito inédito]. Consultado en Museo Oscar María de Rojas de Cárdenas.

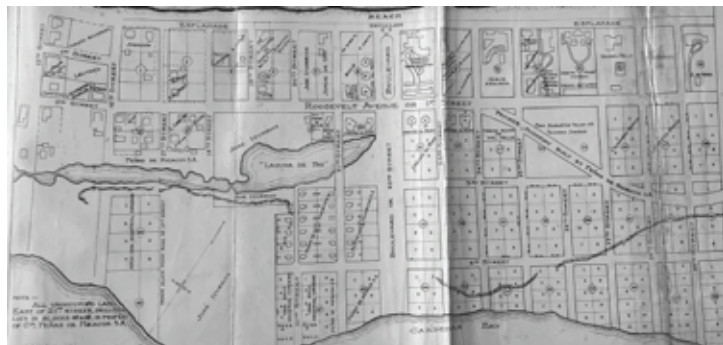


Figura 1. Cuaderno de Notas de Irénée Du Pont. Inversiones en la Península de Hicacos entre 1926-1944. Fuente: Museo de Cárdenas.



Vista Aérea de Varadero año 1955



Vista Aérea de Varadero Año 1957

Figura 2. Evolución del Sector Kawama. Reparto Silva Residencial entre 1955-1957. Fuente: Museo de Cárdenas.

Arquitectura Moderna en Cuba

En Cuba, el Movimiento Moderno representó un punto de inflexión en la práctica arquitectónica. Los primeros ejemplos se dieron a inicios de la década de los años 30, llegándose a consolidar en los 50 para todos los temas y clases sociales. Los arquitectos cubanos asumieron los principios modernos con capacidad crítica, adaptándolos a las condiciones locales y reinterpretándolos mediante recursos formales vinculados a la tradición, en particular en cuanto a la adaptación al clima local, visibles tanto en fachadas como en soluciones espaciales.

El uso del hormigón armado desempeñó un papel decisivo, al permitir mayor libertad compositiva, facilitar la exploración de volúmenes puros, planos inclinados y relaciones más fluidas entre interior y exterior. A partir de la reelaboración de las vanguardias internacionales y la incorporación de elementos vernáculos, se consolidó un lenguaje moderno propio, no mimético.

La introducción del MoMo en Cuba se produjo fundamentalmente a través de tres vías: la difusión de revistas especializadas, la llegada de profesionales europeos que ya habían realizado arquitectura moderna en Europa, como Martín Domínguez y Francisco Fábregas, y los viajes de estudio de arquitectos cubanos al extranjero, entre ellos Max Borges [13].

El debate arquitectónico se articuló a través del Colegio Nacional de Arquitectos y su revista *Arquitectura*, así como en congresos nacionales e internacionales celebrados a partir de 1948, que promovieron una arquitectura moderna capaz de dialogar con los referentes internacionales. Durante la década de 1950, la visita a la isla de figuras como Walter Gropius, Josef Albers, Josep Lluís Sert y Richard Neutra, reforzó el intercambio teórico y proyectual.

Arquitectura Moderna en Varadero

Desde 1930 se sentaron las bases para una nueva etapa de desarrollo arquitectónico, que propició la introducción del Movimiento Moderno en Varadero a partir de la década de los años 40, en un contexto marcado por la consolidación del turismo y la transformación del antiguo poblado en enclave urbano. Así, con posterioridad al Kawama Beach Club, arquitectos como Nicolás Quintana, Emeterio Rueda, Manuel García Toca y Enrique Marcet Beato contribuyeron a la consolidación de un tejido moderno diverso, dotando a la península de una identidad arquitectónica propia. [2]

Durante la década de 1950 se materializó el primer Plan Director de Varadero, de carácter lineal, con la

participación de Nicolás Quintana y Josep Lluís Sert. Infraestructuras como la autopista sur posibilitaron la expansión urbana y el desarrollo de nuevos repartos residenciales –Playa La Torre, Silva Residencial, Bellamar, Isla del Sur y Chautauqua– donde proliferaron exponentes del Movimiento Moderno.

Variantes estilístico-tipológicas de la vivienda del Movimiento Moderno en Varadero

El análisis detallado de los diferentes expedientes correspondientes a las viviendas construidas (308 expedientes), determinó la existencia de aspectos estilístico-formales y tipológicos que definieron la presencia de posibles agrupaciones para su estudio. La primera clasificación se inició con seis variantes, divididas entre techos planos (tres) y techos inclinados (tres), las cuales fueron reanalizadas posteriormente con una mayor interacción entre los planos de archivo y la observación directa del trabajo de campo, apoyada en Trabajos de Diploma [20] y [21]. Finalmente, se arribó a una propuesta de tres variantes estilístico- tipológicas, lo que permitió establecer una nomenclatura que tuvo en cuenta tanto el desarrollo del MoMo en todo el país, como lo que se evidenció en el estudio de los planos originales de las viviendas analizadas. El uso de las fechas de construcción, obtenidas a partir del fichaje, permitió establecer la evolución de las variantes propuestas entre las décadas de 1940 y 1960 del siglo XX y su desarrollo en el tiempo.

Se identificaron las siguientes variantes dentro de la arquitectura moderna de Varadero:

- Movimiento Moderno ortodoxo (103 exponentes).
- Movimiento Moderno de exploración formal (174 exponentes).
- Movimiento Moderno Movimiento representativo de las tradiciones cubanas (31 exponentes).

Estas variantes concurren y se desarrollaron en la península entre 1940 y 1960, influenciadas por el desarrollo económico del período y por la particularidad urbana de una franja de construcción estrecha con cercanía directa al litoral norte, lo que favoreció la consolidación de una arquitectura con rasgos propios derivados de su interacción con el ambiente de playa de Varadero (Figura 3).

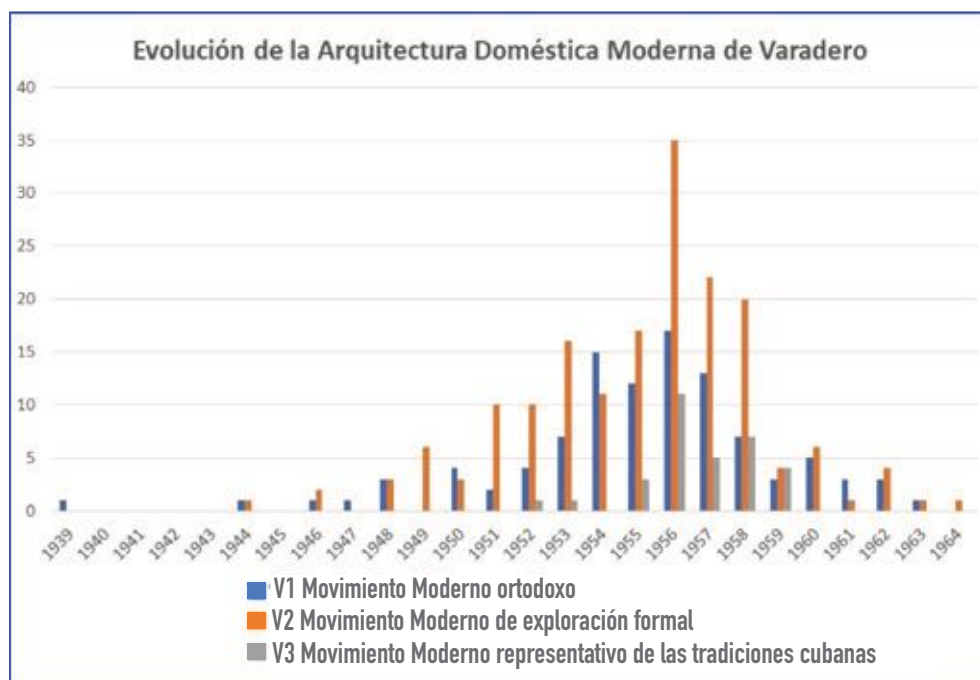


Figura 3. Evolución de la arquitectura doméstica moderna de Varadero.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de información del Archivo Histórico de Matanzas, 2025.

Movimiento Moderno ortodoxo

Se ha identificado como Movimiento Moderno ortodoxo a aquellas edificaciones que se caracterizan por la asimilación directa de los principios racionalistas internacionales, en las que la forma responde estrictamente a la función y a la lógica constructiva, tal como planteó el racionalismo europeo de las primeras décadas del siglo XX. En esta variante, la arquitectura se expresa mediante la claridad compositiva, la pureza volumétrica y la ausencia de ornamento, estableciendo un lenguaje sobrio y normativo que definió el punto de partida de la arquitectura moderna en Varadero. (Figura 4)



Dirección: Camino Playa Norte, e/ 15 y 16; Reparto Playa Azul; Varadero
Arquitecto: Emeterio Rueda.
Propietario: Balbina Solís.
Expediente: 1484 **Legajo:** 80 **Año:** 1953

Figura 4. Ficha Resumen. Ejemplo de la Variante 1. Fuente: Autores, 2025.

Forma y estructura: Predomina la composición mediante volúmenes ortogonales puros, cubos y prismas, desprovistos de ornamentación. Las fachadas presentan trazados reguladores simples, con repetición tipificada de vanos de escala contenida. Es frecuente el uso de pilotes o columnas como soportes de galerías y terrazas, así como portales abiertos que jerarquizan el acceso. En viviendas de dos niveles se incorporan terrazas con barandas de diseño sencillo. (Figura 5)



Figura 5. Casa de Yolanda Menéndez (julio 1952). Arq. Juan Avalos. Dirección: Calle 19 entre 2da y 3ra, Varadero. Fotografía: A. Pérez Alvarez-Guerra, 2025.

Materiales: Se generalizó el empleo del hormigón armado en cubiertas planas. La carpintería es mayoritariamente de madera, con ventanas tipo Miami, incorporándose progresivamente paños fijos de vidrio. Los muros se ejecutaron con ladrillo, bloques de hormigón o canto revestido. En interiores se utilizaron enlucidos de yeso y, en pavimentos, mosaicos hidráulicos de formato estándar.

Proporción y escala: El diseño se reguló a partir de una relación antropométrica piso-techo que introdujo una racionalización de las alturas interiores. Los puntales se redujeron con respecto a etapas precedentes, situándose generalmente entre 2,30 m y 3,25 m, lo que favoreció la claridad volumétrica y la economía espacial. Los espacios interiores adoptaron dimensiones contenidas, mientras que los portales presentan alturas menores, reforzando la jerarquía del acceso y la lectura compositiva del conjunto. (Figura 6).

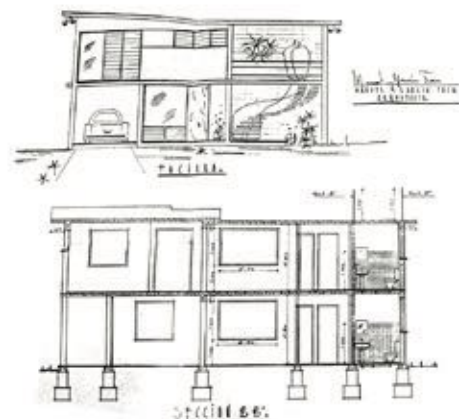


Figura 6. Casa de Carlos R Jones (marzo 1958). Arq. Adolfo Guerra y Morales. Dirección: Camino Privado G entre Calle la Torre y Camino del Mar, Reparto la Torre (Hotel Villa Cuba) Varadero. Fotografía: A. Pérez Alvarez-Guerra, 2025.

Relación con el entorno: La vivienda evolucionó de una disposición introvertida hacia una mayor apertura al exterior mediante vanos organizados y el uso del vidrio. El tratamiento paisajístico se limitó generalmente al área frontal, prescindiendo del patio como núcleo espacial.

Movimiento Moderno de exploración formal

Se ha identificado como Movimiento Moderno de exploración formal a aquellas edificaciones en las que se produjo una ruptura consciente con la rigidez del canon racionalista, abriendo paso a una arquitectura más libre y expresiva. Sin abandonar los fundamentos modernos, esta variante incorporó influencias internacionales y ensayó nuevas soluciones volumétricas, espaciales y matéricas, en sintonía con los planteamientos de la arquitectura orgánica y las experiencias plásticas de la modernidad de mediados del siglo XX. La experimentación formal se convirtió en el principal motor del proyecto, ampliando el repertorio moderno. (Figura 7)



Dirección: Parcela 10, Manzana 5 Camino K (31); Reparto Bellamar; Varadero
Arquitecto: Manuel García Toca.
Propietario: Romualdo F Hernández Pastana.
Expediente: 1578 **Legajo:** 83 **Año:** 1955

Figura 7. Ficha Resumen. Ejemplo de la Variante 2. Fuente: Autores, 2025.

Forma y estructura: La pureza volumétrica inicial se transformó mediante planos inclinados, volúmenes en voladizo y elementos enchapados que penetran o seccionan las masas principales. El trazado regulador se complejizó y los vanos aumentaron de escala, incorporando aberturas de piso a techo y paños continuos de vidrio. Se observan composiciones dinámicas basadas en la articulación y superposición de volúmenes. (Figura 8)

Materiales: El hormigón armado se consolidó como material dominante, permitiendo soluciones formales más osadas. Continuó el uso de carpintería de madera, junto a la introducción de carpinterías metálica. Se incrementó el empleo de la piedra natural, el ladrillo y bloques de hormigón a la vista, así como de mosaicos hidráulicos en pavimentos.

Proporción y escala: La arquitectura mantuvo una relación piso-techo, ajustada al confort espacial, con puntales comprendidos entre 2,50 m y 3,50 m, acompañados de mayores anchuras interiores. Esta condición permitió ampliar la percepción del espacio sin



Figura 8. Casa de Pilar D. García (octubre 1956). Arq. Virgilio Chacón. Dirección: Camino Privado C entre Calle la Torre y Camino del Mar, Reparto la Torre (Hotel Villa Cuba) Varadero. Fotografía: A. Pérez Álvarez-Guerra, 2025.

perder funcionalidad. En las cubiertas inclinadas se garantizó una altura mínima operativa en los extremos, evitando la pérdida de habitabilidad, reforzando la continuidad espacial. (Figura 9)

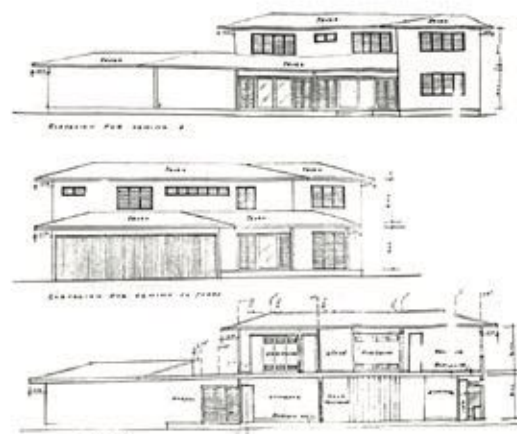


Figura 9. Casa de María de los A. Larrieu Vera (septiembre 1958). Arq. Manuel García Toca. Dirección: Camino Privado D entre Calle la Torre y Camino del Mar, Reparto la Torre (Hotel Villa Cuba) Varadero. Fotografía: A. Pérez Álvarez-Guerra, 2025.

Relación con el entorno: La arquitectura reforzó su integración con el paisaje mediante el uso de vegetación tropical sin poda formal. La naturaleza se incorporó como parte activa del proyecto, penetrando en la composición a través de jardines, jardineras y visuales continuas.

Movimiento Moderno representativo de las tradiciones cubanas

Se ha identificado como Movimiento Moderno representativo de las tradiciones cubanas a aquellas edificaciones que constituyeron un momento de madurez dentro del proceso moderno, en el que los principios internacionales fueron reinterpretados a partir de las especificidades climáticas y constructivas locales. Esta variante integró de manera consciente elementos de la arquitectura tradicional cubana, fusionándolos con el lenguaje moderno sin recurrir a la imitación historicista. El resultado fue una arquitectura auténtica, donde lo moderno se expresó a partir de la reinterpretación de elementos de la arquitectura cubana, validados por la tradición. (Figura 10)



Dirección: Camino La Torre frente Esquina a Camino Privado E; Reparto La Torre; Varadero
Arquitecto: Juan Ignacio Guerra Aymee.
Propietario: Antonio L. García Cobo.
Expediente: 1567 Legajo: 83 Año: 1958

Figura 10. Ficha Resumen. Ejemplo de la Variante 3. Fuente: Autores, 2025.

Forma y estructura: A los volúmenes puros del Movimiento Moderno se integraron elementos de la arquitectura tradicional cubana reinterpretados de forma contemporánea, como los portales, los patios y soluciones de carpintería que permiten el paso del viento y obstaculizan la entrada molesta de la luz solar. Se enfatizó la expresión estructural mediante vigas y columnas visibles, en ocasiones en hormigón a la vista, con tempranas influencias del brutalismo. La composición combinó volúmenes articulados y planos que se interpenetran. (Figura 11)

Materiales: El hormigón armado se empleó con plena libertad expresiva. Se reincorporó la madera en persianería, columnas y vigas interiores, junto al uso de ladrillo, teja criolla, celosías cerámicas y rasillas. Se generalizó del terrazo hormigonado *in situ* y el empleo de lucetas de colores reinterpretadas en clave moderna.

Proporción y escala: La arquitectura se articuló a partir de una relación piso-techo que respondió simultáneamente a criterios climáticos, funcionales y expresivos. Las alturas y dimensiones se equilibraron para garantizar confort ambiental y continuidad espacial, reforzando la integración entre los espacios interiores y los elementos tradicionales reinterpretados, sin recurrir a excesos volumétricos. (Figura 12)

Relación con el entorno: Reapareció el patio interior como regulador climático y espacial, junto a jardines articulados racionalmente a la volumetría. La relación interior-exterior se intensificó mediante grandes vanos, galerías y portales que integran los espacios domésticos con el entorno natural.

Dentro de los principales proyectistas de dichas variantes se identifica a Emeterio Rueda [42], Manuel García Toca [39], Enrique Marcet Beato [12], Julio César Pérez [10], Oscar Pardiñas [10], Rafael Reynaldos [9] y Nicolás Quintana Gómez [8]. Estos arquitectos desarrollaron simultáneamente proyectos correspondientes a dos de las variantes estilísticas contempladas en el estudio.

Se muestra una ficha que resume las variantes, sus ejemplos construidos y documentados, así como los años de construcción en uno de los repartos más significativos que, por su exclusividad, permitió el desarrollo de las tres variantes analizadas: el Reparto La Torre, organizado a partir de una de las retículas urbanas mejor conservadas del Movimiento Moderno en Varadero (Figura 13).



Figura 11. Casa de Hortensia Bolívar (septiembre 1956). Arq. Guillermo Núñez. Dirección: Camino Privado B entre Calle la Torre y Camino del Mar, Reparto la Torre (Hotel Villa Cuba) Varadero. Fotografía: A. Pérez Álvarez-Guerra, 2025.



Figura 12. Casa de Desmond Curran (noviembre 1955). Arq. Miguel A Moenck. Dirección: Camino Privado D entre Calle la Torre y Camino del Mar, Reparto la Torre (Hotel Villa Cuba) Varadero. Fotografía: A. Pérez Álvarez-Guerra, 2025.



V1 Movimiento Moderno ortodoxo 2

No. Ficha	Arquitecto	Variante	Año
82	Emeterio Rueda	V1	1956
276	Adolfo Guerra y Morales	V1	1958

V2 Movimiento Moderno de exploración formal 23

No. Ficha	Arquitecto	Variante	Año
21	Luis Echeverría Perdomo	V2	1958
22	Max Borges Jr.	V2	1949
24	Nicolás Quintana y Gómez	V2	1953
76	Alberto Beale Alfonso	V2	1956
80	Virgilio Chacón Guerrero	V2	1956
89	Carlos Miguel Gutiérrez	V2	1956
90	Manuel García Toca	V2	1958
91	Luis Echeverría Perdomo	V2	1956
113	Luis Echeverría Perdomo	V2	1951
115	Sergio Albio González García	V2	1957
139	Antonio Boada	V2	1955
155	Carlos J Miranda	V2	1952
165	Roberto Pesant	V2	1950
166	S.M Parajon	V2	1954
170	Rosendo Marcet Beato	V2	1951
184	Manuel García Toca	V2	1957
186	Everardo García	V2	1956
188	Manuel Moas Madrigal	V2	1953
198	Roberto Pesant	V2	1953
208	Roberto Pesant	V2	1958
249	Carlos Miguel Gutiérrez	V2	1956
253	Jose Fontán Novoa	V2	1957
263	Roberto R Nevía	V2	1957

V3 Movimiento Moderno representativo de las tradiciones cubanas 12

No. Ficha	Arquitecto	Variante	Año
116	Vicente Lanz	V3	1957
178	Margarita del Pozo	V3	1952
182	Guillermo Núñez	V3	1956
197	Miguel A Moenck	V3	1955
215	Vicente Lanz	V3	1956
216	Juan Horacio Guerra Aymé	V3	1959
218	Arturo Echezarreta Mulkay	V3	1958
221	Manuel Carrerá Machado	V3	1957
238	Vicente Lanz	V3	1956
243	Rafael Portuondo Arnaz	V3	1956
250	Vicente Lanz	V3	1956
252	Frank Martinez	V3	1956

Figura 13. Reparto La Torre, Varadero. Tabla resumen con Variantes, Arquitectos y Años de Ejecución. Fuente: Autores, 2025.

Conclusiones

El análisis sistemático de la muestra de estudio de la arquitectura doméstica unifamiliar del Movimiento Moderno en Varadero dio respuesta al objetivo de la investigación, al demostrarse la existencia de tres variantes formales claramente diferenciadas desde el punto de vista estilístico-tipológico, desarrolladas entre 1940 y 1965, identificadas a partir del estudio de fuentes documentales originales, el trabajo de campo y la aplicación del Enfoque Morfológico-Tipológico, lo que garantizó la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

El desarrollo de la investigación permitió reforzar la afirmación de la singularidad de la arquitectura moderna de Varadero vinculadas a las bondades climáticas derivadas de su posición geográfica que la hacen única en Cuba, y además por la vocación de ocio que las identificó.

La aplicación del procedimiento estadístico para la determinación de una muestra confiable, superior al mínimo requerido, permitió establecer con precisión los períodos de desarrollo, coexistencia y superposición temporal de las variantes identificadas, confirmándose su carácter diacrónico y no estrictamente secuencial. Las variantes denominadas Movimiento Moderno ortodoxo (1944–1963), Movimiento Moderno de exploración formal (1944–1964) y Movimiento Moderno representativo de las tradiciones cubanas (1952–1959) presentan rasgos formales y tipológicos propios. Su definición literal respondió a la necesidad de establecer una nomenclatura operativa que facilitara su identificación, comparación y futura aplicación en otros contextos urbanos del país. La asignación de estas denominaciones constituyó un aporte metodológico orientado a la sistematización del estudio de la arquitectura moderna cubana.

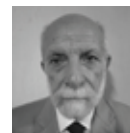
Desde el punto de vista patrimonial, la investigación aportó criterios objetivos para la identificación, valoración y categorización de las viviendas del Movimiento Moderno en Varadero, incluyendo aquellas más modestas que tradicionalmente habían sido subvaloradas. La caracterización estilístico-tipológica obtenida constituye una herramienta fundamental para sustentar futuras propuestas de declaración de Patrimonio Cultural a nivel local o superior, así como para orientar acciones de conservación diferenciadas según los valores de cada variante.

Agradecimientos

Es necesario agradecer el apoyo de las Instituciones, como el Archivo Provincial de Historia de Matanzas, el Museo Municipio Varadero, el Museo Oscar María de Rojas de la ciudad de Cárdenas, la Empresa Contratista General de Obras de Varadero ARCOS y la colaboración del Arq. José Antonio Choy.



Alberto Pérez Alvarez-Guerra
Arquitecto. Especialista Integral de Precio y Mercadotecnia. Empresa Contratista General de Obras de Varadero ARCOS. Varadero, Cuba.
E-mail: alberticoperez1980@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-6748-9718>



Roberto Severino López-Machado
Arquitecto, Doctor, Profesor Titular. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, Cuba.
E-mail: robertos.lopez1953@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0132-8732>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Alberto Pérez Alvarez-Guerra:
Conceptualización/ Curación de datos/ Adquisición de fondos/ Investigación/ Metodología/ Administración del proyecto/ Recursos/ Supervisión/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Roberto Severino López-Machado:
Conceptualización/ Curación de datos/ Investigación/ Metodología/ Supervisión/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Editora:

Dr.C. Arq. María Victoria Zardoya-Loureda



Calzada del Cerro. Fuente: Fotografía del autor, 2022.

Regeneración urbana: Características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana

Urban Regeneration: Physical- Spatial and Functional Characteristics of Residential Areas in Havana

Enrique Juan de Dios Fernández-Figueroa

RESUMEN: Las áreas residenciales de La Habana crecen mientras sus montos poblacionales disminuyen. Las nuevas edificaciones se realizan predominantemente en ensanches urbanos en tanto en la ciudad se acumula el deterioro, y aumentan las parcelas disponibles para edificar. Esta investigación tuvo el objetivo de identificar las características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana, que indican la necesidad y la posibilidad de regeneración urbana. Para lograrlo se aplicaron los métodos empírico analíticos, histórico, morfológicos y estudios basados en modelos gravitacionales del territorio. Los resultados evidencian la presencia de importantes disfuncionalidades urbanas, diferentes opciones sociales en el espacio urbano, y una alta dependencia del transporte motorizado para el funcionamiento, con gastos energéticos adicionales y contaminación ambiental. Se concluye que la regeneración urbana es un medio efectivo para recomponer las características físico espaciales de la urbanización, y corregir y mitigar las disfuncionalidades urbanas.

PALABRAS CLAVE: Regeneración urbana, ensanches urbanos, características físico- espaciales, disfuncionalidades urbanas, La Habana

ABSTRACT: Residential areas in Havana are growing while their populations are declining. New construction is predominantly taking place in urban expansions, while deterioration is accumulating in the city center, and the number of available building plots is increasing. This research aimed to identify the physical, spatial, and functional characteristics of Havana's residential areas that indicate the need for and possibility of urban regeneration. To achieve this, empirical-analytical, historical, and morphological methods were applied, along with studies based on gravitational models of the territory. The results reveal the presence of significant urban dysfunctions, diverse social options within the urban space, and a high dependence on motorized transport for functioning, resulting in additional energy expenditures and environmental pollution. It is concluded that urban regeneration is an effective means of restoring the physical and spatial characteristics of urbanization and correcting and mitigating urban dysfunctions.

KEYWORDS: Urban regeneration, urban expansions, spatial- physical characteristics, urban dysfunctions, Havana

RECIBIDO: 21 julio 2025 ACEPTADO: 25 diciembre 2025

Introducción

Desde los inicios mismos del triunfo revolucionario en 1959, las ciudades cubanas comenzaron a experimentar aumentos excesivos de sus áreas urbanizadas en relación con sus números de habitantes. Entre los años 1958 y 1975, durante un período de un poco más de tres lustros, las ciudades cubanas incrementaron sus áreas urbanizadas a un ritmo mucho mayor que los montos poblacionales que fueron ocupándolas. [1] (Tabla 1)

Tabla 1. Crecimiento urbano de ciudades cubanas en áreas y números de habitantes (1959-1975).

	1958			1975		
	Población (en miles)	Área (ha)	Densidad (hab./ha)	Población (en miles)	Área (ha)	Densidad (hab./ha)
Santiago de Cuba	192	1500	128	311	3 479	89
Camagüey	134	1825	73	228	3 880	59
Holguín	74	711	104	160	2 133	75
Santa Clara	93	955	97	156	2 377	66
Guantánamo	80	600	133	151	1 148	132
Matanzas	70	705	99	89	1 518	59
Cienfuegos	63	760	83	92	1 374	67
Manzanillo	51	490	104	80	925	86
Pinar del Río	48	375	128	82	1 355	61
Bayamo	29	347	84	87	1 152	76
Ciego de Ávila	42	400	105	69	906	76
Sancti Spiritus	44	345	127	63	722	87
Cárdenas	48	425	113	60	773	78
Las Tunas	32	250	128	62	958	65
Total	1 000	9 688	103	1 690	22 700	74

Fuente: Carlos García Pleyán, 1980.

Estos procesos de crecimiento asimétrico entre número de habitantes y áreas urbanizadas, a favor de estas últimas, ha continuado hasta el presente.

La Habana, durante más de seis décadas, ha estado sometida a una continua expansión territorial, ajena a la problemática de sus áreas urbanizadas preexistentes, y a su comportamiento demográfico. En las últimas décadas se han producido menguas en el número de habitantes, especialmente en el último lustro, en el cual, las emigraciones masivas han hecho añicos los pronósticos demográficos para el periodo comprendido entre 2015 y 2050, que vaticinaban la disminución de medio millón de habitantes¹ en el país, pues, ya en el 2024, su población ha disminuido en más de un cuarto de millón de habitantes².

Como en otras ciudades cubanas, a partir de la década de 1960, las intervenciones constructivas de viviendas en La Habana, comenzaron ocupando parcelas en el interior de sus áreas urbanizadas, y entre las primeras acciones, se encuentran las de sustitución de los barrios marginales que existían en aquellos momentos [2], generalizándose además

[1] García C. La transformación de la estructura urbana en Cuba (1959-1975). Planificación Física. 1980; (1)2.

[2] Fernández E. Estratificación espacial y segregación social en las grandes ciudades contemporáneas. Catauro, revista cubana de antropología. 2008; 9(17):1681-7842.

¹ CENTRO DE ESTUDIOS DE POBLACIÓN Y DESARROLLO (CEPDE), Proyecciones de la población cubana 2015 – 2050: Cuba y provincias, Edición on line Oficina Nacional de Estadística e Información, República de Cuba, (no especifica año de publicación).

² <http://www.cubadebate.cu/noticias/2025/05/23/la-poblacion-cubana-decrecio-en-307-961-habitantes-en-2024/>

la ocupación de parcelas libres con edificios multifamiliares. Por otra parte, también en esos propios años, se dio inicio a las intervenciones en nuevos desarrollos, con la Unidad Vecinal de La Habana del Este.

Más adelante, en los inicios de la década de 1970, en que la práctica de la remodelación urbana, que había tomado gran auge al finalizar la Segunda Guerra Mundial en Europa y se encontraba aún vigente, se inició un vasto plan de construcción de viviendas en el barrio de Cayo Hueso, con edificaciones típicas, que irían sustituyendo a las existentes a medida que fueran demoliéndose, pero que, afortunadamente, para el patrimonio urbano y arquitectónico, y la identidad de la ciudad y el país, quedó solo en sus inicios.

A partir de ese propio año de 1970, con la conformación de las microbrigadas de constructores, procedentes de diversos centros de trabajo, se desarrollaron construcciones masivas en zonas nuevas que habían sido previstas para funciones residenciales con anterioridad a 1959.

Con las microbrigadas se generalizaron y aceleraron los ritmos de construcción y las intervenciones en ensanches, o nuevos desarrollos, como se conocen en Cuba, con proyectos típicos cuya calidad, en algunos casos, dejó mucho que desear. La repetición de esos modelos dio lugar a paisajes urbanos anodinos y monótonos. (Figura 1)



Figura 1. Ejemplo de un conjunto de edificios típicos en áreas de nuevo desarrollo en Alamar, La Habana. Fotografía del autor, 2025.

Durante el segundo lustro de la década de 1980, ante reclamos de la Dirección Provincial de Planificación Física de La Habana, se desarrolló un plan de edificaciones de viviendas en el interior de la urbanización, que, aunque dominado por el voluntarismo político, y sin los correspondientes estudios urbanos, tuvo la virtud de abandonar la práctica de construir exclusivamente en ensanches urbanos.³

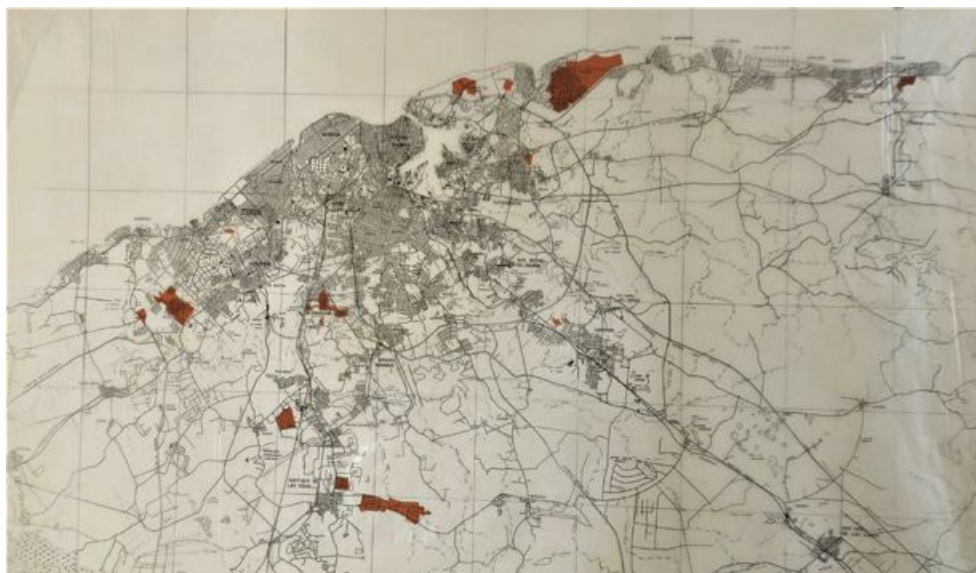
A partir del “Período especial en tiempos de paz” en Cuba, que comenzó en el año 1990, con la caída del campo socialista de Europa del Este, y la crisis económica que provocó en Cuba, las construcciones de viviendas en nuevos desarrollos disminuyeron sustancialmente. Fueron los años de las edificaciones de viviendas de bajo costo en los barrios, hasta que iniciando el presente siglo XXI, comenzaron las intervenciones en nuevos desarrollos, empleando la misma fórmula de ocupar zonas no urbanizadas, con nuevos proyectos típicos que han desparramado nuevas castas de monotonía por la ciudad.

³ Testimonio de la Dra. Arq. Georgina Rey, a la sazón directora de la Dirección Provincial de Planificación Física de La Habana, y del autor.

Más recientemente, hace una década aproximadamente, comenzaron a realizarse en todo el país, y prioritariamente en la capital, acciones constructivas para mejorar las condiciones urbanas, y en especial, de las viviendas en los llamados barrios vulnerables. Otra vez en La Habana se aplicó la misma fórmula, aunque con variaciones. En estos casos se seleccionaron pequeñas áreas libres en las cercanías del barrio en cuestión, para construir nuevas viviendas, sustituyendo las de peores condiciones de habitabilidad, dejando el barrio insalubre prácticamente en sus condiciones originales, y listo para recibir nuevos habitantes.⁴

Uno de estos barrios fue el Cuncuní en la Güinera⁵, municipio de Arroyo Naranjo, para el cual se realizaron estudios de regeneración urbana en el año 2021, con el apoyo de la presidencia del Consejo Popular, que demostraron la posibilidad de edificar las viviendas y los equipamientos y servicios necesarios en el interior del propio barrio. Esta experiencia, sin embargo, no tuvo éxito, pues se repitió la práctica de ubicar las nuevas viviendas en una pequeña área externa al barrio.

Los procesos de expansión de las áreas urbanizadas en La Habana, que han venido aumentando la brecha entre el número de habitantes residentes y la extensión de las áreas ocupadas por la urbanización, a favor de estas últimas, se han agudizado, debido a que en el presente siglo XXI, la población ha seguido disminuyendo, mientras que sus áreas urbanizadas han continuado creciendo, como resultado de la inveterada práctica de construir en nuevos desarrollos. (Figura 2)



- [3] Barcken K, Chandan S, El déficit de vivienda asequible es una crisis; el capital privado debe ayudar [Internet]. Ginebra: World Economic Fórum; 19 de junio de 2025 [consultado: 18 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://es.weforum.org/stories/2025/06/el-deficit-de-vivienda-asequible-es-una-crisis-el-capital-privado-debe-ayudar/>
- [4] Igan D. La crisis de asequibilidad de la vivienda. Finance & Development [Internet]. 2024 [consultado: 18 de agosto de 2025]; diciembre. Disponible en: <https://www.imf.org/es/publications/fandd/issues/2024/12/the-housing-affordability-crunch-deniz-igan>
- [5] Segre R. Medio siglo de urbanismo habanero, entrevista a Mario Coyula Cowley. En: Vincenza Nufrio A. Cohabitar. La Habana. Cuba. Diseño y arquitectura en el marco de la cooperación internacional. Barcelona: Tenov; 2009. pp. 61-80.
- [6] Cárdenas EM. Un tema de debate, la vivienda en Cuba. En: Vincenza Nufrio A. Cohabitar. La Habana. Cuba. Diseño y arquitectura en el marco de la cooperación internacional. Barcelona: Tenov; 2009. pp. 151-175.
- [7] Díaz I. La prioridad y sensibilidad que merece y demanda la construcción de viviendas en Cuba [Internet]. La Habana: Asamblea Nacional del Poder Popular; 22 de abril de 2024 [consultado: 15 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.parlamentocubano.gob.cu/noticias/la-prioridad-y-sensibilidad-que-merece-y-demanda-la-construccion-de-viviendas-en-cuba>

Figura 2. Nuevos desarrollos de viviendas -ensanches urbanos- en La Habana a partir de la década de 1960. En el mapa aparecen con manchas de color marrón. Fuente: Confeccionado por el autor, 2025.

Esa expansión urbana desproporcionada en relación con la población residente, y la realización de acciones constructivas casi exclusivamente en nuevos desarrollos, como contrapartida, han provocado, en el interior de las áreas urbanizadas, efectos de gran importancia en las características físico espaciales y el funcionamiento de las áreas residenciales en las urbanizaciones.

La degradación y el deterioro, un fenómeno que se presenta en el mundo en sectores residenciales específicos [3] [4], en La Habana se ha enseñoreado en la totalidad de su urbanización, haciéndola cada vez menos resiliente, sin que haya quedado zona en que esos efectos no se manifestasen en malas y muy malas condiciones de habitabilidad [5] [6] [7]. Esto se debe, entre otras

⁴ Este ha sido un fenómeno recurrente, en ocasiones, ni siquiera se demuelen las viviendas calificadas de precarias y con malas condiciones de habitabilidad, que posteriormente vuelven a ser ocupadas.

⁵ La Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría Cujae, colaboró con sus profesores y estudiantes en ese proyecto.

razones, a la falta de mantenimiento y reparación, y también, aunque no podría precisarse en qué medida, a concepciones sobre los valores culturales, y la evolución y el desarrollo de la ciudad, en los contextos históricos, que en su devenir, han marcado la vida profesional, y de las autoridades gubernamentales, a partir del año 1959. [8]

Se construyeron nuevas zonas residenciales, mientras que las existentes en la ciudad histórica quedaban en un estado de inercia y depauperación, generando, por un lado, pérdidas apreciables del fondo edificado y de estimables valores culturales, y por otro, aumentos en la disponibilidad de parcelas libres.

Las acciones ejecutadas por esfuerzo propio por la población con vistas a ganar espacio en sus viviendas y ajustarlas a sus cambiantes necesidades, generalizó el uso de las llamadas barbacos en locales con una altura interior (puntal) que permitiera su subdivisión, generando soluciones que, en la mayoría de los casos, incumplen los requerimientos mínimos de habitabilidad. Incluso, en rehabilitaciones de ciudadelas promovidas por el Estado, por lo general, los baños y cocinas añadidos empeoraron las condiciones de ventilación e iluminación naturales, incrementando los gastos de energía para alumbrar y refrescar los locales.

Un ejemplo, quizás uno de los más críticos, es el de la manzana ubicada entre las calles Neptuno, Espada, Concordia y Hospital. En los planos que aparecen en la Figura 3, puede observarse cómo quedaron las viviendas en una de las ciudadelas “rehabilitadas”, y en la planta de la manzana, se aprecian barbacos en interiores de vivienda, utilizadas como dormitorios, sin ventanas ni puertas al exterior, que suman dieciocho⁶.

El número de edificaciones irreparables⁷, que no se cuantifica oficialmente, ha venido formando parte del deterioro urbano y de las malas condiciones de habitabilidad que se manifiesta en mayor medida, en las ciudadelas y cuarterías, que en el año 2013 alcanzaban la cifra de 60170 y en los barrios y focos insalubres, de 82 y 69, respectivamente, sumando 151 en ese propio año. [9]

El deterioro constructivo tiene un efecto directo sobre los derrumbes, en ocasiones, con pérdidas de vidas humanas, y que tienen como contrapartida, un número apreciable de familias albergadas, que, en el año 2013 alcanzaban la cifra de 5471 núcleos, con un total de 17314 personas en espera de viviendas [9]. Estas demoliciones y derrumbes⁸ (Tabla 2) han generado, en los últimos 23 años, más de 3120000 m² de edificios demolidos, y más de 14500 derrumbes, equivalentes a promedios de 630 colapsos anuales equivalentes a 1,7 diarios [10].

- [8] Zardoya MV. Para La Habana de estos años 20. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2022 [consultado: 18 de agosto de 2025]; 43(3):3-5. Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/716>
- [9] Dirección Provincial de Planificación Física La Habana (DPPFH). Plan general de ordenamiento urbano de La Habana 2013-2030 [documento no publicado]. La Habana: DPPFH; s.f.
- [10] SECONS, Consejo de la Administración Provincial (CAP) de La Habana. La Habana, áreas demolidas y derrumbes atendidos, años 1991 a 2011 [documento no publicado]. La Habana: SECONS-CAP La Habana; s.f.

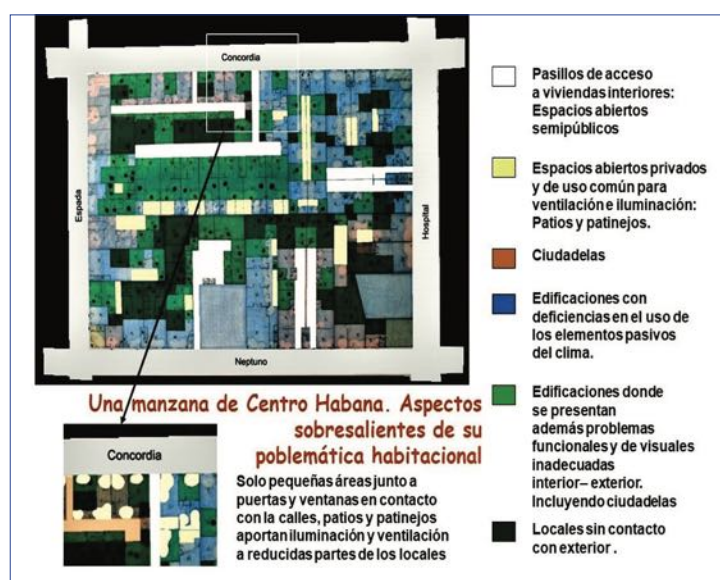


Figura 3. Manzana comprendida entre las calles Neptuno, Espada, Concordia y Hospital en el municipio Centro Habana. Fuente: Esquema elaborado por el autor, 2018.

⁶ Levantamientos realizados por estudiantes del 4to. Año de la Carrera de Arquitectura, supervisados por su profesor, de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, CUJAE.

⁷ En el año 2004, se diagnosticaron con inspecciones técnicas de la las Direcciones Municipales de Planificación Física (DMPF), y la Dirección Municipal de la Vivienda (DMV) del municipio de Centro Habana, alrededor de 10000 viviendas irreparables y precarias en La Habana.

⁸ Según un documento presentado por el Dr. Ing Mario Garbayo Otaño, en “Conversatorio sobre sostenibilidad urbana”, celebrado en la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana (UH), en el año 2015.

Tabla 2. Comportamiento de derrumbes y demoliciones entre los años 1991 y 2011.

Años	Índices	
	Área demolida (m ²)	Derrumbes (U)
1991	47860	109
1992	70330	181
1993	27677	213
1994	65058	313
1995	88664	104
1996	129024	276
1997	178818	136
1998	199805	313
1999	224918	418
2000	245867	260
Subtotal	1 278021	2323
2002	241178	600
2003	317390	601
2004	134100	582
2005	113371	1331
2006	126201	936
2007	865	1086
2008	156700	1396
2009	11510	992
2010	155760	1202
2011	122661	805
Subtotal	1 482 736	9531

Fuente: SECONS y Consejo de la Administración provincial de La Habana (CAP).

El deterioro y la precariedad en las áreas residenciales, que es un fenómeno también generalizado en América Latina [11] y otras partes del mundo [7] [8], ha continuado hasta el presente en Cuba y en La Habana, asociado a la pérdida de valores culturales de alta significación.

El deterioro en las áreas residenciales de la ciudad, unido a la presencia de parcelas libres, ha traído como consecuencia un enorme potencial en terrenos disponibles para edificar en el interior de las urbanizaciones. Se ha comprobado reiteradamente, la existencia de parcelas que se liberarían por sustitución de edificaciones irreparables, capaces de dar amplia respuesta a las necesidades constructivas de la ciudad.

Los primeros estudios relacionados con la existencia de potenciales en el interior de la urbanización existente, se realizaron desde finales del segundo

[11] Paquette Vassalli C. Regeneración urbana: un panorama latinoamericano. Revista INVI [Internet]. 2020 [consultado: 15 de agosto de 2025]; 35(100): 38-61. Disponible en: <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/63370>

[12] Fernández E. La transformación de las zonas residenciales. Arquitectura y Urbanismo. 1986; 7(1):3-14.

lustro de la década de 1980, en trabajos académicos, que tenían como finalidad la rehabilitación por manzanas, con investigaciones de campo detalladas y propuestas de planeamiento y diseño a las escalas urbano-arquitectónicas y arquitectónica. Para ello, se desarrollaron estudios en las zonas tipológico formales que conforman las áreas residenciales de La Habana [12]. En todos los casos, se comprobó la existencia de parcelas libres, y que se liberaban por sustitución de edificaciones irreparables sin grados de protección.

Aquellas experiencias condujeron a la realización, en el año 2004, de un levantamiento en la totalidad de las áreas residenciales de la ciudad, para identificar la existencia de parcelas libres, y de edificaciones irreparables, llevado a cabo por la Dirección Provincial de Planificación Física de La Habana, con la participación activa de los Departamentos de Urbanismo de las Direcciones de Planificación Física de los 15 municipios habaneros, que dio como resultado, una significativa presencia de terrenos disponibles para construir viviendas y los equipamientos y servicios correspondientes.

Con posterioridad, continuaron las investigaciones en esa dirección, a través de los ejercicios académicos, claramente formulados para regeneración urbana, que corroboraron reiteradamente, las amplias disponibilidades de los territorios urbanos que se estudiaban, para dar respuesta a sus necesidades constructivas, generalmente, con superávit en parcelas disponibles. En todas las zonas residenciales de La Habana estudiadas en las últimas dos décadas, siempre se ha confirmado la existencia de terrenos disponibles para construir las edificaciones necesarias.

Regresando al tema de la extensión excesiva que han tomado las áreas residenciales en relación con el número de sus habitantes, debe señalarse que la agudización de este fenómeno también ha repercutido negativamente sobre el funcionamiento urbano, provocando la disminución de las densidades residenciales brutas, que en las áreas centrales de la ciudad dan lugar a la disminución de la intensidad de uso de sus equipamientos y servicios.

El comportamiento de las densidades residenciales brutas tiene efectos de gran importancia en el funcionamiento y la economía de las urbanizaciones, pues generalmente hay una relación entre ellas y las distancias peatonales a recorrer en la búsqueda de

bienes y servicios, considerándose que esas densidades residenciales brutas deben ser como mínimo de 250 Hab/ha, a las que corresponden distancias peatonales máximas a recorrer entre 400 y 500 metros.

En un estudio de densidades brutas residenciales realizado en el año 2004 para La Habana, se evidenció que en la mayor parte de sus áreas, esas densidades se encontraban en el rango entre menos de 50 y hasta 249 Hab/ha, por debajo de la cifra considerada satisfactoria. Las de 50 Hab/ha, ocupan una apreciable extensión de las áreas urbanizadas, con distancias máximas peatonales a recorrer en la búsqueda de bienes y servicios, por lo general, mayores de 1500 y 2000 metros, y las segundas, entre 51 y 249 Hab/ha, con distancias peatonales máximas mayores de 500 y 1000 metros.

Aún con la depresión en construcciones de estos años, la edificación de viviendas en nuevos desarrollos ha persistido, y las áreas urbanizadas han continuado expandiéndose, mientras que, desde el primer lustro del presente siglo XXI, el número de habitantes de la ciudad había comenzado a descender, y de 2196000 con que contaba en ese año 2004, disminuyó, en el año 2024, hasta 1749970, lo que indica una disminución de 381793 habitantes en poco menos de dos décadas [13]. Aunque no se cuenta con cifras que permitan saber en qué medida, puede asegurarse, que las densidades residenciales brutas han disminuido en

[13] Héctor Rodríguez Y. La población cubana decreció en 307 961 habitantes en 2024 (+ Video) [Internet]. Conferencia de prensa sobre la actualización de los indicadores demográficos en Cuba. Cubadebate; 23 de mayo de 2025 [consultado: 18 de agosto de 2025]. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2025/05/23/la-poblacion-cubana-decrecio-en-307-961-habitantes-en-2024/>

[14] Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI). Censo de población y viviendas 2012. Informe nacional [Internet]. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información de la República de Cuba; 2012. Disponible en: https://cubamemorias.com/wp-content/uploads/2023/12/Cuba_INFORME_NACIONAL_CENSO_2012.pdf

los territorios que presentan índices de crecimientos poblacionales negativos, y principalmente, en las áreas centrales de la ciudad, desde donde, entre otros fenómenos perjudiciales, se traslada población para nuevos desarrollos en intersticios y periferias urbanas, disminuyendo la intensidad de uso de los equipamientos y servicios en las áreas residenciales de origen, y la necesidad de nuevos en los asentamientos de destino.

Estos fenómenos han quedado evidenciados en datos del período censal entre los años 2002 y 2012. El índice de crecimiento de la capital y de los municipios que la componen es negativo, excepto en tres de ellos, que son periféricos, debido principalmente, a que reciben población de los municipios centrales para asentarse en nuevos desarrollos. [14] (Tabla 3)

Tabla 3. Población de La Habana y de sus municipios año 2012 y variación porcentual de la población (2012-2002).

Provincia/ Municipio	Población			Grado Urbanización (%)	Densidad Hab/km²	Variación de la población (2012-2002) promedio anual (%)
	Total	Urbana	Rural			
La Habana	2 106 146	2 106 146	0	100	2 892,0	-0,43
Playa	179 636	179 636	0	100	5 016,4	-0,44
Plaza de la Revolución	147 782	147 782	0	100	12 054,0	-0,94
Centro Habana	140 233	140 233	0	100	41 003,8	-1,22
La Habana Vieja	87 771	87 771	0	100	20 084,9	-0,93
Regla	42 418	42 418	0	100	4 150,5	-0,46
La Habana del Este	174 529	174 529	0	100	1 233,5	-0,21
Guanabacoa	115 205	115 205	0	100	889,8	0,22
San Miguel del Padrón	153 066	153 066	0	100	5 990,8	-0,37
Diez de Octubre	206 039	206 039	0	100	16 778,4	-1,04
Cerro	122 974	122 974	0	100	12 008,1	-0,74
Marianao	134 526	134 526	0	100	5 806,0	-0,09
La Lisa	136 230	136 230	0	100	3 668,0	0,47
Boyeros	188 217	188 217	0	100	1 396,3	0,02
Arroyo Naranjo	200 451	200 451	0	100	2 433,2	-0,45
Cotorro	77 089	77 089	0	100	1 169,5	0,39

Fuente: Elaborada por el autor a partir de datos de la ONEI [14].

Lo referido en el párrafo anterior tiene un efecto desfavorable, no solo en los vínculos peatonales para el acceso a bienes y servicios, sino, en la estructura demográfica de la ciudad y las condiciones de vida de la población involucrada en los traslados, en especial, los albergados, pues, por lo general, se ha trasladado población de zonas de la ciudad donde existen más equipamientos y servicios, hacia lugares en que son significativamente escasos, o inexistentes.

Se presentan entonces, situaciones sumamente contradictorias. Por una parte, en La Habana crecen sus áreas residenciales, mientras que sus montos poblacionales bajan, dando como resultado un funcionamiento urbano cada vez más desfavorable en áreas con potenciales para edificar, que, de aprovecharse, permitiría evitar o mitigar las deficiencias que le dieron origen. Por otra, los recursos constructivos, puestos casi exclusivamente en la ejecución de ensanches urbanos, ha inducido la depauperación de la urbanización preexistente.

La investigación que se presenta en este artículo tuvo el objetivo general de identificar las características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana, que indican la necesidad y la posibilidad de regeneración urbana.

Materiales y métodos

Las características de las áreas residenciales vinculadas a las posibilidades de regeneración urbana son de dos tipos, y se clasificaron en:

- De carácter físico espacial, y sus elementos se expresan en a) el uso de suelo según lo siguiente: parcelas libres; edificaciones irreparables; viviendas precarias y con malas condiciones de habitabilidad; y b) en las formas urbanas.
- Lo relacionado con la funcionalidad del territorio, y se expresa por medio de planos y matrices, que identifican cuantitativamente, entre otros aspectos, presencias y ausencias de equipamientos y servicios, y diferencias de opciones sociales en el espacio urbano.

Los métodos empleados para identificar las características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana son varios, e incluyen los siguientes: empírico analítico, histórico, experimentos de gabinete, unidades taxonómicas, modelos gravitacionales para estudios territoriales, y Teoría de sistemas.

Método empírico analítico

Dada la complejidad de la problemática a encarar, los aspectos componentes, y los medios disponibles, los procesos metodológicos han abarcado un tiempo prolongado. En una primera fase, se desarrollaron en contrapunteos entre las investigaciones académicas y los trabajos preparatorios para el Plan Director de La Habana⁹, y en una segunda fase estuvieron vinculados al desarrollo de temas académicos, con la elaboración de propuestas de planeamiento y diseño para el desarrollo local de los municipios.

El trabajo incluyó observaciones de campo, identificando el deterioro acumulado y generalizado; la presencia de deterioros técnico constructivos; precariedad y malas condiciones de habitabilidad en las viviendas; y la existencia de parcelas para nuevas edificaciones. Esas observaciones se profundizaron a la escala urbano-arquitectónica, y se precisaron con un levantamiento de las parcelas libres, y las que se podrían liberar por sustitución de edificaciones susceptibles de ser despiezadas en la totalidad de la ciudad.

⁹ El autor fue coordinador del Plan Director de La Habana, desde finales de la década de 1980, hasta el año 2006.

La realización de innumerables ejercicios académicos a la escala urbano-arquitectónica, generalmente de una manzana o un número muy pequeño de ellas, a lo sumo cinco, se hicieron en áreas seleccionadas de manera aleatoria, y con posterioridad, en las zonas tipológico formales de mayor significación en la ciudad [15], lo que permitió constatar la existencia generalizada de terrenos disponibles para las construcciones, capaces de satisfacer sus necesidades de viviendas, equipamientos y servicios.

La formación de grupos de investigación estudiantiles posibilitó ampliar la escala de las investigaciones a grandes piezas urbanas con relativa independencia funcional, como son, los municipios de San Miguel del Padrón con un área total de 2629 ha, de las cuales, 1393 son urbanizadas, y 1236 no urbanizadas, y Guanabacoa, cuya área total es de 12948 ha, 3237 urbanizadas, y 9711 no urbanizadas.

Histórico

El método histórico sirvió de base para la identificación de problemas vinculados a las características físico-espaciales y funcionales de los territorios estudiados y en el estudio del devenir histórico de La Habana, y la evolución de sus elementos territoriales componentes.

Método para la delimitación de las Zonas Tipológico- Formales de La Habana

Se identificaron aquellos aspectos de las formas urbanas relacionados con el comportamiento del clima urbano, y con la utilización de las diversas tecnologías constructivas en intervenciones urbanas en el interior de las urbanizaciones existentes, y a partir de ellos, por medio de interpretaciones complejas con el uso de fotografías aéreas y trabajos de campo, se delimitaron las Zonas Tipológico- Formales de La Habana, un total de 145.¹⁰

Experimentos de gabinete

Son simulaciones a la escala urbano-arquitectónica, en términos de planeamiento y diseño, aplicadas a Unidades de Intervención (UI), que son pequeñas áreas que abarcan entre una y cinco manzanas, en las cuales hay un equilibrio entre demanda de construcciones y terrenos disponibles para las nuevas edificaciones. Estas simulaciones fueron realizadas con datos reales, para explorar la factibilidad de aplicación de dos principios esenciales: a) desarrollar procesos de intervención sin necesidad de viviendas de tránsito, y b) brindar la posibilidad de realojar a todos los implicados en la propia manzana donde viven, o en alguna aledaña. Ambos son principios consustanciales de la regeneración urbana, que se propone compactar la ciudad y evitar la expansión de sus áreas urbanizadas.

Modelos gravitacionales para estudios territoriales

Con vistas a conocer los vínculos espaciales en las áreas residenciales, fue necesario encontrar una concepción de la funcionalidad urbana que correspondiese con la identificación de los elementos que intervienen en ella, por lo que se adoptó la de lugares y flujos. Los lugares son las áreas de residencia y los sitios de animación social, mientras que los elementos que intervienen en esos vínculos son los equipamientos y servicios urbanos localizados en ellos.

Al estudiar el tema de los equipamientos y servicios en la totalidad de la ciudad, considerando el universo de sus áreas residenciales, se presenta un problema muy diferente al que debe enfrentarse cuando se encara tan solo el ámbito peatonal de dichas áreas. Por otra parte, como por lo general, se trata de ciudades que obedecen a construcciones económico sociales productos del devenir histórico, se evidenció, entre otros aspectos, que la

[15] Fernández E. Una tipología para la renovación urbana. *Arquitectura Cuba*. 1987; (372):63-72.

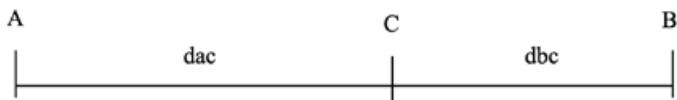
¹⁰ Resultado del autor que aun no ha sido publicado.

clasificación de uso diario, vinculado a los equipamientos cercanos a las viviendas, carecía de sentido, y que la tradicional denominación aplicada a la escala peatonal, que añadía, periódico y eventual, tampoco permitía identificar la problemática del funcionamiento urbano para la totalidad de la ciudad existente. Fue entonces necesario añadir, a la tradicional clasificación de usos –diario, periódico y eventual– los grados de difusión de la totalidad de los equipamientos y servicios en el territorio urbano, con lo que resultó una matriz cuadrada (Figura 4) que permitía identificar los ámbitos de accesibilidad territorial del universo de equipamientos y servicios presentes en las áreas residenciales. Se denominaron “microestructuras” a las categorías de accesibilidad peatonal, y “macroestructuras” a las de accesibilidad vehicular. [16]

Los modelos gravitacionales territoriales originalmente se emplearon para estudios de mercado, y posteriormente, en la economía regional y la planificación física regional. En este caso se aplicó para la ciudad en su totalidad, y para grandes piezas con relativa independencia funcional, como son los municipios de San Miguel del Padrón y de Guanabacoa, utilizando la derivación de un modelo gravitacional, a partir de la Ley de Reilly, para delimitar las áreas de influencia espacial de los sitios de animación social, a las escalas macro y microestructurales.

Con ese procedimiento, conociendo las áreas de influencia de cada uno de ellos, es posible conocer también la población residente; las distancias reales a recorrer para la obtención de bienes y servicios; las densidades poblacionales brutas residenciales; y otras características del territorio urbano, expresadas en planos y matrices.

En estos estudios de funcionalidad urbana se aplicó la fórmula de los modelos gravitacionales (1)



Donde:

- A y B: son Sitios de Animación Social (SAS)
- C: marca los límites de influencia de los Sitios de Animación Social A y B
- dac: distancia de influencia del SAS A
- dbc: distancia de influencia del SAS B

$$ac = \frac{dab}{\sqrt{\frac{Pb}{Pa} + 1}} \quad (1)$$

Desarrollando los cálculos con la fórmula siguiente:

Donde:

- dab: Distancia entre A y B
- Pb: Total de equipamientos y servicios en el SAS B
- Pa: Total de equipamientos y servicios en el SAS

[16] Fernández E. Utopía y realidad: la rehabilitación de las ciudades cubanas. La Habana: Félix Varela; 2015.

[17] Vidal Villa JM. Delimitación de las regiones económicas. Temas de planificación. Serie I: Planificación regional. 29 de octubre de 1970; No. 1.002.002. Centro de Documentación e Información Técnica de Planificación Física.

[18] Rodriguez JP. The geography of transport systems. 6th ed. New York: Routledge; 2024.

Periodicidad uso	Diario	Periódico	Eventual	
Grado difusión				
Muy difundidos	Mi	Mi	Mi	Peatón
Mediana-mente difundidos	Mi	Mi	Ma	
Poco difundidos	Ma	Ma	Ma	Vehículo

Figura 4. Matriz para la identificación de la distribución espacial de equipamientos y servicios en el espacio urbano residencial. Fuente: Elaborada por el autor, 2004.

Los modelos gravitacionales, que, como se ha expresado, tuvieron aplicación en Cuba durante las décadas de 1960 y 1970 en los estudios de economía y planificación física regionales [17], en la actualidad continúan siendo utilizados para los propios fines de estudios de mercado que le dieron origen en el año 1931. [18]

Teoría de sistemas

La concepción de la funcionalidad urbana se apoya en la existencia de sitios de animación social de dos categorías, según la accesibilidad a los mismos esté en la escala territorial peatonal, o extrapeatonal, esta última con uso de transporte motorizado principalmente, y ambas con subcategorías, según se presenten en cada ciudad, o pieza urbana, formando un sistema, que va, desde el o los sitios de animación social principal(es), hasta el vecindario, con las áreas residenciales de influencia, correspondientes.

Resultados y discusión

La concepción de la funcionalidad de las áreas residenciales en términos de lugares y flujos, el empleo de fórmulas gravitacionales, y la clasificación de la accesibilidad a equipamientos y servicios urbanos, que permite identificar las peatonales y las extra-peatonales, son instrumentos, con los que resulta posible identificar problemas esenciales del funcionamiento de las áreas residenciales.

A diferencia del concepto generalizado de centros urbanos, originalmente vinculado a los centros de negocios y concentración de equipamientos y servicios urbanos de mayor categoría, la introducción de la concepción de sitios de animación social permite identificarlos como un sistema que va desde el principal de ciudad o de grandes piezas urbanas con relativa independencia funcional, hasta el vecindario.

La utilización eficiente de los potenciales para nuevas edificaciones en el interior de las áreas urbanizadas exige métodos específicos de intervención urbana, vinculados favorablemente a la regeneración de las áreas residenciales.

Los estudios de la funcionalidad urbana realizados muestran diferencias de opciones sociales en las áreas residenciales, una alta dependencia del transporte motorizado para el funcionamiento urbano, acompañada esta última, de los gastos energéticos, y la contaminación ambiental que genera, indicando con claridad, los factores económicos, sociales y medio ambientales, que contribuyen a la insostenibilidad urbana.

Los levantamientos realizados como parte de esta investigación, reflejados en planos a la escala 1:2000, con especificaciones de dimensiones y áreas, permite conocer los potenciales de las parcelas vacías y las que resultan de los despieces de edificaciones irreparables, para edificar en el interior de la urbanización. El primer levantamiento a gran escala se realizó en el año 2004, que dio como resultado la disponibilidad de terrenos para construir unas 120000 viviendas, además de los equipamientos y servicios necesarios. (Figura 5)



Figura 5. La Habana, potenciales en parcelas libres y que se liberan por sustitución de edificaciones irreparables, para construir en el interior de las áreas urbanizadas. Fuente: Grupo de Viviendas Equipamientos y Servicios del Plan General de La Habana, año 2004

Se reveló entonces, un gran potencial para nuevas edificaciones en el interior de las áreas urbanizadas, con el cual podría quizás, abandonarse o mitigarse en medida sustancial, la perniciosa práctica de construir, casi exclusivamente, en ensanches o nuevos desarrollos, que han venido dejando la ciudad existente, en un estado de inercia, en el que se ceban el deterioro y la degradación, pasando a intervenciones en su interior, capaces de mejorar las condiciones de vida de la población residente, su grado de resiliencia, su estructura, y su funcionamiento.

De otro lado, el deterioro generalizado, que ha conducido a pérdidas apreciables del fondo construido, ha venido engrosando la cifra de terrenos disponibles para nuevas edificaciones, lo que inclina a considerar, que los potenciales identificados en el año 2004, deben haberse acrecentado.

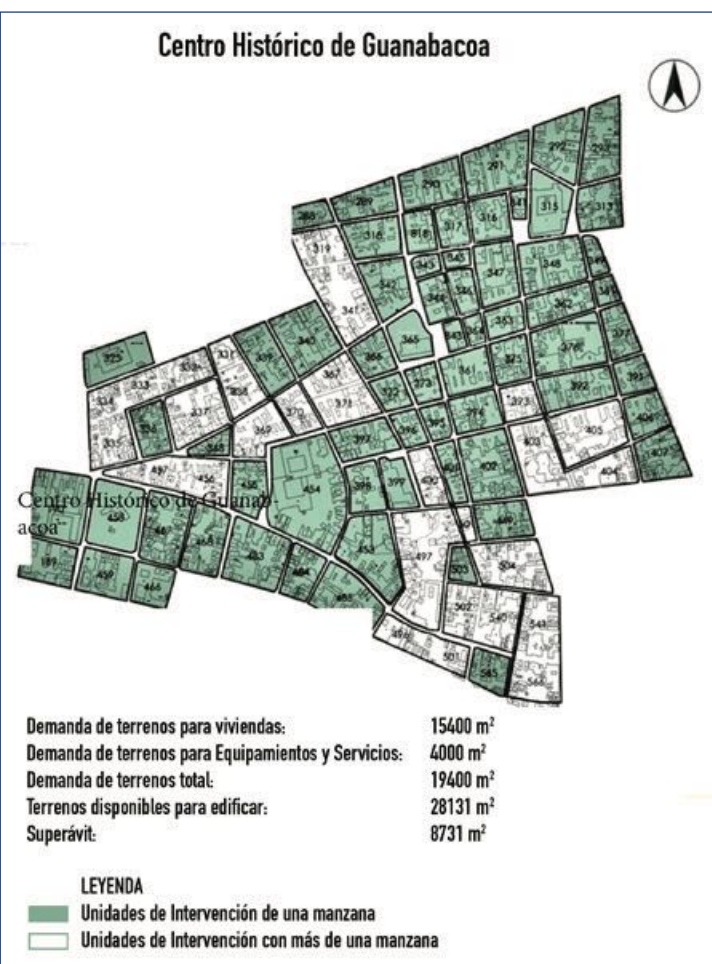


Figura 6. Centro Histórico de Guanabacoa. Delimitación de Unidades de Intervención y balance de demandas de áreas para construir viviendas equipamientos y servicios, y potenciales. Fuente: Leyma Pérez Núñez, y Aitana León Díaz. Tesis de diploma: Regeneración/Rehabilitación de un área de intervención en el Centro Histórico de Guanabacoa, 2024.

El método descrito en esta investigación ha sido aplicado en numerosos estudios en diferentes zonas de la ciudad, con resultados que confirman los potenciales endógenos para edificar en el interior de las urbanizaciones y corroboran, además, los resultados del levantamiento de la totalidad de la ciudad ya especificado. A continuación, se presentan dos de los casos más recientes, realizados entre los años 2018 y 2024.

Caso 1: Municipio de Guanabacoa. El estudio abarcó la totalidad de las áreas urbanas de su territorio, con resultados equilibrados entre demandas de terrenos para nuevas edificaciones y disponibilidades para construir. En la Figura 6 se muestra solamente su Centro Histórico, con datos actualizados en el año 2023, que arrojó un superávit para construir de 8731 m².

Caso 2: Municipio de San Miguel del Padrón. El estudio abarcó la totalidad del municipio. El levantamiento fue realizado entre los años 2022 y 2023, cuyo resultado, mostró un superávit de 575707 m². (Figura 7)

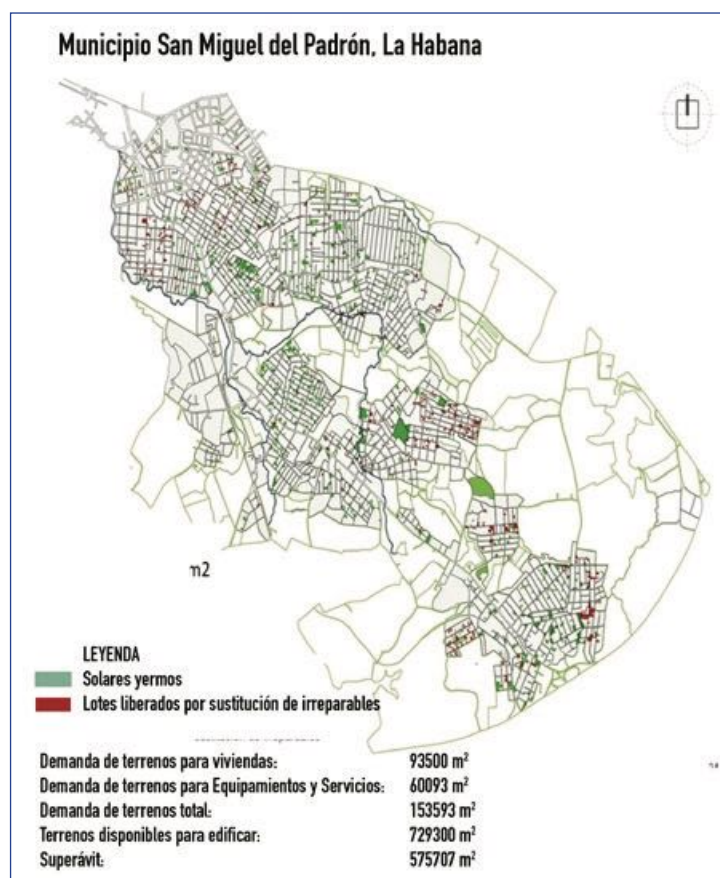


Figura 7. Municipio de San Miguel del Padrón. Demanda para la construcción de viviendas equipamientos y servicios en las áreas urbanizadas, y potenciales. Fuente: Deneb Hechevarría Cuellar. Rehabilitación/regeneración urbana en el municipio San Miguel del Padrón. Tesis de diploma, 2023.

Los estudios anteriores, los experimentos de gabinete y las investigaciones de campo a la escala urbano-arquitectónica, mostraron que las intervenciones urbanas en el interior de las áreas residenciales deben abarcar, como mínimo, una manzana, pues las intervenciones que toman solo las parcelas y las edificaciones que las bordean, no permiten utilizar al máximo los potenciales existentes para insertar nuevas edificaciones y otras funciones urbanas [12], con el inconveniente adicional de que repiten el modelo de urbanización existente, correspondiente a sociedades y modos de vida que se pretenden superar.

En cambio, las acciones que consideran una manzana como mínimo, denominadas Unidades de Intervención (UI), favorecen un uso intensivo del suelo urbano, y permitan adaptar la urbanización a necesidades presentes y aspiraciones sociales futuras,¹¹ por medio de una regeneración urbana profunda, con influencias significativas en la vida social del vecindario, y en los modos de vida de su población.

Se comprobó, además, que la utilización eficiente de los potenciales endógenos en los procesos intervención de regeneración urbana, deben tener un orden específico, que garantizaría, además, realizar dichas acciones sin necesidad de viviendas de tránsito, y realojando a todos los implicados en su propia manzana, o en alguna aledaña, generalmente, dentro de los límites de la propia Unidad de Intervención. Es decir, los procesos de intervención urbana a la escala urbano-arquitectónica deben comenzar con una nueva edificación en alguna parcela disponible, y seguir un orden en el cual, al final de cada paso, el número de viviendas nuevas disponibles sea superior o equilibrado con la demanda, nunca deficitario, garantizado por las características de la UI,

Las tareas llevadas a cabo a escala urbana de la totalidad de la ciudad y de grandes piezas con relativa independencia funcional, permitieron identificar, entre otros aspectos, la presencia y ausencia de equipamientos y servicios, sus vínculos con los lugares de residencia, e importantes diferencias de opciones sociales en el espacio urbano.

Los estudios realizados demostraron que la concurrencia espacial de diferentes equipamientos y servicios ejercen una fuerza centrípeta sobre su entorno espacial, observable en pequeños poblados, que generalmente poseen un solo centro principal, en el entorno de una manzana, aproximadamente una hectárea, o en cortos ejes. En las ciudades de mayor complejidad funcional, esa fuerza centrípeta, se muestra compartida, entre diversos centros y subcentros.

El autor, a partir de entrevistas a expertos del urbanismo, y tomando las informaciones de los rigurosos levantamientos de uso de suelo, realizados en la década de 1980 por las dependencias del entonces Instituto de Planificación Física, elaboró un plano de La Habana, con los centros y subcentros urbanos existentes, representándolos con unidades taxonómicas, (Figura 8) contenedoras de las diversas funciones de cada uno de ellos.

Ese plano constituyó un avance en las investigaciones, porque permitió identificar los centros y subcentros principales de la ciudad, y calibrar la variedad de potencias que presentaban, y su distribución en el espacio urbano de la ciudad en su totalidad. Quedaba entonces investigar, los evidentes vínculos entre lugares y flujos, entre las áreas residenciales y esos centros y subcentros urbanos, no solo a la escala de estos últimos, sino también a la escala peatonal.



Figura 8. Modelo de Unidad Taxonómica. Fuente: Confeccionado por el autor, Año 2025.

¹¹ Fernández Figueroa, Enrique. Eficacia del proceso de transformación en las áreas edificadas de la ciudad donde predominan las viviendas, Ponencia presentada en el "XX Congreso de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería (UPADI), octubre de 1988.

Con la información de los equipamientos y servicios presentes en cada uno de los sitios de animación social, con la derivación de la ley de Reilly presentada con anterioridad, se hicieron los cálculos que permitieron delimitar las áreas de influencia de cada uno de ellos.

La adopción de la matriz cuadrada antes referida, en que no solo aparece la clasificación para el uso de los equipamientos y servicios, en diarios periódicos y eventuales, sino también, sus grados de difusión en el territorio urbano, permitió identificar la totalidad de los sitios de animación social, y lo que a partir de entonces, se denominó “sistema de sitios de animación social”, incluyendo, desde los que poseían influencia sobre toda la ciudad, hasta el vecindario, y sus accesibilidades, peatonal y extra-peatonal en el espacio urbano.

Se hizo entonces posible la delimitación de las unidades funcionales a escala peatonal –Unidades Funcionales Peatonales (UFP)–, y las de accesibilidad vehicular, –Unidades Funcionales de Accesibilidad Vehicular (UFAV)–, que también podrían llamarse, de accesibilidad extra peatonal en la totalidad de la ciudad, o en grandes piezas urbanas con relativa independencia funcional, claros límites territoriales, y la presencia de un centro principal con influencia en todo su territorio, como son los casos de los ejemplos que se muestran más adelante, de los municipios de San Miguel del Padrón y Guanabacoa

Esas delimitaciones se expresan en planos y se les asocia una matriz, en que pueden observarse la presencia y ausencia de equipamientos y servicios urbanos, y las unidades funcionales en que se encuentran. Esto permitió determinar, entre otros aspectos, las áreas que ocupan; el número de habitantes en cada una de ellas; y las densidades residenciales brutas, de gran importancia, porque facilitan estimar las distancias máximas y mínimas a recorrer para la búsqueda de bienes y servicios.

Otros resultados de relevancia derivados de este procedimiento permitieron estimar la potencia relativa de las unidades funcionales; los desbalances en la distribución de equipamientos y servicios; las diferencias de opciones sociales en el territorio; e inferir grados de dependencia del transporte motorizado en el funcionamiento urbano.

Por otra parte, pueden asociarse a dichas delimitaciones, datos de gran importancia para los análisis de situación de partida, como son, presencia de alcantarillado, drenajes pluviales, ciclos y modalidades del abasto de agua, estados técnico constructivos del fondo edificado, calles, redes eléctricas y telefónicas, entre otros.

El plano con la delimitación de las unidades funcionales y la matriz de distribución territorial de equipamientos, servicios y población que se le asocia, son poderosos instrumentos para los estudios de la situación de partida de los territorios urbanos con vistas a acciones para la regeneración urbana. Las ilustraciones de sectores de la matriz correspondientes a los equipamientos y servicios de la escala peatonal existentes se han incluido, para exponer sus características más generales. (Figura 9) (Tabla 4) (Tabla 5)

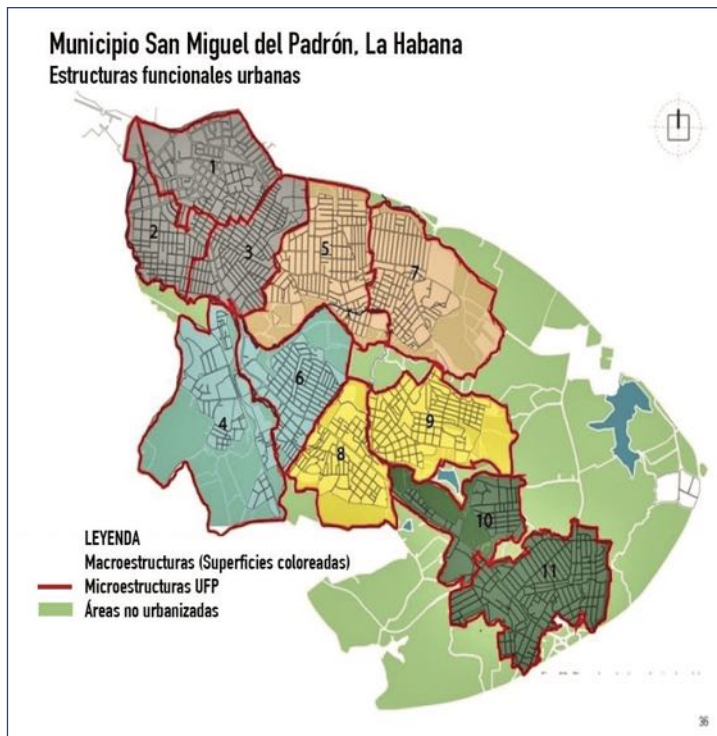


Figura 9. Municipio San Miguel del Padrón. Estructuras funcionales de las áreas residenciales, situación de partida. Fuente: Deneb Hechevarría Cuellar. Tesis de diploma: Rehabilitación/regeneración urbana en el municipio San Miguel del Padrón, 2023.

Tabla 4. Municipio San Miguel del Padrón. Matriz de equipamientos y servicios por Unidades Funcionales Peatonales (UFP). Situación de partida.

MATRIZ DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS. SITUACIÓN DE PARTIDA*												
Equipamientos y servicios	UNIDADES FUNCIONALES PEATONALES (UFP)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cafetería bar					X							
Restaura bar					X							
Restaurante				X	X							
Pizzería				X	X	X						
Cafetería y alimentos ligeros	X											
Dulcería				X	X				X			
Guarapera	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Juguera					X							
Tienda Artesanía				X	X				X			
Atelier					X			X				
Cajero Automático				X				X				
Reparaciones				X								
Estanquillo									X			
Florería				X			X					

* Se presenta solamente una sección de la matriz, que contiene un total de 130 equipamientos y servicios.

Leyenda:
☒ Presencia de equipamiento y servicio

Fuente: Confeccionada por el autor, 2025.

Tabla 5. Municipio San Miguel del Padrón. Matriz de equipamientos y servicios por Unidades Funcionales Peatonales. Situación de partida*.

MATRIZ DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS. SITUACIÓN DE PARTIDA*.								
INDICADORES	UNIDADES FUNCIONALES PEATONALES (UFP)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Área (m²)	32,1	36,7	39,68	48,79	29,3	15,38	39,7	29,33
Número de Habitantes	4968	4001	5535	8256	4172	2680	6872	3951
Densidad bruta residencial	155	109	140	170	142	174	173	135
Distancia Máxima Máxima (m)	791	697	935	747	711	758	702	592
Distancia Máxima Mínima (m)	190	162	196	200	165	164	234	200

* Se presenta solamente una sección de la matriz con los indicadores de mayor importancia.
Fuente: Confeccionada por el autor, 2025.

Es de común conocimiento que la presencia de equipamientos y servicios en las urbanizaciones decrece en la medida en que estas se encuentran más alejadas de los sitios de animación social principales.

Con la aplicación del método que aporta el presente trabajo, se pueden determinar las presencias específicas de equipamientos y servicios, los lugares del espacio urbano en que se encuentran, y las áreas y número de habitantes vinculados a los diferentes sitios de animación social que componen la estructura funcional urbana, a las escalas peatonal y extra-peatonal. También se pueden identificar con claridad, importantes aspectos relacionados con los problemas y las potencialidades del territorio.

En el caso del municipio de Guanabacoa, considerando la totalidad del territorio, la presencia y ausencia de equipamientos y servicios, la distribución espacial del sistema de sitios de animación social, y sus potencias relativas, se pudieron inferir los movimientos que se generarían, circulando por las vías del transporte motorizado, desde las pequeñas urbanizaciones, poblados, pequeños caseríos y los lugares de población dispersa, en dirección al sitio de animación social principal, que se localiza en su Centro Histórico.

Aumentando la escala, enfocando las áreas urbanas más consolidadas del municipio, se aprecian los vínculos entre diversas escalas territoriales. En el plano que se muestra (Figura 10), los colores representan las potencias, según la presencia de equipamientos y servicios, de las Unidades Funcionales Peatonales; en verde oscuro, la de mayor potencia, localizada en el Centro Histórico del municipio, asiento, además, del sitio de animación social principal; y en rojo, las de menor potencia. Las flechas negras indican los posibles recorridos de una a otra UFP, hacia los sitios de animación social de segundo orden, y hacia el SAS principal.

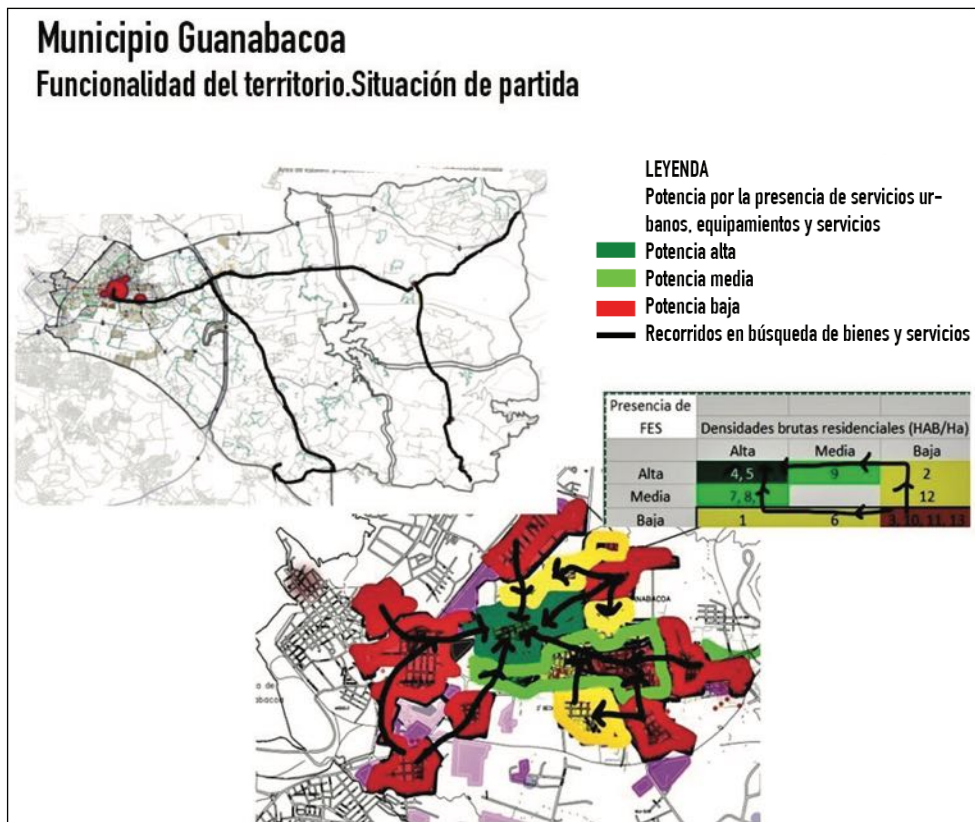


Figura 10. Municipio Guanabacoa. Funcionalidad del territorio a escala municipal y de las áreas residenciales más consolidadas. Situación de partida. Confeccionado por el autor, 2021.

Los resultados de los estudios sobre Guanabacoa aquí presentados reflejan diferencias de opciones sociales relativas en el espacio urbano y una alta dependencia del transporte motorizado para el funcionamiento urbano, acompañada esta última de los gastos energéticos y contaminación ambiental que genera. Esto indica con claridad, factores, económicos, sociales y medio ambientales de gran importancia que contribuyen a la insostenibilidad urbana, los cuales se relacionan directamente con la distribución de los equipamientos y servicios, y la población en las áreas residenciales.

Estudios como los de San Miguel del Padrón y Guanabacoa se han efectuado para la totalidad de La Habana, y para algunos otros de sus municipios, observándose que el fenómeno descrito en el párrafo anterior ha estado presente en todos los casos. Esta tendencia se hace cada vez más aguda, por la continuidad que ha tenido la práctica de edificar áreas residenciales en nuevos desarrollos, extendiendo las áreas urbanizadas de la ciudad, primero, a un ritmo mayor que el de su crecimiento poblacional, y más adelante, con decrecimientos poblacionales, como factor que desfavorece, de manera sensible, la sostenibilidad urbana en sus tres componentes principales.

Esta investigación presenta, entre otros aspectos, la identificación de las necesidades de nuevas edificaciones en las áreas residenciales, y los potenciales en parcelas disponibles en el interior de la urbanización para darles respuesta, atendiendo a las necesidades sociales, y a las problemáticas físico espaciales y funcionales del territorio, sin necesidad de utilizar viviendas de tránsito, y realojando a todos los implicados en la propia manzana donde viven, o en alguna aledaña, como principios consustanciales de la regeneración urbana, que se propone compactar la ciudad y evitar la expansión de sus áreas urbanizadas.

La metodología empleada identifica los aspectos físico espacial y funcional de las urbanizaciones, relacionados con las posibilidades para su regeneración y rehabilitación, con una concepción sistémica, que presenta como novedades:

La posibilidad de analizar ciudades enteras y grandes piezas urbanas con cierta independencia funcional, clasificando el espacio urbano a partir de sitios de animación social de diferentes escalas urbanas, y la presencia y ausencia en ellos y sus áreas de influencia, de equipamientos y servicios urbanos, lo cual permite conocer sus desbalances, y sus efectos territoriales y otros, como, dependencias del transporte motorizado para accesibilidades que deberían ser de escala peatonal, y diferencias socio-espaciales.

Las matrices y planos que forman parte de la documentación presentan con precisión locacional, las necesidades relativas de dichos equipamientos y servicios, tanto con respecto al propio territorio, como a algún modelo referencial que se desee utilizar.

Otra novedad importante, es el método para los procesos de intervención a la escala urbano-arquitectónica, de indispensable utilización, para poder dar uso intensivo a las parcelas disponibles en los procesos de regeneración y rehabilitación urbana.

Esos métodos tienen amplia aplicación en diferentes ciudades, y contextos económico sociales, pueden citarse como ejemplos, trabajos del propio autor, en el “Esquema de desarrollo urbano de Managua 1987-2020”, capital de Nicaragua¹²; en la propuesta de regeneración urbana para una favela en la ciudad de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, Brasil¹³ (1988). En Cuba, se ha aplicado en cursos de postgrado impartidos por el autor, entre los años 2012 y 2017, en las siguientes capitales provinciales: Bayamo, Tunas, Guantánamo, Holguín, Santa Clara y Cienfuegos, en coordinación con instituciones de las respectivas provincias, empleando datos reales, dando posibilidades para su utilización práctica.

Conclusiones

En el desarrollo del presente trabajo se identificaron las características físico espaciales y funcionales de las áreas residenciales de La Habana que permitieron fundamentar la necesidad y la posibilidad de la regeneración urbana, y de la rehabilitación urbana para frenar el deterioro y la degradación presentes en sus áreas construidas.

La falta de mantenimiento y reparación del fondo edificado en las áreas residenciales han generado un deterioro generalizado, incluidas edificaciones irreparables, y causado la pérdida paulatina y continuada de edificaciones que suman parcelas libres a las existentes.

Las intervenciones en nuevos desarrollos, por su parte, han hecho crecer desproporcionadamente la urbanización, y disminuir las densidades residenciales brutas urbanas, con influencias negativas en el funcionamiento urbano, y en las opciones sociales de los residentes en la mayor parte de su territorio. Ha quedado demostrada la menor presencia relativa, de equipamientos y servicios en las áreas de residencia más alejadas de los sitios de animación social, asociada generalmente, a las bajas densidades habitacionales y a desmesuradas distancias peatonales.

¹² Publicado en colaboración, por la alcaldía de Managua y el Ministerio de Viviendas y Urbanismo de Nicaragua.

¹³ Trabajo académico en curso impartido por el autor en la Universidad Federal de Juiz de Fora en el año 1988.

Las parcelas libres con que cuenta la ciudad son presumiblemente capaces de satisfacer, si no en su totalidad, en muy alta medida, las demandas de nuevas edificaciones en las áreas residenciales, detener la inconveniente expansión de las áreas urbanizadas, erradicar y o mitigar importantes disfuncionalidades, y diferencias de opciones sociales en la totalidad de sus áreas, incluyendo sus centros históricos.

Las áreas residenciales de La Habana presentan, por un lado altos deterioros y degradaciones, cuyas causas se mantienen en el presente, áreas urbanizadas excesivas en relación con el número de sus habitantes, e importantes disfuncionalidades a todas las escalas territoriales, ocasionadas por la distribución de la población y los equipamientos y servicios, y por otro, cuantiosos potenciales en parcelas libres y que pueden liberarse por despieces de edificaciones irreparables y precarias, que permitirían realojar a los implicados en acciones de regeneración urbana, en la propia manzana en que residen o en alguna contigua, siempre y cuando se sigan los procedimientos descritos, para recomponer el funcionamiento urbano, erradicar o mitigar las disfuncionalidades mencionadas, y favorecer la resiliencia urbana y la sostenibilidad.

Se recomienda la realización de estudios sobre costos diferenciales de urbanización, comparando intervenciones “similares” en nuevos desarrollos y por medio de la regeneración/ rehabilitación en el interior de las áreas urbanizadas.



Enrique Juan de Dios Fernández-Figueroa

Arquitecto, Doctor en Ciencias Técnicas y Profesor Consultante, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría Cujae, La Habana, Cuba.

enriquefernandezfigueroa69@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6989-7352>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara que no existen conflictos de intereses que representen un riesgo para la publicación del artículo.

Editora:

Dr. C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma



Efectos del ciclón tropical Alberto en la ciudad de Monterrey, Nuevo León; vista del río Santa Catarina. Fuente: Eduardo Mendieta. Periódico "Milenio", Fecha: 25.06.2024.

Proyecto del Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos en México

Project of the National Registry of Historical Buildings Affected by Natural and/or Anthropogenic Events in Mexico

Francisco Hernández-Serrano e Isabel Ahgüe-Vázquez

RESUMEN: Se presentan los resultados parciales del proyecto con vistas a crear un Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos, que tiene el propósito de impulsar la preservación y salvaguarda del patrimonio construido mexicano. El método empleado combinó el enfoque histórico-documental con el trabajo de campo. A partir de la selección de tres regiones con un alto porcentaje de población en pobreza extrema, donde eventos naturales y/o antrópicos han impactado negativamente en su hábitat reiteradamente, y se ha demostrado que los riesgos y vulnerabilidades del patrimonio construido están condicionados por aspectos socio-económicos, como la pérdida de la identidad de las comunidades con su hábitat y asentamientos poblacionales, que son tanto o más importantes que la magnitud de esos eventos.

PALABRAS CLAVE: conservación del patrimonio, vulnerabilidad ambiental y social, cambio climático, México.

ABSTRACT: This document presents the partial results of the work being carried out with a view to creating a National Register of Historic Properties affected by natural and/or man-made events, with the purpose of promoting the preservation and safeguarding of Mexico's built heritage. The method employed combines a historical-documentary approach with fieldwork. Based on the selection of three regions with a high percentage of the population living in extreme poverty, where natural and/or human-induced events have repeatedly impacted the habitat negatively, and it has been shown that the risks and vulnerabilities of the built heritage are conditioned by socio-economic factors such as the loss of community identity with their habitat and settlements, which are as important as, if not more important than, the magnitude of these events.

KEYWORDS: heritage preservation, environmental and social vulnerability, climate change, Mexico.

RECIBIDO: 3 junio 2025 ACEPTADO: 29 diciembre 2025

Introducción

El Catálogo Nacional de Monumentos Históricos de México incluye en la categoría Inmuebles más de 110 000 edificaciones que se encuentra en estado vulnerable [1], no sólo como resultado de eventos naturales catastróficos, sino además por diversas causas sociales y culturales.

Actualmente más del 70% de la población mexicana habita en zonas urbanas¹ [2], muchas de ellas asentadas en condiciones de alta vulnerabilidad ambiental y social. Aunque las ciudades son un espacio productor de bienes y servicios, también son generadoras de desequilibrios en sus centros históricos, entre otras razones por la eliminación de las áreas de infiltración natural como consecuencia de la urbanización de cauces de ríos, arroyos y cuencas que se han producido en muchas de ellas en las últimas décadas.

Pero lo anterior no es un fenómeno homogéneo. Las regiones que se encuentran más expuestas a estos eventos naturales son aquellas con mayores índices de pobreza, marginalidad y baja cobertura educativa², por lo que socialmente, son más vulnerables, lo que repercute en una reacción más complicada y tardía frente a los eventos climáticos traumáticos [3]. Así mismo, las áreas históricas de los centros poblacionales se encuentran altamente presionadas por el usufructo de su espacio físico, la falta de planeación en la expansión urbana y por los desequilibrios generados en la infraestructura histórica sin promover acciones resilientes.

Si bien el patrimonio cultural es un motor del desarrollo sostenible y piedra angular de la recuperación humana y social después de los desastres, no se cuenta con un diagnóstico general y un registro que sustente los paradigmas para fortalecer una cultura pre y postraumática, a través de una respuesta resiliente y oportuna frente a los eventos catastróficos.

Por tanto, la atención a los riesgos debe enfocarse en impulsar la reconstrucción social, afectada por modelos marginales de desarrollo, así como por procesos de transformación socioeconómicos que aumentan la probabilidad de la pérdida de los medios para sustentar la vida de la población, peligrando la sostenibilidad de esas poblaciones³ [4] y de su patrimonio cultural. De ahí la necesidad de un Proyecto del Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos que permita sentar las bases para el estudio transdisciplinario [5] y dar seguimiento a la dinámica que entrelaza la incidencia de los eventos catastróficos en diferentes periodos históricos sobre un determinado espacio geográfico, considerando las afectaciones del cambio climático al patrimonio cultural en función de su ubicación, temporalidad, exposición, fragilidad y la resiliencia en su espacio físico. En este artículo se presentan los resultados parciales del proyecto antes referido.

[1] Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2024. México: CONEVAL; 2024 [consultado: 23 de junio de 2025].

Disponible en: https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/CEIPP/Documents/Informes/IEPDS_2024.pdf

[2] Marambio Castillo A, Romano Grullón Y, Crespo Blanco MC, Colanino N. Guía Metodológica: Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDUs). Ciudad de México: SEDATU/SEMARNAT/ GLZ; 2017 [consultado: 23 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484508/04_02_1.2_PMDU2017_Guiametodologica.pdf

[3] Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas. Vivir con el riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres [Internet]. Ginebra: EIRD/ONU; 2004 [consultado: 24 de octubre 2024]. Disponible en: <https://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>

[4] Plan Nacional de Desarrollo. Gobierno de México. 2019-2024. Ciudad de México: Gobierno de México; 2019. <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>

[5] Nicolescu B. La Transdisciplinariedad. Manifiesto. México: Saberes; 1996. Disponible en: <https://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/descarga-libro-la-transdisciplinariedad-en-manifiesto.html>

¹ En el siglo XX México tuvo un acelerado proceso de urbanización que ha consolidado en el presente siglo XXI. La población que vivía en localidades urbanas (de más de 2500 habitantes) en 1950 representaba 43% del total, con un aumento a 71% para 1990, y en el año 2010 llegó a 78%.

² La población en pobreza en México varía en función de si habita en localidades urbanas o rurales. El porcentaje de población urbana es de 32,3% que representa 31,3 millones personas y la rural de 48,8% que representa 15,5 millones de personas, para un total de 46.8 millones de mexicanos en esta situación.

³ En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, se menciona que el estado mexicano se dice comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, el cual define no solo como un factor indispensable de bienestar, sino como la satisfacción de necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, sin embargo, la realidad en varias regiones es muy diferente.

Desarrollo

El Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos, tiene el propósito de impulsar la preservación y salvaguarda del patrimonio construido. Para ello debe contener los deterioros de la infraestructura cultural como un instrumento que coadyuve a evitar la pérdida del patrimonio de las poblaciones con altos índices de pobreza y marginación, entre otros objetivos, para generar propuestas y líneas de acción que aporten a la prevención de impactos en regiones de alta vulnerabilidad social y propiciar nuevas visiones en la conservación del legado urbano y arquitectónico heredado.

En el ámbito cultural, el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) fue una de las primeras organizaciones en reconocer el vínculo entre la acción climática y la conservación del patrimonio cultural, en particular a través de su participación clave en la Reunión Internacional sobre Cultura, Patrimonio y Clima de 2021, copatrocinada con la UNESCO y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). También reforzó su compromiso con la construcción de un futuro sostenible tras su papel clave en el “Llamado mundial para poner el patrimonio cultural, las artes y los sectores creativos en el centro de la acción climática” de 2023, publicado como resultado de la COP28⁴ y el concepto de una acción climática basada en la cultura.

Estas acciones evidencian que poco a poco se ha ido creando un consenso internacional sobre cómo la cultura y el patrimonio no sólo influyen en la vida de los habitantes, sino que, a través de acciones concretas, se cuenta con el potencial de ayudar a imaginar y hacer realidad un futuro con bajas emisiones de carbono.⁵

Más adelante el organismo insistió en la necesidad de una acción climática global, por lo que coorganizó el evento paralelo de la COP29 “Liberando el poder de las disposiciones sobre cultura, patrimonio y conocimiento del Objetivo Global de Adaptación”, como socio clave del proyecto “Preservando Legados; Un futuro para nuestro pasado”⁶ en respuesta a la adopción del marco del Objetivo Global de Adaptación en la COP28. En ese evento se exploraron estrategias inclusivas basadas en valores para adaptar las prácticas culturales y los sitios patrimoniales al cambio climático y se subrayó que las personas y su patrimonio cultural, tanto material como inmaterial, son cada vez más vulnerables. No obstante, rara vez se da prioridad al patrimonio cultural en las agendas políticas nacionales e internacionales.

La acción climática y el patrimonio cultural en México

El predominio de la población urbana, el crecimiento demográfico y el intenso uso de los espacios urbanos presionan la conservación del patrimonio cultural en los centros históricos de las ciudades mexicanas. Así, los nuevos retos también tienen que ver con una nueva dinámica urbana condicionada por la existencia de asentamientos irregulares, el aumento del deterioro ambiental, el aumento de la desigualdad, y, por otro lado, con la necesidad de un crecimiento económico inclusivo. [2]

Sin embargo, la inacción gubernamental guiada más por el uso de la cultura a favor de la industria turística y su mercantilización ha ido acompañada de una falta de inversión en la conservación patrimonial y la desatención a la transformación de los usos que permite, visión que deja de lado los procesos sociales que moviliza, así como sus contribuciones a los paisajes culturales y al medio ambiente.

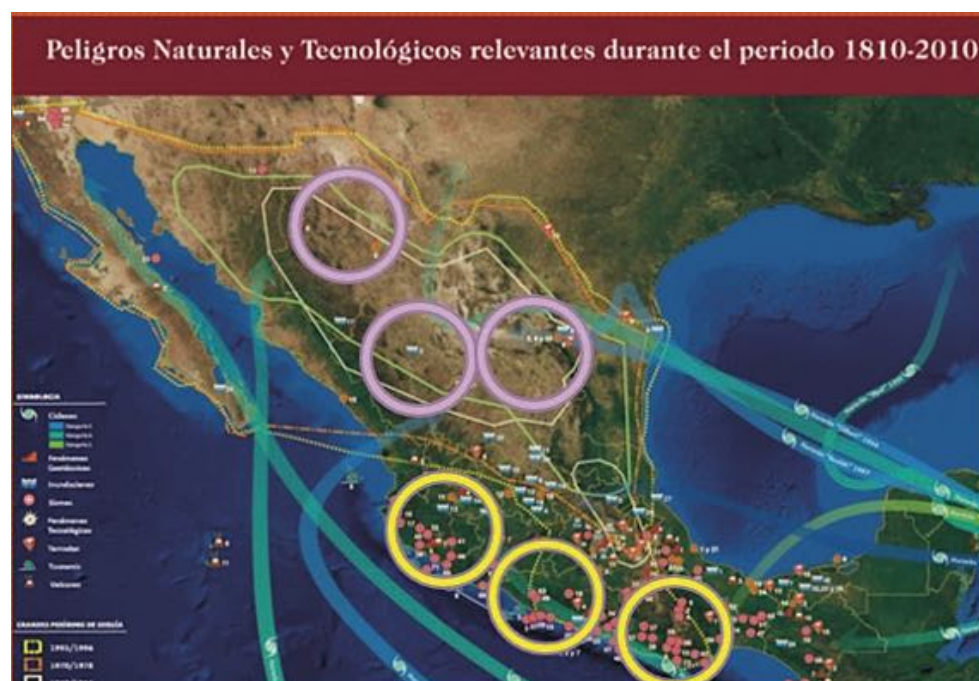
⁴ ICOMOS, como signatario fundador, pide a los gobiernos nacionales que son parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Acuerdo de París que adopten una decisión de “Trabajo conjunto sobre cultura y acción climática” (JWD).

⁵ <https://www.icomos.org/en/focus/climate-change/131676-call-to-action-culture-at-the-heart-of-climate-action>

⁶ En la 29ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP29), celebrada del 11 al 22 de noviembre de 2024 en Bakú, Azerbaiyán, se reafirmó el compromiso con la acción climática dentro de las prácticas de conservación del patrimonio.

En el Atlas Nacional de Riesgos⁷ se reconocen varios de los impactos naturales y tecnológicos relevantes durante el periodo de 1810 a 2010 [6]. Es decir, ya se cuenta con datos, al menos generales, de los fenómenos más importantes que han impactado durante los últimos doscientos años en las diferentes áreas geográficas, clasificados en: geológicos, hidrometeorológicos, químicos-tecnológicos, sanitario-ecológicos, y sociorganizativos.

Entre los impactos más destacados, además las pérdidas humanas y las afectaciones a las áreas urbanas y naturales por daños materiales y económicos, están las afectaciones al patrimonio de los diversos municipios, con mayores magnitudes en las regiones más vulnerables y de más bajo nivel de vida⁸. (Figuras 1 y 2)



[6] Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Peligros naturales y tecnológicos relevantes durante el periodo de 1810 a 2010. Información documental sobre los eventos más significativos 1810-2010 [Internet]. Ciudad de México: CENAPRED; 2010 [actualizado 2013]. Disponible en: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/archivo/documentos/Peligros_Naturales_Tecnologicos_1810_2010.pdf

[7] Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza [Internet]. México: CONEVAL; 2010 Jun 16 [consultado: 23 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/DiarioOficial/DOF_lineamientos_pobrezaCONEVAL_16062010.pdf

Figura 1. Se señalan en círculo amarillo las entidades de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con alta pobreza y bajo nivel educativo, en contraste con el norte con menor porcentaje de población en situación de pobreza extrema, pero con otros riesgos, como huracanes o sequías. Fuente: CENAPRED [6].



Figura 2. Población en situación de pobreza. Se señalan los rangos y el total de entidades según porcentaje de pobreza. Fuente: CONEVAL [7].

⁷ En la Ley General de Protección Civil, se indica que los Atlas de Riesgo, constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo; asimismo, que los peligros, riesgos, vulnerabilidad, susceptibilidad e incluso perturbación, son recurrentes y uso común.

⁸ A nivel estatal, se detectó que en la región sur; Chiapas (67,4%), Guerrero (60,4%) y Oaxaca (58,4%), se encuentra la población con mayor incidencia en situación de pobreza y bajo nivel educativo, pero, además, son los más susceptibles ante los eventos hidrometeorológicos, es decir, se confirma que existe una relación con la situación socioeconómica y la vulnerabilidad regional ante estos eventos.

Los resultados reflejan la variedad de matices de la realidad mexicana. Debe tenerse en cuenta que México se encuentra ubicado geográficamente entre dos océanos donde regularmente se originan eventos naturales (Figura 3) que varían de acuerdo a la temperatura del mar y recurrentemente ocurren fenómenos hidrometeorológicos y geotécnicos de diverso tipo. Por otro lado, se ubica en el contexto de cinco placas tectónicas: Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos [8], lo que significa que puede temblar en cualquier parte de la nación, aunque en algunas zonas del litoral del Pacífico la probabilidad es muy alta y de más intensidad.



Figura 3. Mapa Mundial de Riesgos Naturales, donde se observa la ubicación de México. Fuente: Munich-Re. 50 años de investigación sobre el riesgo de catástrofes naturales, 1978. <https://www.munichre.com/de.html>

Las afectaciones climáticas en los centros históricos ponen en riesgo el estado físico de las fábricas históricas, las que dependen del tipo de materiales utilizados en su construcción, entre otros factores que se afectan en el tiempo, que inciden en su permanencia o estabilidad. Por tanto, hasta que no se realicen diagnósticos sistemáticos de las afectaciones en los inmuebles y su comportamiento dinámico, además de valoraciones claras sobre los deterioros acumulados en su estructura física, poco se podrá alargar su periodo de vida útil.

Asimismo, las estructuras históricas en las regiones más vulnerables se encuentran constantemente sometidas a la incidencia de los eventos naturales, como las inundaciones, los huracanes y los sismos, entre los que más daños causan, y además a diversos detonantes relacionados con la acción humana, por lo que los aspectos de resiliencia de los materiales que conforman los sistemas constructivos en el momento de los impactos son determinantes para su estabilidad o permanencia.

- [8] Silva Ortiz LM. Crónica de Seis Siglos de Sismos en México: lecciones aprendidas y perspectivas. Ciudad de México: Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C.; 2019 [consultado: 23 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://amissegurodevivienda.com/wp-content/uploads/2022/10/LIBRO-SISMOS-2019.pdf>
- [9] Ahgüe Vázquez I, Hernández Serrano F. Entre la especulación, usufructo y conservación; Nuevos imaginarios y destrucción del Barrio Antiguo y Santa Lucía en Monterrey. En: Delgadillo V, Niglio O. (eds.). El asedio inmobiliario y turístico al patrimonio urbano. Roma: tab edizioni; 2022. pp. 277-314.

A pesar de esto, poco se ha abordado la relación de esos impactos en los centros históricos, ni las interacciones con el medio ambiente natural y los eventos antrópicos que inciden en la estructura de los inmuebles históricos, entre otros aspectos que interactúan en su conservación. (Figura 4)

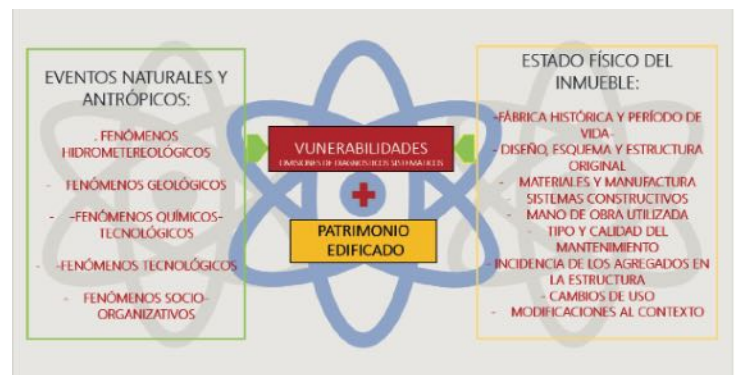


Figura 4. Vulnerabilidades propias de la fábrica del inmueble durante su periodo de vida, así como las incidencias externas, que igualmente afectan su estructura física. Fuente: Autores, 2025.

El seguro institucional y los registros de los eventos traumáticos

Las pólizas de seguros para edificios históricos suelen incluir coberturas especializadas debido a las características únicas de esos edificios y su valor cultural, ya que en la valoración de las pérdidas no solo inciden los aspectos económicos, sino los relacionados con los valores que le otorga la sociedad como patrimonio cultural. [9]

El resarcimiento de daños resultado de un siniestro es complejo, tanto en el ámbito espacial como en sus aspectos temporal y contextual, por lo que no tiene una relación simple con un costo pecuniario. En estos casos los montos de reposición se vinculan también con los valores intangibles del inmueble patrimonial, por lo que su pérdida se relaciona con los vínculos que la obra material tiene en la memoria de la comunidad. "... ya que

la memoria es maleable y selectiva, las prácticas sociales pueden ser un elemento que coadyuve a construir un equilibrio del sitio en el pensamiento de la población” [9, p.280]. Gómez Robles comparte esa visión al señalar que su valor documental debe ser salvaguardado porque encierra no solo la historia del edificio, sino la de la sociedad que lo erigió y la de aquellas que lo disfrutaron y transformaron en épocas posteriores. [10, p.80-93]

Para la conservación del patrimonio histórico, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) contrató, a partir de diciembre de 1999, un seguro, con la finalidad de salvaguardar los bienes inmuebles y monumentos históricos destinados al culto público contra riesgos a los que están expuestos y que provocaran un efecto económico adverso para el mismo instituto, por un acontecimiento fortuito y catastrófico. Este programa de aseguramiento pretendía cubrir de manera extensiva los gastos de rehabilitación que generaran los desastres naturales a los monumentos históricos de propiedad federal o del instituto. La indemnización contratada consistía en el importe necesario para la consolidación, reestructuración y reconstrucción de los bienes afectados hasta dejarlos en el estado en que se encontraban antes de que se presentara el desastre natural. [11, p.43]

Desde su implementación en 1999 hasta la fecha, el programa de aseguramiento del INAH que anual y acertadamente ha sido contratado, no solo se ha mejorado y ampliado a través de diferentes aseguradoras, sino que han cubierto los gastos que implica gran parte del resarcimiento de daños del patrimonio edificado a su cargo. En el servicio contratado del período 2023-2024 se señaló que el asegurado, es decir el INAH, era responsable de más de 110 mil monumentos históricos, un universo muy superior al considerado en los primeros aseguramientos. Se indica también que se incluían las edificaciones construidas entre los siglos XVI y XIX con sus respectivos contenidos, así como de 52 339 sitios arqueológicos y la red de 162 museos en el territorio nacional.

En síntesis, al canalizar el cúmulo de información resultado de las afectaciones a los edificios patrimoniales por siniestros naturales y antrópicos desde hace 25 años como parte del registro nacional, no solo se actualizará el hacer cotidiano de los criterios de preservación a través de los diagnósticos de los inmuebles a las áreas técnicas de las instituciones culturales enfocadas a la custodia del patrimonio material, sino con las relacionadas con el estudio y conservación de edificios históricos.

Aportaciones del registro a la conservación patrimonial

Para el desarrollo del presente proyecto, inicialmente se han identificado tres de las regiones con un porcentaje mayor de población en pobreza extrema de México, que además por varias décadas han estado sufriendo los efectos de eventos naturales y/o antrópicos, que han impactado en su hábitat [12]: la Mixteca Alta, en el Estado de Oaxaca; la región de la Montaña, en el Estado de Guerrero, y la Alta Tarahumara, en el Estado de Chihuahua.

Las áreas geográficas seleccionadas para su seguimiento, además de encontrarse en un alto grado de marginación social y educativa, son poseedoras de un importante patrimonio natural; ríos, cascadas, bosques y áreas naturales valiosas, y también de un patrimonio cultural compuesto por edificaciones construidas desde el siglo XVI al XVIII como resultado de la intensa evangelización de las órdenes religiosas y el clero diocesano, así como de construcciones de los siglos XIX y XX que reflejan el auge de las haciendas y la infraestructura de la industria minera basada en la explotación de los recursos naturales.

[10] Gómez Robles L. Los valores del monumento restaurado. Una aproximación a la restauración científica. Revista PH [Internet]. 2010 [consultado: 23 de junio de 2023]; (75):80-93. Disponible en: <https://doi.org/10.33349/2010.75.3017>

[11] Aceves García S, Alcántara Onofre S. Patrimonio en Riesgo. La consecuencia de los sismos en el patrimonio edificado. Revista América Patrimonio. 2011; (2)

[12] Di Bitetti MS. ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de la jerga técnica. Ecología Austral [Internet]. 2012 [consultado: 23 de junio de 2023]; 22(2):137-143. Disponible en: https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1257

Para enfrentar los efectos del cambio climático y la pérdida de la biodiversidad es necesario alterar el comportamiento humano colectivo [13], lo que constituye una demanda sociocultural urgente y un compromiso con la población más vulnerable y con la conservación del patrimonio edificado como plataforma para la sostenibilidad.

En las últimas décadas ha habido retrasos en la instrumentación de métodos básicos pre y post trauma sobre aspectos esenciales, tales como:

1. La realización de diagnósticos regionales en las áreas donde el patrimonio se encuentra más expuesto donde se relaciona la pobreza con la marginalidad lo que acentúa el grado de riesgo.
2. La implementación de información geográfica y técnicas de auto correlación espacial y riesgos frente a fenómenos naturales y antrópicos. [14, p.72]
3. La oportunidad de contribuir a través del patrimonio de las comunidades a mejorar las condiciones socioeconómicas en las regiones más vulnerables.
4. El reforzamiento de la visión sobre el estudio del patrimonio cultural, artístico e histórico “*in situ*”, a partir del papel que juega en la cohesión social e identidad cultural de las comunidades, aspecto fundamental para diseñar estrategias e intervenciones urbanas orientadas a la preservación patrimonial y la recuperación de zonas de alto valor histórico. [4, p.170]

Se deben considerar además los siguientes paradigmas sobre el desarrollo social y económico que resaltan la función transversal de la cultura como facilitador de la resiliencia, el bienestar y la prosperidad regional:

- El patrimonio histórico-arquitectónico deberá priorizarse dentro de los programas de riesgos y ser preservado en base a sus características regionales.
- Las acciones pre y postraumáticas que inciden en el patrimonio edificado no pueden verse aisladas de la realidad social y económica de las diferentes regiones geográficas, así pues, deben ser la base para su reconstrucción y preservación.
- El patrimonio cultural no sólo es parte del derecho de las comunidades y pobladores. Debe contribuir también a disminuir desigualdades.
- Es indispensable recuperar y mejorar la aplicación de la normatividad técnica, además de lograr la vinculación y asesorías a las comunidades y los municipios con más rezagos sociales.
- Es preciso consolidar un programa de recursos técnicos y económicos transdisciplinario y multidisciplinario, que aborde las diversas visiones sobre los riesgos del patrimonio cultural.
- Se debe implementar un monitoreo y una evaluación sistemática del estado físico de los inmuebles patrimoniales en regiones vulnerables.
- Se requiere implementar protocolos para la recuperación postraumática ante otros eventos naturales adicionales, o reclamos sociales.

Etapas para el desarrollo del registro de inmuebles históricos

El proyecto se plantea en tres etapas generales, que se complementan en forma secuencial para integrar el Proyecto del Registro Nacional de Inmuebles Históricos afectados por eventos naturales y/o antrópicos. El punto inicial de la compilación de la documentación consiste en reunir y utilizar la información generada a partir del año de 1999, fecha en que

[13] Arellano Hernández A. Hacia una antropología del conocimiento atmosférico y del cambio climático. Antropología. Revista interdisciplinaria del INAH [Internet]. 2024 [consultado: 23 de junio de 2023]; (13):24-40. Disponible en: <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/21106>

[14] Martínez Viveros E. Inteligencia Geoespacial para desastres sísmicos: Investigaciones en CentroGEO. Revista Mexicana de Sociología [Internet]. 2018 [consultado: 23 de junio de 2023]; 80(spe):71-94. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2018.0.57774>

empezó el aseguramiento de bienes institucionales por siniestralidad, por lo que a la fecha ya se cuenta con información suficiente, pero dispersa, de los inmuebles a resguardo del INAH. Esa información generada desde hace más de 25 años se está recabando y ordenando cronológicamente, en virtud de que gran parte del historial se encuentra en diferentes archivos y áreas del INAH y otras dependencias, por lo que también es de enorme urgencia concentrar y evitar la pérdida de dichos antecedentes.

Sobre esa base se permitió identificar los daños más recurrentes provocados por eventos naturales en los elementos estructurales, tales como grietas, desprendimientos, colapsos, inclinaciones, humedades, y alteraciones negativas de los entornos, entre otros.

Actualmente ya se han determinado las áreas geográficas más vulnerables a los impactos naturales y bajo nivel de vida, así como, se ha realizado una primera distribución de la carga de trabajo, además de revisar la información preliminar con la que ya se cuenta.

Aunque la tarea es ardua, se plantea el registro de la primera etapa tomando en cuenta los siguientes eventos: a) fenómenos hidrometeorológicos (huracanes, ciclones tropicales, inundaciones, sequías, tornados, lluvias atípicas y granizo, nevadas o heladas, marejadas o tsunamis o golpe de mar y vientos tempestuosos o torbellinos); b) fenómenos geológicos (sismos, tsunamis y volcanes); c) fenómenos geotécnicos (deslizamientos, caídos y flujos de suelo y roca y avalanchas de lodo); d) fenómenos tecnológicos, y e) fenómenos sociales o de seguridad pública (vandalismo, grafitis y terrorismo).

La información se recaba en fichas que se integran al registro nacional por personal especializado a partir del levantamiento de cada inmueble catalogado, contemplando los siguientes datos generales:

1. Fecha y número de evento y/o póliza.
2. Nombre y ubicación del inmueble.
3. Tipo y causas del siniestro.
4. Descripción de las áreas siniestradas.
5. Institución aseguradora y monto del siniestro.
6. Responsable del resarcimiento de daños.
7. Anexos: documentación soporte de áreas siniestradas:
 - Planos de áreas vulnerables
 - Fotografías del sitio y deterioros
 - Dictamen técnico del siniestro
 - Conciliaciones y cuadros de pérdida

La implementación de los sistemas informáticos es esencial. Se guardará en una plataforma que incluye la información obtenida y revisada de cada inmueble, que se organizará en diferentes sub-plataformas, como detonante de la preservación del patrimonio histórico-arquitectónico en diferentes territorios, tipo y magnitud de impactos.

Como resultado de la presente etapa, ya se han desarrollado las primeras hipótesis y algunas conclusiones sobre los riesgos y vulnerabilidades del patrimonio material bajo resguardo del INAH, entre las que se destaca la comparativa con la información en términos similares del documento sobre los eventos más significativos del período de 1810-2010 elaborado por el CENAPRED⁹, ya que este estudio aborda varias regiones y la información también es acotada en algunos eventos o siniestros. A partir de la información

⁹ Los criterios de selección del CENAPRED, en cuanto a los eventos relevantes asociados a peligros en México desde 1810, es diferente para cada tipo de fenómeno: Fuente: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/MapaFenomenos_1810.html

obtenida y clasificada, se planteará y organizará un plan de seguimiento y evaluación de atención de siniestros.

En la siguiente etapa, además de concluir con la investigación documental, se deberá revisar y comprobar la información en campo, con la finalidad de sentar una base firme para la propuesta de recuperación de la obra material más vulnerable.

De igual forma, uno de los objetivos auxiliares del proyecto es la creación de sistemas confiables de información, evaluación y seguimiento que apoyen las tareas de conservación del patrimonio cultural del INAH y otras instituciones gubernamentales. Estas serían herramientas en las que la intervención de edificios históricos deba sustentarse, en virtud de las necesidades de una sociedad contemporánea que necesariamente deberá coadyuvar en mejorar la labor preventiva, intervención y programas de mantenimiento periódico requeridos para la conservación y sustentabilidad de estos inmuebles.

Finalmente se realizará la implementación del sistema informático a nivel nacional en base a una plataforma que incluya la información recabada y revisada. Aunque también se podrían planear diferentes plataformas como detonantes para la preservación del patrimonio histórico-arquitectónico, las cuales dependen en buena medida de la información clasificada y analizada en las diferentes etapas:

1. Complementar la información sobre los riesgos e incidencia de los eventos naturales y antrópicos por regiones e inmuebles históricos.
2. Impulsar el Plan de Gestión de Riesgos: salvaguardar y proteger los bienes muebles e inmuebles patrimoniales.
3. Comprender, visualizar y difundir posibles escenarios de exposición regionales y peligros de la población e infraestructura patrimonial.
4. Desarrollar un Programa de Mantenimiento Preventivo. Diagnóstico anual de los Inmuebles a nivel regional y nacional.
5. Planeación del Mantenimiento Mayor del patrimonio inmobiliario a resguardo del INAH e instituciones encargadas del patrimonio cultural.
6. Definición de las metas institucionales sobre los requerimientos de inversión del estado mexicano para la prevención y resarcimiento histórico de los daños en los inmuebles.

Al contrario de los posibles beneficios en la conservación de la obra histórica, se observa una crisis de gobernanza en la atención de los eventos catastróficos ya que no implementar los protocolos internacionales para la recuperación postraumática e invertir en su prevención, genera otros riesgos, como intervenciones sin supervisión técnica y un aumento en la vulnerabilidad e impactos derivados de los eventos naturales, así como reclamos sociales sobre el patrimonio cultural a resguardo por la población.

Es importante subrayar que la información resultado del proyecto se debe compartir con la sociedad misma para que se enriquezca y se pueda guardar en un repositorio sobre el patrimonio cultural vulnerable, que sirva para conservar y fomentar el conocimiento sobre los riesgos del patrimonio cultural y como memoria a futuro.

En relación con las regiones de los casos de estudio (la Mixteca Alta, en el Estado de Oaxaca, la Montaña, en el Estado de Guerrero, y la Alta Tarahumara, en el Estado de Chihuahua), el diagnóstico arroja que:

1. **La Mixteca Alta, Estado de Oaxaca.** La región está integrada por los valles de Yanhuatlán (Nochixtlán), Coixtlahuaca, Tamazulapan, Tlaxiaco, Teozacoalco y Achiautla. El deterioro de diversos ecosistemas naturales es una preocupación persistente en muchas regiones, sin embargo, en el bosque de la Mixteca Alta de Oaxaca, una serie de iniciativas comunitarias bien organizadas y consistentes han logrado revertir considerablemente los daños ambientales. En la región se destaca la valiosa herencia cultural y natural: zonas arqueológicas, iglesias y conventos coloniales del siglo XVI y posteriores, así como extensas superficies de vegetación natural que se combinan con la geología y las formas del relieve para crear paisajes únicos.
2. **La Montaña, Estado de Guerrero.** Esta región se encuentra al Noreste del Estado de Guerrero, la componen 19 municipios, donde se concentra la mayor parte de la población indígena del Estado. Está integrada por grupos tlapanecos, mixtecos y nahuas. La pobreza, el hambre, la marginación y la falta de justicia han sido las causas fundamentales de las desigualdades sociales, económicas y políticas en los pueblos que habitan esta región. Estas condiciones han generado pocas expectativas de desarrollo humano e impulsado limitantes que apoyen mejoras en sus condiciones socioambientales a pesar de contar con importantes recursos naturales. Un momento clave en la historia del territorio fue la llegada de la industrialización y la constante búsqueda del progreso, sin embargo, los asentamientos irregulares, la contaminación y deforestación, actividades humanas inadecuadas y grupos delincuenciales, han generado impactos negativos en la calidad de vida, el hábitat y los sistemas ambientales.
3. **La Alta Tarahumara, Estado de Chihuahua.** Las comunidades indígenas asentadas en la región de la Tarahumara tienen posesión ancestral del espacio físico, aún antes de la presencia española en el continente americano. Sin embargo, la transgresión de su hábitat, así como, la violencia provocada por la delincuencia y el narcotráfico, además del usufructo de su entorno natural y cultural por grupos empresariales, entre otros, los han impulsado a una lucha constante por conservar su cultura [15, p.90-94]. Es un contexto marcado por la transgresión de su hábitat, el deterioro de los derechos colectivos y la pérdida de la infraestructura patrimonial de las comunidades originarias.

Es de subrayar el significado que todavía hoy se percibe al detenerse frente a la fábrica o ruinas de las iglesias misionales e infraestructuras históricas, que en su momento provocaron un dinamismo evangélico que debería responder al sostén de la divulgación de la fe, e incitar y arropar a los indígenas dentro de un nuevo procedimiento basado en el desarrollo económico y explotación virreinal de los recursos naturales.

Así pues, las propuestas de resiliencia en estas regiones no solo deben coadyuvar a la empatía con los factores climáticos y contextos naturales, sino al seguimiento a la dinámica que entrelaza la incidencia de los eventos catastróficos sobre un determinado espacio geográfico, como elemento esencial del espacio urbano y natural para la mitigación y conservación del patrimonio edificado en cada región del país.

[15] Hernández Serrano F. Risks and socio-cultural impacts in the Sierra Tarahumara, State of Chihuahua. In: Heritage at Risk World Report 2016-2019 on monuments and sites in danger. Regensburg (Germany): Bäßler Verlag, ICOMOS, UNESCO; 2020.

A partir de esta visión actual, se deberá incentivar la resignificación de la infraestructura patrimonial, la cual ya ocupaba desde hace varios siglos y dentro de ciertos límites, un espacio significativo en los centros poblacionales. El patrimonio cultural constituye un capital social, económico y desde luego cultural, que debe contribuir no solo a la conservación de los tejidos urbanos históricos en forma dinámica, sino además a la dignificación colectiva; el reforzamiento de la identidad; el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad anfitriona y las colindantes al sitio patrimonial, y a la interacción con el ambiente natural, coadyuvando a mejorar los entornos urbanos, entre tanto, se planifican asentamientos sostenibles e incluyentes.

Al evaluar la región de la Mixteca Alta, después de revisar un universo de 188 inmuebles históricos (Figura 5) ya se cuenta con algunos datos resultado de los registros de los edificios que fueron afectados en diferentes eventos sísmicos de 1999, 2012, y 2017. En 41 de estos han ocurrido daños recurrentes en los elementos estructurales en muros, bóvedas, cúpulas, cubiertas, pisos, y torres campanario, por lo que se plantea la hipótesis de que las intervenciones de resarcimiento de daños no fueron las más acertadas, o fueron parciales, sin atender la problemática integral del edificio.

Con la finalidad de evitar que se produzcan más daños en un próximo evento sísmico, deberán realizarse diagnósticos más precisos de cada inmueble y recomendar acciones preventivas, tanto a la comunidad como a las instituciones culturales. Se ha constatado que, al agregar construcciones al conjunto, se ha afectado negativamente el comportamiento estructural de las edificaciones originales frente a los sismos.

Los estudios en La Montaña, en el Estado de Guerrero están en proceso. Se está reuniendo la información en los registros de cada inmueble impactado, tanto por sismos como por inundaciones, eventos muy recurrentes en esta región debido a su posición geográfica.

El análisis de la problemática en la Alta Tarahumara se relaciona tanto con los fenómenos antrópicos como con los naturales. Es un espacio propicio para la producción de drogas, porque son regiones de difícil acceso de baja y alta montaña, lo que no solo amenaza la sostenibilidad territorial, sino que ha causado presiones en la cultura milenaria allí establecida. (Figuras 6 y 7).



Figura 6. La violencia en la Sierra Tarahumara obliga a cientos de familias a desplazarse, y buscar asilo en los Estados Unidos. Fuente: Desinformémonos. Rarámuris, tarahumaras, violencia en la sierra tarahumara (PROCESO, 28 febrero 2017). <https://desinformemonos.org/tag/tarahumaras/redaccióndesinformemonos.org>.

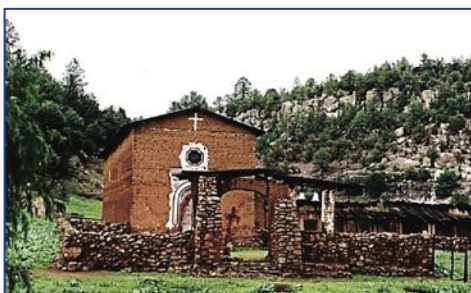


Figura 7. El templo misional de San Ignacio en Guachochi, colindante al municipio de Batopilas. Fuente: Misiones Coloniales A.C., 1998.

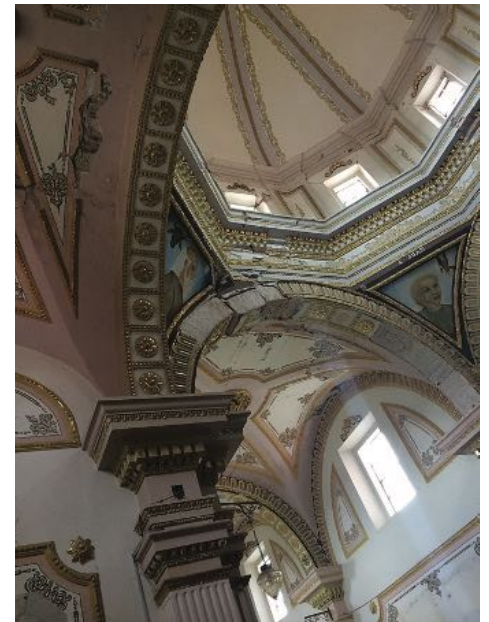


Figura 5. Imágenes del exterior e interior del Templo del Calvario, en la población de Huajuapán de León, Oaxaca, después del sismo de 2017, pero con daños recurrentes del sismo de 2012. Fuente Autores, 2025.

Es un contexto marcado por factores negativos que a lo largo de su desarrollo histórico se han profundizado, deteriorando los derechos colectivos de las comunidades originarias por la falta de reconocimiento de la infraestructura cultural existente. Es necesario, por tanto, promover su divulgación, con la finalidad primaria de identificarla y reconocerla como parte del desarrollo de la comunidad.

Actualmente se han localizado 95 templos misioneros: 15 Misiones Jesuitas, 9 Misiones Franciscanas, 16 Diocesanas y 55 no identificadas, pero de acuerdo a las investigaciones especializadas, se documentan de 140 a 160 misiones religiosas, por lo que el rescate de la obra material no sólo requiere que la comunidad y la sociedad las reconozcan para evitar su pérdida, sino que las autoridades tomen acciones urgentes para su identificación, registro y la valoración de los deterioros y pérdidas de esa infraestructura misional. Aún no ha sido posible confirmar, ni actualizar su estado físico porque desde hace varias décadas es difícil acceder a varias regiones debido a la violencia e inseguridad de la región.

Para subsanar estas carencias se propone la urgencia de dotar a las comunidades y la sociedad con las herramientas necesarias para anticipar y evaluar con precisión el empeoramiento y el futuro impacto del cambio climático en su cultura, y ayudarles a convertir el conocimiento científico y multidisciplinario en acciones para salvaguardar el patrimonio cultural regional.

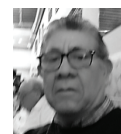
Sin embargo, pareciera que cada evento traumático vuelve a sorprender, causando daños como si no se hubiera aprendido de todas las experiencias de los desastres recurrentes que han ocurrido a lo largo de la historia regional y nacional reciente.

Si los activos culturales aportan ingresos a la actividad económica del país por ser rentables y demandadas para actividades culturales, el turismo, los servicios y demás usufructo, sería responsable socialmente, redefinir el aprovechamiento y recomposición de la obra material como un activo en beneficio de las comunidades..

Conclusiones

Los catálogos y diagnósticos especializados y los estudios comparativos sobre los inmuebles con eventos similares ocurridos en las mismas regiones y con magnitudes análogas, al igual que su estado físico actual y comportamiento estructural, deben ser la plataforma para nuevos planteamientos y diagnósticos en la conservación e intervención de las estructuras históricas que conforman el legado histórico-arquitectónico mexicano, de aquí la relevancia de un registro sistemático.

Aunque la propuesta aún se encuentra en una fase inicial, los primeros resultados comparativos reflejan que la pérdida de vidas humanas y daños en la infraestructura cultural, productiva y la atención a la salud y los servicios no depende únicamente de la intensidad del siniestro, sino de la vulnerabilidad y ubicación de la región en relación al epicentro o detonante, el tipo y calidad de las construcciones, la capacidad y/o vida útil de las estructuras, y la actualización y aplicación de reglamentos, entre otros factores, como los eventos catastróficos paralelos y la resiliencia de la sociedad a partir de los impactos en su memoria histórica.



Francisco Hernández-Serrano

Arquitecto, Doctor en Arquitectura, Arquitecto perito del Instituto Nacional de Antropología e Historia, y Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*E-mail: franciscohernandez0303@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-4314-842X*



Isabel Ahgüe-Vázquez

Arquitecta, Maestra en Restauración de Sitios y Monumentos, Arquitecta perito del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Monterrey, Nuevo León, México.

*E-mail: isabelahgue2@yahoo.com
https://orcid.org/0009-0004-9957-9629*

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Francisco Hernández-Serrano:
Conceptualización/ Investigación/ Metodología/ Validación/ Redacción, revisión y edición del manuscrito original/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Isabel Ahgüe-Vázquez: Investigación/ Metodología/ Validación/ Redacción, revisión y edición de la versión final.

Editoras:

Dr. C. Arq. María Victoria Zardoya-Loureda
Dr. C. Arq. Mabel R. Matamoros-Tuma