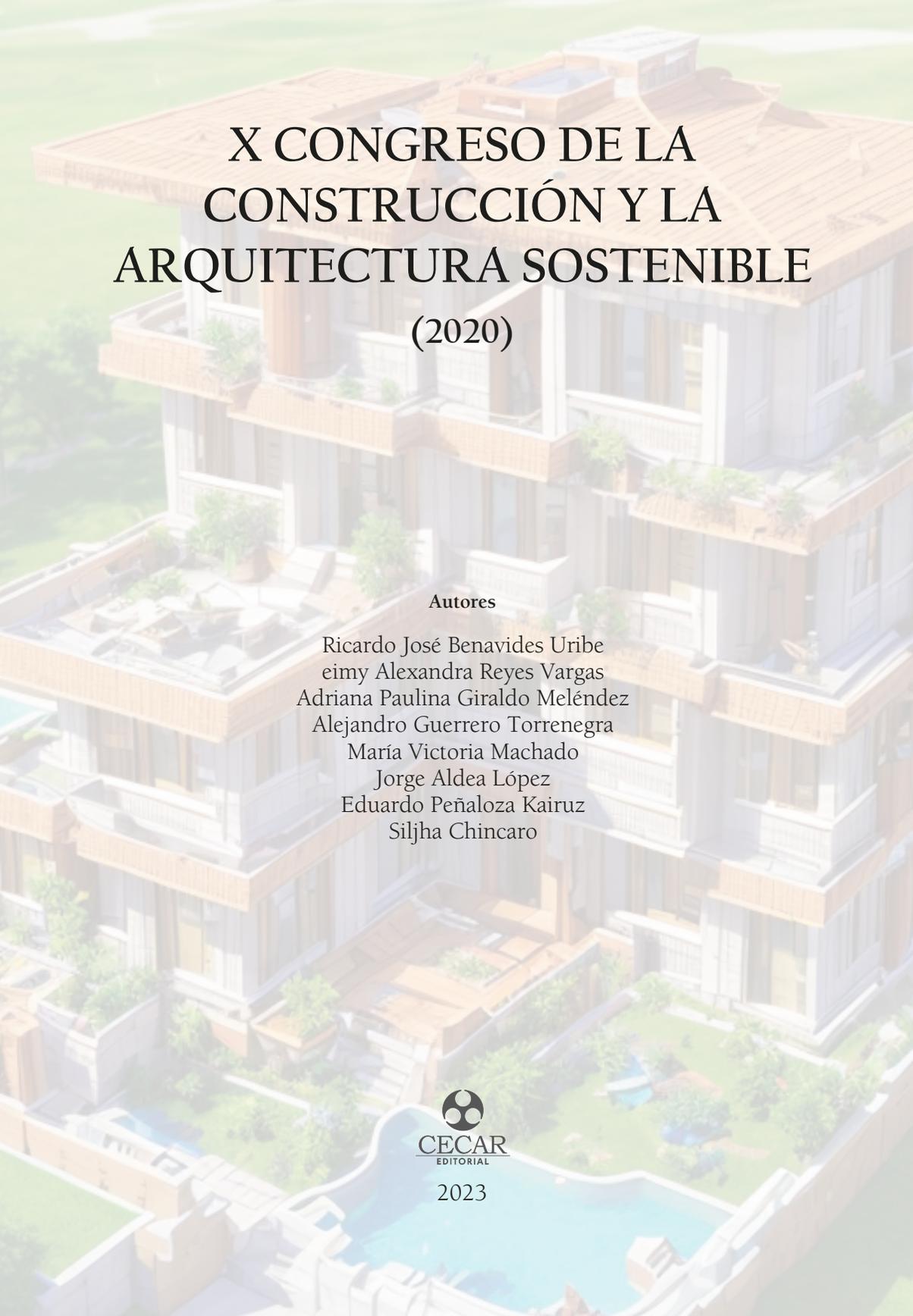




# X CONGRESO DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

(2020)



# X CONGRESO DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

(2020)

## Autores

Ricardo José Benavides Uribe  
eimy Alexandra Reyes Vargas  
Adriana Paulina Giraldo Meléndez  
Alejandro Guerrero Torrenegra  
María Victoria Machado  
Jorge Aldea López  
Eduardo Peñaloza Kairuz  
Siljha Chincaro



**CECAR**  
EDITORIAL

2023

# Corporación Universitaria del Caribe–CECAR

## **Rectora**

Lidia Flórez de Albis

## **Vicerrectora Académica**

María Eugenia Vides

## **Vicerrectora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales**

Liliana Patricia Álvarez Ruiz

## **Decano Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura**

Andrés Alberto Vilorio Sequeda

## **Coordinadora Programa de Arquitectura**

María Cristina Albis Romero

## **Coordinador Editorial CECAR**

Jorge Luis Barboza

editorial.cecar@cecar.edu.co

<https://libros.cecar.edu.co/index.php/CECAR>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2956-6070>

© 2023. X Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible.

ISSN: 2665-1130.

DOI: <https://doi.org/10.21892/congresos.20x>

**Autores:** Ricardo José Benavides Uribe, Jeimy Alexandra Reyes Vargas, Adriana Paulina Giraldo Meléndez, Alejandro Guerrero Torrenegra, María Victoria Machado, Jorge Aldea López, Eduardo Peñaloza Kairuz, Siljha Chincaro.

**Imagen de la portada:** generada por IA (Images AI)

Sincelejo, Sucre, Colombia.



## Tabla de Contenido

*Presentación* ..... 4

**INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD CULTURAL EN EL DISEÑO**..... 6

MSc. Arq. Ricardo José Benavides Uribe

**ESTRATEGIAS PARA LA ADAPTACIÓN DE EDIFICACIONES EXISTENTES**..... 11

Mg. Arq. Jeimy Alexandra Reyes Vargas  
Mg. Arq. Adriana Paulina Giraldo Meléndez

**RESIGNIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA** ..... 15

Dr. MSc. Arq. Alejandro Guerrero Torrenegra  
Dr. MSc. Arq. María Victoria Machado  
Dr. MSc. Arq. Jorge Aldea López

**CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS MENORES Y ADECUACIÓN DE VIVIENDAS EN CONTEXTOS URBANOS VULNERABLES**..... 21

MSc. Arq. Eduardo Peñaloza Kairuz

**CIUDADES SALUDABLES PARA UNA NUEVA NORMALIDAD** ..... 27

MSc. Arq. Siljha Chincaro

El X Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible es un evento que viene siendo organizado por el Programa de Arquitectura durante los últimos diez años, al interior de la Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura de la Corporación Universitaria del Caribe—CECAR. En esta versión, el tema central es la Arquitectura Resiliente para un Entorno Sostenible. El Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible se ha convertido en un espacio para el intercambio de ideas y experiencias de investigación, dirigido a Docentes y Grupos de Investigación afines con las disciplinas de la Construcción y la Arquitectura Sostenible, que desean compartir las distintas experiencias académicas. Igualmente, aspira a ser un escenario que propicie la discusión y la reflexión de estas experiencias. La X versión del Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible se realizó durante los días 6 y 7 de octubre del año 2022, contando con la participación de invitados nacionales como Alejandro Guerrero Torrenegra, Eduardo Peñaloza Kairuz, Jeimy Reyes Vargas, y Ricardo Benavides Uribe. Asimismo, como invitada internacional se contó con la participación de la peruana Shilja Chincaro. Con relación a versiones anteriores del evento, y teniendo en cuenta la situación de pandemia por Covid-19, el evento se llevó a cabo de forma virtual. De manera que se amplió el espectro de difusión de este. Por otra parte, para su publicación se escogió un formato de resúmenes de las ponencias, ubicadas en los siguientes tres ejes estratégicos. En primer lugar, Arquitectura y Diseño Saludable Post Covid-19; en segundo lugar, Innovación Tecnológica para la Nueva Normalidad; y, finalmente, Hábitat Sostenible – Métodos de Diseño para la Nueva Normalidad.

EJE TEMÁTICO 1:  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
SALUDABLE POST COVID -19

---

# INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD CULTURAL EN EL DISEÑO

## ARQUITECTÓNICO: ESTADO DEL ARTE Y PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU ELABORACIÓN

MSc. Arq. Ricardo José Benavides Uribe<sup>1</sup>

### Resumen

---

El enfoque tradicional para el estudio de la sostenibilidad, en el diseño arquitectónico y la actividad edilicia, considera la integración de tres dimensiones principales: económica, ambiental y social. Esta triada representa un enfoque epistémico consecuente con el contexto mundial de finales del siglo XX e inicios del siglo XXI; sin embargo, en los últimos años, se ha evidenciado un vacío en esta estructura conceptual respecto a las variables culturales de cada lugar tomado como objeto de estudio o de intervención arquitectónica.

De esta manera, se ha hecho presente —con bastante frecuencia en el campo académico— un conjunto de aportes conceptuales y metodológicos que permiten considerar la cultura como una cuarta dimensión de la sostenibilidad. Además, como un espectro que permea las variables económicas, ambientales y sociales. Es decir, la cultura es una dimensión transversal e integradora.

Para el conocimiento científico en Arquitectura y Construcción, se hace imprescindible identificar, en el campo de lo cultural, insumos que posibiliten fortalecer métodos de diseño consecuentes con las formas particulares de habitar, pensar y ver el mundo que nos rodea. En particular, el contexto pandémico y postpandémico actual ha puesto en debate la pregunta por el habitar humano, su diseño adecuado según las necesidades prioritarias y el confort. En esta medida, y tal como lo reconocen investigadores en diferentes lugares del mundo, incluir la denominada sostenibilidad cultural

---

<sup>1</sup> Profesor Investigador de la Facultad de Artes Integrada. Universidad San Buenaventura Medellín – Colombia. [ricardo.benavides@tau.usbmed.edu.co](mailto:ricardo.benavides@tau.usbmed.edu.co)

en el horizonte de investigación, es una labor que permite fortalecer estrategias para alcanzar el anhelado objetivo de materializar entornos saludables y pertinentes para el ser humano.

Esta ponencia expone los resultados de una extensa revisión bibliográfica centrada en las variantes que se han desarrollado recientemente en el mundo, respecto a indicadores que orientan la inclusión de la cultura en el diseño arquitectónico y la construcción. De este ejercicio se obtiene el estado actual de este fenómeno y, a su vez, se propone una estrategia metodológica para elaborar indicadores desde el contexto colombiano. En consecuencia, se aporta al campo de conocimiento de la Construcción y la Arquitectura Sostenible desde los campos conceptual, metodológico y formativo.

**Palabras clave:** Construcción sostenible, sostenibilidad cultural, vivienda.

## Abstract

---

The traditional approach to the study of sustainability, in architectural design and building activity, considers the integration of three main dimensions: economic, environmental, and social. This triad represents an epistemic approach consistent with the global context of the late twentieth century and early twenty-first century; however, in recent years, a gap has been evidenced in this conceptual structure regarding the cultural variables of each place taken as an object of study or architectural intervention.

In this way, a set of conceptual and methodological contributions have been made present —quite frequently in the academic field— that allow culture to be considered as a fourth dimension of sustainability. In addition, as a spectrum that permeates the economic, environmental and social variables. In other words, culture is a transversal and integrating dimension.

For scientific knowledge in Architecture and Construction, it is essential to identify, in the field of culture, inputs that make it possible to strengthen design methods consistent with the particular ways of living, thinking and seeing the world around us. In particular, the current pandemic and post-pandemic context has put into debate the question of human habitation, its adequate design according to priority needs and comfort. To this extent, and as recognized

by researchers in different parts of the world, including the so-called cultural sustainability in the research horizon is a task that allows strengthening strategies to achieve the desired objective of materializing healthy and relevant environments for human beings.

This paper exposes the results of an extensive bibliographic review focused on the variants that have recently been developed in the world, regarding indicators that guide the inclusion of culture in architectural design and construction. From this exercise, the current state of this phenomenon is obtained and, in turn, a methodological strategy is proposed to develop indicators from the Colombian context. Consequently, it contributes to the field of knowledge of Construction and Sustainable Architecture from the conceptual, methodological and training fields.

**Keywords:** Sustainable construction, cultural sustainability, housing.

## Bibliografía

- Axelsson, R., Angelstam, P., Degerman, E., Teitelbaum, S., Andersson, K., Elbakidze, M., & Drotz, M. K. (2013). Social and cultural sustainability: Criteria, indicators, verifier variables for measurement and maps for visualization to support planning. *Ambio*, 42(2), 215–228. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0376-0>
- Jenna Ashton Winton, B. (2018). Lincolnville Cultural Sustainability Assessment Report Table of Contents. 1–35. [https://mdsoar.org/bitstream/handle/11603/10895/Lincolnville Cultural Sustainability Assessment Report.pdf?sequence=1](https://mdsoar.org/bitstream/handle/11603/10895/Lincolnville%20Cultural%20Sustainability%20Assessment%20Report.pdf?sequence=1)
- Memmott, P., & Keys, C. (2015). Redefining architecture to accommodate cultural difference: Designing for cultural sustainability. *Architectural Science Review*, 58(4), 278–289. <https://doi.org/10.1080/00038628.2015.1032210>
- Pradilla Cobos, E. (1983). El problema de la vivienda en América Latina (FLACSO (Organization). Sede Ecuador, Ed.; Primera ed). Publicaciones “Tercer Mundo.”
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Gustavo Gili. <https://books.google.com.ec/books?id=20fGPgAACAAJ>
- Sepúlveda, R., Toro, A., & Arditi, C. (1990). Vivienda Social: Tecnologías apropiadas y proceso de cambio residencial. In I. de la Vivienda. U.

de Chile (Ed.), Conferencia Internacional de la Vivienda y el Urbanismo (p. 19).

Wu, S. R., Fan, P., & Chen, J. (2016). Incorporating Culture Into Sustainable Development: A Cultural Sustainability Index Framework for Green Buildings. *Sustainable Development*, 24(1), 64–76. <https://doi.org/10.1002/sd.1608>

**EJE TEMÁTICO 2:  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
PARA LA NUEVA  
NORMALIDAD**

# ESTRATEGIAS PARA LA ADAPTACIÓN DE EDIFICACIONES EXISTENTES

Mg. Arq. Jeimy Alexandra Reyes Vargas<sup>2</sup>  
Mg. Arq. Adriana Paulina Giraldo Meléndez<sup>3</sup>

## Resumen

---

Los edificios son uno de los mayores consumidores de recursos naturales, productores de desechos de construcción, demolición y contribuyentes a las emisiones de gases de efecto invernadero durante su vida útil. Mundialmente, el entorno construido es responsable de alrededor del 45% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, impactos negativos en el consumo de agua y energía.

En Colombia, el stock de edificaciones construidas no cuenta con la regularización de criterios de sostenibilidad e implementación de estrategias de eficiencia energética. Evidenciando una oportunidad para disminuir el impacto ambiental, a partir de la modernización del patrimonio existente. Este trabajo busca formular una metodología de implementación de criterios de adaptación para edificaciones existentes, enfocándose en aspectos de modernización energética, presupuesto, requerimientos de habitabilidad y valor económico.

Se utiliza una metodología integral enfocada en la reutilización adaptativa de la edificación que parte de un análisis preliminar y la evaluación del potencial de adaptación que tendría determinada edificación en función de sus características y uso. Con esta metodología, se pretende establecer una herramienta de toma de decisiones para adaptar y evaluar edificaciones bajo criterios de sostenibilidad. Buscando como resultado concretar ahorros en consumo de agua y energía, además de ofrecer bienestar y confort en sus usuarios. Contribuyendo en la reducción de la huella ambiental,

---

2 Profesor-Investigador de la facultad de Arquitectura. Universidad Santo Tomas. [jeimy.reyes@usantoto.edu.co](mailto:jeimy.reyes@usantoto.edu.co)

3 Profesor-Investigador de la facultad de Arquitectura. Universidad Santo Tomas. [adriana.giraldo@usantoto.edu.co](mailto:adriana.giraldo@usantoto.edu.co)

el aumento de la eficiencia energética de los activos construidos y evitando la destrucción prematura de edificaciones. Lo anterior teniendo como finalidad aportar a las metas trazadas a 2030.

**Palabras clave:** Adaptación, edificaciones existentes, eficiencia energética, patrimonio, sostenibilidad.

## **Abstract**

---

Buildings are one of the largest consumers of natural resources, producers of construction and demolition waste, and contributors to greenhouse gas emissions during their lifetime. Globally, the built environment is responsible for around 45% of global greenhouse gas emissions, negative impacts on water and energy consumption.

In Colombia, the stock of constructed buildings does not have the regularization of sustainability criteria and the implementation of energy efficiency strategies. Evidencing an opportunity to reduce the environmental impact, from the modernization of the existing heritage. This work seeks to formulate a methodology for the implementation of adaptation criteria for existing buildings, focusing on aspects of energy modernization, budget, habitability requirements and economic value.

A comprehensive methodology focused on the adaptive reuse of the building is used, based on a preliminary analysis and the evaluation of the adaptation potential that a given building would have based on its characteristics and use. With this methodology, it is intended to establish a decision-making tool to adapt and evaluate buildings under sustainability criteria. Seeking as a result to achieve savings in water and energy consumption, in addition to offering well-being and comfort to its users. Contributing to reducing the environmental footprint, increasing the energy efficiency of built assets and avoiding the premature destruction of buildings. The foregoing with the purpose of contributing to the goals set for 2030.

**Keywords:** Adaptation, existing buildings, energy efficiency, heritage, sustainability.

## **Bibliografía**

- S. J. Wilkinson, (Innovation in the Built Environment)–Sustainable Building Adaptation\_ Innovations in Decision-making-Wiley-Blackwell.pdf. 2014.
- P. Bonomo y P. De Berardinis, “PV integration in minor historical centers: Proposal of guidecriteria in post-earthquake reconstruction planning”, Energy Procedia, vol. 48, núm. 0, pp. 1549–1558, 2014.
- G. Abel y R. Flórez, “CONPES 3919”, 2018.

**EJE TEMÁTICO 3:  
HÁBITAT SOSTENIBLE –  
MÉTODOS DE DISEÑO PARA  
LA NUEVA REALIDAD**

# RESIGNIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Dr. MSc. Arq. Alejandro Guerrero Torrenegra<sup>4</sup>

Dr. MSc. Arq. María Victoria Machado<sup>5</sup>

Dr. MSc. Arq. Jorge Aldea López<sup>6</sup>

## Resumen

---

A partir de la comprensión de las condiciones climáticas como constructo de las edificaciones vernáculas, se asumen los métodos de aprendizaje de la Arquitectura contemporánea en relación con el confort térmico de los usuarios. Es así como, desde la cátedra de Arquitectura y Urbanismo Bioclimático de la Maestría en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad del Valle, se han dispuesto una serie de módulos que abarca las acciones fundamentales de la Arquitectura ante el clima: el aprovechamiento de los recursos del lugar, las características morfológicas de la Arquitectura, las características térmicas de los materiales y la interacción con el sol y el viento. Esta metodología fue llevada a cabo durante el primer período lectivo de 2021, estructurando la asignatura en 4 talleres que abordaron los temas de: Arquitectura vernácula, sol, viento y transmitancia en los materiales, los cuales estuvieron enfocados en lograr que los Estudiantes, mediante la aplicación pedagógica del modelo aula invertida y utilizando como instrumentos las simulaciones ambientales y disertación, dedujeran los conocimientos básicos del diseño bioclimático, y, a partir de una integración de los

---

4 Profesor Investigador de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Artes Integradas. Universidad del Valle Cali – Colombia. [alejandro.torrenegra@correounivalle.edu.co](mailto:alejandro.torrenegra@correounivalle.edu.co)

5 Profesor Investigador Departamento de Arquitectura y Diseño de la Facultad de Arquitectura. Universidad de la Costa Barranquilla – Colombia. [mmachado@cuc.edu.co](mailto:mmachado@cuc.edu.co)

6 Profesor Investigador de la Facultad de Arquitectura. Universidad del Zulia Maracaibo – Venezuela. [jorge\\_aldea@hotmail.com](mailto:jorge_aldea@hotmail.com)

talleres, desarrollar una metodología basada en el enfoque complejo que integrará todos los aspectos contemplados. Dicho proceso fue monitorizado mediante encuestas realizadas a los participantes en cada uno de los talleres, a partir de los cuales se confirmó que los alumnos dedujeron los conocimientos teóricos potenciando el pensamiento crítico, deductivo y correlacional. Esta experiencia aquí presentada ha abierto la puerta hacia la exploración de este tipo de aprendizaje, teniendo como centro la cubierta ecológica, no solo como material o sistema constructivo, sino como fenómeno que mitiga los impactos climáticos y contaminantes de los medios urbanos. Se trasladará, entonces, el contenido de los módulos hacia el reconocimiento de la biomasa y materiales a partir de los cuales se construyó la Arquitectura vernácula, para comprender los procesos de interacción que se suceden en la cubierta ecológica, y tenerla como centro de esas simulaciones que conducen al aprendizaje de la cubierta. Evidenciar que cubierta como el cerramiento, que, en nuestras localidades intertropicales, es el que recibe el mayor impacto de la radiación y cómo puede entonces disipar el calor mediante diversas estrategias basadas en los principios termodinámicos básicos. Y, también, como esta, a partir de esa interacción ambiental, puede contribuir a mejorar las condiciones climáticas, tanto del espacio interior como del espacio exterior de las ciudades contemporáneas. Es así como a la cubierta ecológica corresponde estudiarla y aprender su utilización en la Arquitectura y Urbanismo como un sistema interfaz que beneficia tanto el interior como el exterior. De esta manera y con esta próxima aplicación de esta experiencia de aprendizaje, se pueden ir abarcando distintos aspectos de la sustentabilidad para la construcción de una Arquitectura que genera un entorno sostenible.

**Palabras clave:** aprendizaje, confort térmico, Arquitectura vernácula, aula invertida, cubiertas verdes.

## Abstract

---

From the understanding of climatic conditions as a construct of vernacular buildings, the learning methods of contemporary architecture are assumed in relation to the thermal comfort of users. This is how, from the chair of Bioclimatic Architecture and Urban Planning of the Master's Degree in Architecture and Urban Planning at the Universidad del Valle, a series of modules have been arranged that cover the fundamental actions of Architecture in the face of

climate: the use of the resources of the place, the morphological characteristics of the architecture, the thermal characteristics of the materials and the interaction with the sun and the wind. This methodology was carried out during the first school period of 2021, structuring the subject in 4 workshops that addressed the topics of: Vernacular architecture, sun, wind and transmittance in materials, which were focused on getting the Students, through the pedagogical application of the inverted classroom model and using environmental simulations and dissertation as instruments, deduce the basic knowledge of bioclimatic design, and, from an integration of the workshops, develop a methodology based on the complex approach that will integrate all the aspects contemplated. This process was monitored through surveys carried out on the participants in each of the workshops, from which it was confirmed that the students deduced the theoretical knowledge, promoting critical, deductive and correlational thinking. This experience presented here has opened the door to the exploration of this type of learning, having as its center the ecological cover, not only as a material or construction system, but as a phenomenon that mitigates the climatic and polluting impacts of urban environments. Then, the content of the modules will be transferred towards the recognition of the biomass and materials from which the vernacular architecture was built, to understand the interaction processes that take place in the ecological cover, and to have it as the center of those simulations. that lead to learning the deck. Show that roof as the enclosure, which, in our intertropical locations, is the one that receives the greatest impact of radiation and how it can then dissipate heat through various strategies based on basic thermodynamic principles. And, also, like this, based on this environmental interaction, it can contribute to improving climatic conditions, both in the interior space and in the exterior space of contemporary cities. This is how the ecological cover corresponds to study it and learn its use in Architecture and Urbanism as an interface system that benefits both the interior and the exterior. In this way and with this next application of this learning experience, different aspects of sustainability can be covered for the construction of an Architecture that generates a sustainable environment.

**Keywords:** learning, thermal comfort, vernacular architecture, inverted classroom, green roofs.

## Bibliografía

- Aguilera-Ruiz, C.; Manzano-León, A Martínez-Moreno, I.; Lozano-Segura, M.; Casiano Yanicelli, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 4, núm. 1, 2017, pp. 261-266 Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores Badajoz, España
- Albarello, Francisco (2016) El ecosistema digital de los jóvenes universitarios en: Julio C. Durand, Ángela V. Corengia, Florencia T. Daura (directores) y María Susana Urrutia (Coordinadora) (2016) *Aprender a enseñar: el desafío de la formación docente inicial y continua*, Pilar, Buenos Aires. URL: <https://www.teseopress.com/formaciondocente>
- Altomonte, S., Cadima, P., Yannas, S., De Herde, A., Riemer, H., Cangellicelli, E., ... & Horvath, S. (2012). Educate! Sustainable environmental design in architectural education and practice. Conference: PLEA2012–28th Conference, Opportunities, Limits & Needs Towards an environmentally responsible architectureAt: Lima, Peru
- Berenguer, C. (2016) Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*. (pp. 1466- 1480). Alicante, España.
- Campo, B. (2018). *Quiero ser arquitecto. Para los que sueñan y luego quieren construir esos sueños*. Buenos Aires. Diseño editorial.
- Calthorpe, P. (2011). *Urbanism in the age of climate change*. Washington, DC: Island Press
- Castillo Haeger, C., & Del Castillo Oyarzún, M. (2015). Enseñanza, Sustentabilidad, Arquitectura. *ARQUITECTURAS DEL SUR*, 33(48), 30-43. Recuperado a partir de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/1952>
- Daura, Florencia y Barney, Maria Cecilia (2016) El desafío de enseñar a la generación net en: Julio C. Durand, Ángela V. Corengia, Florencia T. Daura (Directores) y María Susana Urrutia (Coordinadora) (2016) *Aprender a enseñar: el desafío de la forma-*

- ción docente inicial y continua, Pilar, Buenos Aires. URL: <https://www.teseopress.com/formaciondocente>
- Garces, M. (2020). Escuela de aprendices. Barcelona: galaxia Gutenberg
- Givoni, B. (1969). Man, climate and architecture. Elsevier
- González, F. J. N., & Frutos, C. B. (1997). Técnicas arquitectónicas y constructivas de acondicionamiento ambiental. Munilla-Lería.
- Gonzalez, V. y Yanacallo, W. (2020). Aprender haciendo”: Aplicación de la metodología por ambientes de aprendizaje. En: Polo del Conocimiento. Edición 47. Vol. 05. No. 7. Casa Editora del Polo. Manta, Ecuador.
- La Roche, P. (2017). Carbon-neutral architectural design. CRC Press.
- López-Gutiérrez, J. C., & Pérez Ones, I. (2021). DOCENCIA UNIVERSITARIA Y TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN. Chakinan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades. Recuperado a partir de <https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/555>
- Martinez, M, Rodriguez, J y Tellez, G. (2012). Estudio Internacional de programas de Arquitectura . Conclusiones y recomendaciones. Bogotá. Asociación colombiana de facultad de Arquitectura.
- Modificación curricular. (2020). Programa académico de Arquitectura. Universidad del Valle.
- Olgay, Victor–Design with Climate\_ Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism-Princeton University Press (1963)
- Perilla, Juan Sebastian. (2018). Las nuevas generaciones como un reto para la educación actual. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá: Colombia.
- Philokyrou, M. (2011). Teaching vernacular architecture and rehabilitation in relation to bioclimatic design elements. In Architecture & Sustainable Development (vol. 1): 27th International Conference on Passive and Low Energy Architecture (Vol. 1, p. 89). Presses univ. de Louvain.
- Restrepo, C. (2013). Inclusión de la dimensión bioclimaticbioclimatica en la enseñanza de la Arquitectura en un marco sostenible. Tesis de maestría. Universidad internacional de Andalucía.

- Rodríguez-Potes, L., & Padilla-Llano, S. (2021). Herramientas bioclimáticas de análisis y comunicación en la enseñanza/aprendizaje del proyecto arquitectónico. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sostenibilidad]*, (29), 86-95. Consultado de <http://revistas.uach.cl/index.php/aus/article/view/6687/7663>
- Saldarriaga, A. (1996). *Aprender Arquitectura . Manual de supervivencia*. Bogotá. Editorial Corona.
- Soriano, Ernesto y Aguilar, María Guadalupe. (2018) Nuevas generaciones, cambio de estrategias de aprendizaje. En: VOL. 4 NÚM. 1 (2018), Jóvenes en la Ciencia. Universidad de Guanajuato, México.
- UNESCO (2019). Marco de aplicación de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) después de 2019. Conferencia General, 40th, 2019 [1185]. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215_spa) 08/05/2021
- Vidal, M; Martínez, N. Vialart, V. (2014). Búsqueda Temática Digital: Entornos personales de Aprendizaje. *Rev. Educación Médica Superior*. Oct-Dic 2014. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/726>
- Williner,B. (2021) «La clase invertida a través de tareas. Una experiencia durante el periodo de aislamiento por COVID-19 en carreras de ingeniería», *TEyET*, n.º 28, p. e6, abr. 2021.

# CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS MENORES Y ADECUACIÓN DE VIVIENDAS EN CONTEXTOS URBANOS VULNERABLES

CASO: EL TESORO, IBAGUÉ, COLOMBIA

MSc. Arq. Eduardo Peñaloza Kairuz<sup>7</sup>

## Resumen

---

El Tesoro es uno de los tantos asentamientos informales consolidados que existen en Ibagué. Se encuentra situado en la Comuna 9, en el sur oriente de la ciudad, y el trazado lineal que lo caracteriza se debe a que su implantación sigue el antiguo corredor férreo que conectaba la ciudad con el occidente del país. Dentro del perímetro del área de estudio, se resalta la presencia del río Opia, único afluente que nace en el caso urbano de la ciudad y que desemboca en el río Magdalena.

Como en muchos de estos crecimientos irregulares, los habitantes se enfrentan a condiciones adversas, como son las inundaciones producidas por la proximidad al cauce del río, los malos olores del agua por los malos manejos de los vertimientos tanto de los habitantes del sector como de algunas empresas, y los deslizamientos de tierra por los efectos erosivos.

No obstante, a pesar del crecimiento planificado de la ciudad en sectores colindantes mediante planes parciales, el sector de El Tesoro se conserva aislado de la atención de las autoridades y no se visualiza una agenda temprana de reubicación, la cual, no solo debe apuntar al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, sino también del medioambiente. Por lo tanto, este es uno de los lugares en el ámbito urbano en donde el consultorio de Arquitectura e Ingeniería

---

<sup>7</sup> Profesor Investigador de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales. Grupo de Investigación Rastro Urbano. Programa de Arquitectura. Universidad de Ibagué – Colombia. eduardo.penalaza@unibague.edu.co

de la Universidad de Ibagué ha localizado y emprendido, con sus Estudiantes, acciones de apoyo social y técnico, como parte de la estrategia de responsabilidad social y de extensión.

A partir de una metodología basada en la IAP (Investigación-Acción-Participación), mediante un proceso de reconocimiento, análisis y diagnóstico, se realizaron propuestas de diseño y construcción. Con este procedimiento se pretende impulsar colectivamente, transformaciones espaciales que respondan a las problemáticas relacionadas con los lugares comunes, así como los del espacio doméstico.

Dentro de los proyectos que se realizaron se encuentra un muro de protección erosiva en llantas usadas ante los deslizamientos. Este muro aparte de cumplir la función de contención, ha concientizado a los moradores sobre el valor de los cauces y los daños colaterales que ocasionan las malas prácticas de las intervenciones humanas sobre la naturaleza. Asimismo, se realizó el diseño arquitectónico de una vivienda acorde con las necesidades y limitantes de la construcción existente de un grupo familiar, mediante materialidades livianas y flexibles.

En conclusión, estos proyectos estimulan el desarrollo de la investigación en el aula como en la práctica, mediante su puesta en obra en contextos vulnerables, así como el intercambio de aprendizajes entre la Comunidad, los Profesores y los Estudiantes.

**Palabras clave:** Vernacular; construcción; Arquitectura; ingeniería; viviendas; infraestructuras.

## Abstract

---

El Tesoro is one of the many consolidated informal settlements that exist in Ibagué. It is located in Comuna 9, in the south east of the city, and the linear layout that characterizes it is due to the fact that its implementation follows the old railway corridor that connected the city with the west of the country. Within the perimeter of the study area, the presence of the Opia River stands out, the only tributary that rises in the urban area of the city and flows into the Magdalena River.

As in many of these irregular growths, the inhabitants face adverse conditions, such as the floods produced by the proximity to the riverbed, the bad odors of the water due to the mismanagement of the discharges both by the inhabitants of the sector and by some companies, and landslides due to erosive effects.

However, despite the planned growth of the city in adjoining sectors through partial plans, the El Tesoro sector remains isolated from the attention of the authorities and an early relocation agenda is not envisaged, which should not only aim at improvement of the quality of life of people, but also of the environment. Therefore, this is one of the places in the urban area where the Architecture and Engineering office of the University of Ibagué has located and undertaken, with its students, social and technical support actions, as part of the responsibility strategy social and outreach.

From a methodology based on the IAP (Research-Action-Participation), through a process of recognition, analysis and diagnosis, design and construction proposals were made. With this procedure, it is intended to collectively promote spatial transformations that respond to problems related to common places, as well as those of the domestic space.

Among the projects that were carried out is an erosive protection wall for used tires against landslides. This wall, apart from fulfilling the containment function, has made the residents aware of the value of the riverbeds and the collateral damage caused by the bad practices of human interventions on nature. Likewise, the architectural design of a house was carried out in accordance with the needs and limitations of the existing construction of a family group, through light and flexible materials.

In conclusion, these projects stimulate the development of research in the classroom as well as in practice, through its implementation in vulnerable contexts, as well as the exchange of learning between the Community, Teachers and Students.

**Keywords:** Vernacular; building; Architecture; engineering; households; infrastructures.

Construcción de Infraestructuras Menores y Adecuación de Viviendas en Contextos Urbanos Vulnerables



**Imagen 1.** Sector del tesoro, proyecto de mejoramiento vivienda

Fuente: Eduardo Peñaloza Kairuz



**Imagen 2.** Proceso de construcción de muro de protección en llantas usadas.

Fuente: Eduardo Peñaloza Kairuz



**Imagen 3.** Construcción de mejoramiento de vivienda en el Tesoro.

Fuente: Eduardo Peñaloza Kairuz

## Bibliografía

- Antúñez, B. (2016). Manual para la construcción y mantenimiento de muros de llantas en barrios populares de Tegucigalpa.
- Barros, P, Sarabia,, G, Valdés, F , Serrano, P Gaytan, I. ( 2019). Muro de contención construido con neumáticos estabilizados mecánicamente. Revista ingeniería de construcción, versión online,vol. 34 n3, Universidad Técnica Federico Santa María–Valparaíso, CHILE
- Franco, J. (17 de Octubre de 2014). Como el proyecto espacios de paz esta transformado los espacios comunitarios en Venezuela. Archdaily. <https://www.archdaily.co/co/>
- Inteligencias colectivas Palomino (09 de Enero de 2013). Sociedad en construcción, Zoohaus +PEI. <https://www.archdaily.co/co/02-224541/inteligencias-colectivas-palomino-sociedad-en-construccion-zoohaus-pei>
- Meneses Cardenas,H (16 de Junio de 2020). El barrio el tesoro urge apoyo estatal. <https://www.youtube.com/watch?v=pJXfK06afJc>
- Posada, A. (28 de marzo de 2015) Viviendas construidas con llantas viejas en Choachi. Semana. <https://www.semana.com/viviendas-construidas-con-llantas-viejas-en-choachi/422356-3/>
- Redacción Medioambiente periodico el Nuevo dia. (13 de Mayo de 2020). Antes podiamos ver peces ahora no porque el agua esta contaminada. El Ofalto. <https://www.elolfato.com/medioambiente/antes-podiamos-ver-peces-ahora-no-porque-el-agua-esta-contaminada-vecinos-del-rio-opia>
- Reynolds, M. Earthships Biotecture. [www.earthshipglobal.com/](http://www.earthshipglobal.com/).
- Villalba, X; C (23 de mayo de 2016). El tesoro encima de la red de gas y rodeado de malos olores. El Nuevo dia. <https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/ibague/287742-el-tesoro-encima-de-la-red-de-gas-y-rodeado-de-malos-olores>
- Franco, J. (17 de Octubre de 2014). Arch Daily. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/755609/como-el-proyecto-espacios-de-paz-esta-transformando-los-espacios-comunitarios-en-venezuela>
- Henry Cardens Meneses Television. (16 de Junio de 2016). BARRIO EL TESORO URGE APOYO ESTATAL[Video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=pJXfK06afJc>

- Medioambiente, R. (13 de Mayo de 2020). elolfato. Obtenido de <https://www.elolfato.com/medioambiente/antes-podiamos-ver-peces-ahora-no-porque-el-agua-esta-contaminada-vecinos-del-rio-opia>
- PEI, Zoohaus, & Zuloark. (09 de Enero de 2013). Archi Daily. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/02-224541/inteligencias-colectivas-palomino-sociedad-en-construccion-zoohaus-pei>
- Stefano, A. (2018). Guia para una Arquitectura de apropiacion. Aprender del lugar y trabajar con la gente para proyectar reasentamientos colectivos. (Vol. 1). Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad de los Andes, Facultad de Arquitectura y Diseño.
- Villalba, X. (23 de Mayo de 2016). EL NUEVO DIA. Obtenido de <https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/ibague/287742-el-tesoro-encima-de-la-red-de-gas-y-rodeado-de-malos-olores>

# CIUDADES SALUDABLES PARA UNA NUEVA NORMALIDAD

MSc. Arq. Siljha Chincaro<sup>8</sup>

## Resumen

---

La Ciudad Saludable se convierte en una temática de reflexión viva, en tiempos no solo de pandemia, sino de reflexión sobre la disciplina de la Arquitectura en su amplio espectro; a respuestas que pretenden continuar con la dicotomía de forma y función más allá de la comprensión de la naturaleza del hombre como ser integral, que conlleva emociones, sentidos, pensares y reflexiones sobre su propia existencia y hábitat.

La salud, la vulnerabilidad, frente a la vida misma, nos fuerza a repensar la Arquitectura como dimensión y como disciplina: una transdisciplinariedad e interdisciplinariedad, hoy se convierten en nuevos paradigmas frente a la preocupación y reflexión del mismo hombre, sobre la transformación de su propio hábitat, de sus modos y costumbres de vivirla, la Arquitectura ha sentido el límite de sus procesos de creatividad y respuesta, y que no todo es forma, volumen y función, no todo es contenedor y contenido, y que la reflexión del hábitat humano, en peligro, busca respuestas en otras disciplinas, y que esas disciplinas también ven a la Arquitectura como disciplina de observación, pero que no llega a responder nuevas necesidades frente a pandemias u amenazas biológicas, invisibles, inmateriales, pero que condicionan la libertad mínima de salir, recluyéndonos en espacios que una vez eran nuestros espacios diferenciados en diversos momentos de nuestra vidas.

Hoy, estos espacios confluyen y enfrentan la bioseguridad, el riesgo, la sobre exposición del espacio doméstico, el espacio laboral trastocado por el teletrabajo, el espacio educativo nulo sin respuestas y que solo utiliza el online sin una verdadera revolución en teleeducación. La dinámica familia-hogar, una vez entendida como remanso de tranquilidad, de reposo, y de sosiego, hoy se convierte en múltiples

---

8 Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Ingeniería Lima, Perú. [silhach@hotmail.com](mailto:silhach@hotmail.com)

experiencias sensoriales pero que, en vez de sumar, restan a las personas, sean niños, jóvenes, adultos y adulto mayores, en la privacidad de tener espacios propios, pues todos están trastocados en una mal llamada “nueva normalidad”.

**Palabras clave:** Arquitectura; neurociencia; hábitat.

## **Abstract**

---

The Healthy City becomes a theme of living reflection, in times not only of a pandemic, but of reflection on the discipline of Architecture in its broad spectrum; to answers that pretend to continue with the dichotomy of form and function beyond the understanding of the nature of man as an integral being, which entails emotions, senses, thoughts and reflections on his own existence and habitat.

Health, vulnerability, in the face of life itself, forces us to rethink Architecture as a dimension and as a discipline: a transdisciplinarity and interdisciplinarity, today they become new paradigms in the face of the concern and reflection of man himself, on the transformation of his own habitat, of its ways and customs of living it, Architecture has felt the limit of its processes of creativity and response, and that not everything is form, volume and function, not everything is container and content, and that the reflection of the human habitat , in danger, looks for answers in other disciplines, and that those disciplines also see Architecture as a discipline of observation, but that it does not manage to respond to new needs in the face of pandemics or biological threats, invisible, immaterial, but that condition the minimum freedom of going out, secluding ourselves in spaces that were once our differentiated spaces at various times in our lives.

Today, these spaces come together and face biosecurity, risk, the overexposure of the domestic space, the work space disrupted by teleworking, the null educational space without answers and that only uses online without a true revolution in tele-education. The family-home dynamic, once understood as a haven of tranquility, rest, and calm, today becomes multiple sensory experiences but, instead of adding, they subtract people, be they children, young people, adults, and older adults. , in the privacy of having their own spaces, since everyone is disrupted in a so-called “new normality”.

**Keywords:** Architecture; neuroscience; habitat.

## Bibliografía

- Calafiore, A., Dunning, R., Nurse, A., & Singleton, A. (2022). The 20-minute city: An equity analysis of liverpool city region. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102.
- Cénat, J.; Blais-rochette, C.; kossigan, C.; Noorishad,P; Mukunzi, J.; Mcintee,S.E.; Dalexis, R.; Goulet, M.A.; Llabelle, P. (2021) prevalence of symptoms of depression, anxiety, insomnia, posttraumatic stress disorder, and psychological distress among populations affected by the covid-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis, *psychiatry research*, volume 295.
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias Múltiples: La Teoría en la Práctica*. Barcelona: Paidós
- Holl, S., Pallasmaa, J., & Gómez, A. P. (2006). *Questions of perception: phenomenology of architecture*. William K Stout Pub.
- Morin, E., & Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo* (p. 167). Barcelona: gedisa.
- Mouratidis, K. (2021). How Covid-19 reshaped quality of life in cities: A synthesis and implications for urban planning. *Land use Policy*, 111.
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2021). New urban models for more sustainable, liveable and healthier cities post covid19; reducing air pollution, noise and heat island effects and increasing green space and physical activity. *Environment International*, 157.
- Nugroho, A. M. (2021). A child-friendly design for sustainable urban environment: A case study of malang city parks. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, , 881(1).
- ONU-Habitat (2016) *Global Public Space Toolkit: from global principles to local policies and practices*. Disponible en: <http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/10/Global%20Public%20Space%20Toolkit.pdf>
- Pallasmaa, Juhani (2018) *Esencias*. GGperfiles. España Gustavo Gili
- Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) (2021) *Nueva agenda urbana ilustrada*. Disponible en: [www.unhabitat.org](http://www.unhabitat.org)

- Salazar Martínez, B. L., & Vázquez Honorato, L. A. (2021). Percepción de la calidad de vida en la vivienda. Periodo de contingencia por COVID-19 en la ciudad de Xalapa-México. *ACE: Architecture, City and Environment*, 16(46). Article presented at the ACE: Architecture, City and Environment.
- Sepe, M. (2021). Covid-19 pandemic and public spaces: Improving quality and flexibility for healthier places. *Urban Design International*, 26(2), 159-173.
- Tajani, F., Di Liddo, F., Guarini, M. R., Ranieri, R., & Anelli, D. (2021). An assessment methodology for the evaluation of the impacts of the covid-19 pandemic on the italian housing market demand. *Buildings*, 11(12).
- Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E., & Kabat-Zinn, J. (2016). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT press.
- Zejniliović, E., Husukić, E., Taletović, J., & Ponjavić, M. (2021, June). Envisioning Sarajevo as Pandemic-Resilient City: A Case Study on Public Spaces. In *International Symposium on Innovative and Interdisciplinary Applications of Advanced Technologies* (pp. 663-675). Springer, Cham.



Edición digital  
X Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible  
Abril, 2023  
Sincelejo, Sucre, Colombia

El X Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible es un evento que viene siendo organizado por el Programa de Arquitectura durante los últimos diez años, al interior de la Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura de la Corporación Universitaria del Caribe—CECAR. En esta versión, el tema central es la Arquitectura Resiliente para un Entorno Sostenible. El Congreso de la Construcción y la Arquitectura Sostenible se ha convertido en un espacio para el intercambio de ideas y experiencias de investigación, dirigido a Docentes y Grupos de Investigación afines con las disciplinas de la Construcción y la Arquitectura Sostenible, que desean compartir las distintas experiencias académicas. Igualmente, aspira a ser un escenario que propicie la discusión y la reflexión de estas experiencias.



*Colección*  
**Investigación**