

# Manual concrete manufacturing by means of mechanical suspension for application in popular habitats

Confección manual de concreto mediante suspensión mecánica para aplicar en hábitats populares

Carlos Mauricio Bedoya

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (Colombia)

Facultad de Arquitectura

Escuela de Construcción

Builder Architect, Universidad Nacional de Colombia. Medellín Colombia)

PhD in Projects, Universidad Internacional Iberoamericana. San Francisco de Campeche (Mexico)

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=vUYHN2wAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0001-9702-5076>

[cmbedoya@unal.edu.co](mailto:cmbedoya@unal.edu.co); [mbedoya2000@yahoo.com](mailto:mbedoya2000@yahoo.com)

Bedoya, C. M. (2022). Manual concrete manufacturing by means of mechanical suspension for application in popular habitats. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 24(1), 98-105. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4064>



[doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4064](https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4064)

## Abstract

This paper presents a methodology for the manual preparation of concrete mixtures using the principle of mechanical suspension, with which concrete mixtures were obtained with optimal performance in terms of compressive strength, porosity, density and void percentage. Destruction tests of cylindrical samples were performed at 7, 14, 28 and 56 days of age; porosity, bulk density and voids according to ASTM C-642; Scanning Electron Microscopy (SEM) with chemical probe analysis; and ultrasonic pulse velocity (UPV) measurements. The results allow to conclude that it is feasible to manually make concrete mixtures without increasing the consumption of cement, optimizing the behavior of the material in terms of durability, since a homogeneous material was obtained with a better dispersion of the cementing material, which qualifies its rheological conditions. This work was granted an Invention Patent, with number 16136903, and both the author and the Universidad Nacional de Colombia have donated this process to society so that it can be carried out in territories such as Latin America, Africa and Asia, that share self-construction processes, with advice from academic and social work centers. It can also be used in works that require making small quantities of concrete for mixing adjustments.

**Keywords:** cement; concrete; construction materials; durability; sustainable construction; traditional architecture.

## Resumen

Este artículo da a conocer una metodología para la confección manual de mezclas de concreto mediante el principio de suspensión mecánica, con el que se obtuvieron mezclas de concreto con un desempeño óptimo en cuanto a resistencia a la compresión, porosidad, densidad y porcentaje de vacíos. Se hicieron ensayos de destrucción de muestras cilíndricas a 7, 14, 28 y 56 días de edad; porosidad, densidad Bulk y vacíos según ASTM C-642; microscopía de barrido electrónico (MBE) con análisis de sonda química, y mediciones de velocidad de pulso ultrasónico (VPU). Los resultados permiten concluir que es factible confeccionar manualmente mezclas de concreto sin aumento del consumo de cemento, lo que optimiza el comportamiento del material en cuanto a durabilidad, ya que se obtuvo un material homogéneo con mejor dispersión del material cementante, que cualifica sus condiciones reológicas. A este trabajo se le concedió Patente de Invención, con el número 16136903, y tanto el autor como la Universidad Nacional de Colombia han donado a la sociedad dicho proceso, para que pueda ser llevado a cabo en territorios como Latinoamérica, África y Asia, que comparten procesos de autoconstrucción, con asesoría de centros académicos y de trabajo social. También puede ser empleada en obras que requieran elaborar pequeñas cantidades de concreto para ajustes de mezclas.

**Palabras clave:** arquitectura tradicional; cemento; construcción sostenible; durabilidad; hormigón; materiales de construcción.

Received: mayo 27 / 2021

Evaluated: septiembre 15 / 2021

Approved: octubre 26 / 2021

## Introduction

In Colombia, and generally in Latin America, informal construction is growing more and more (Turner, 2018, p. 69), so it is a fact that an important part of the cities materializes behind the back of municipal or governmental planning. In addition to representing a social and environmental problem, given that habitability standards such as educational or recreational facilities are not met, the quality of construction is sometimes not of optimal quality, or to be so, cost overruns must be assumed, as it is the case of manufacturing concrete and mortar, since this composite material is one of the most used for the consolidation of the built habitat.

In the absence of mechanical technologies for the preparation of mixtures using ordinary Portland cement (OPC), most of the time informal builders make mortars -for brick and plastering- and concrete -for columns, beams, and slabs- by manually mixing the materials (Aguwa, 2010, p. 60). Essentially, the following materials are used in small works: fine and coarse aggregates, Portland cement for general use, and water.

The procedure used for decades consists of: 1) dry and mix the aggregates until homogeneity is achieved; 2) add the cement to the aggregates and mixing until homogeneity is achieved; 3) elaborate a sort of volcano with this mixture of aggregates and cement to pour the water into the center and make the final mixing until either mortar or concrete is obtained. These steps and their order apply equally in Europe, Asia, and Africa, either because small volumes are made, or because doing so obeys informal constructions.

Although it is said that there is homogeneity in the mixture of aggregates and cement in a dry state, this is not entirely true. On the contrary, as it could be verified by this research through MBE images, neither cement dispersion nor aggregate coating is achieved in an optimal way, which also affects the strength and durability aspects.

In addition, the decision is often made to add more cement than calculated to make up for the deficiency of manual mixing, which increases the cost per cubic meter of mortar and concrete, precisely for the communities with the lowest

monthly income, and which, due to outsourcing and the supply chain with intermediaries, pay the most expensive cement on the market.

Based on the above, this article explains how a manual mixing methodology used for more than ten decades, inherent to the existence of modern Portland cement was rethought by proposing a new succession of stages in the mixing of its components and, thus, a better dispersion of cement, which contributes to the improvement of intrinsic characteristics of the material, such as lower porosity, lower absorption and greater activation of the cementitious material in the mixture.

## Methodology

The raw materials and methods used for the concrete mixtures are described below, as well as the tests and discussion of the results obtained. The concrete made with a conventional manual mixing procedure was called MCV, and the concrete made with a mechanical suspension mixing procedure was called MSM.

### Selection of raw materials



Figure 1. Materials for mixtures.

Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 2. A mixture of coarse and fine aggregates in the dry state.

Source: own elaboration (2019). CC BY

Natural aggregates from quarries were used. Table 1 shows the characteristics of the coarse and fine aggregate.

The cement used was CPO, or general-purpose cement, whose characteristics are shown in Table 2.

### Preparation of mixtures by MCV and MSM

The mixtures were made at the Construction Laboratory of the Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Two concrete mixtures were designed: one called conventional manual mixing (MCV), and the other called manual mixing with mechanical suspension (MSM). A slump in the range of 5 cm to 7.5 cm was sought, using an A/C ratio of 0.52 in the two mixtures. The slumps are shown in Table 3.

### Preparation of conventional manual mixing

The MCV mixture is the procedure used worldwide for manufacturing mortars and concretes at a small scale. It has the following stages:

- The aggregates are prepared and mixed in a dry state until a uniform mixture is obtained, as shown in Figures 1 and 2.

Table 1. Characteristics of the aggregates used.

Source: own elaboration (2020).

Variable	Coarse aggregate	Fine aggregate
Maximum size (mm)	19,05	–
Maximum size (mm)	2,87	2,74
Fineness modulus	7,20	3,30
Absorption percentage (%)	1,28	3,00

Specific weight (g / cm <sup>3</sup> )	Blaine mín. (cm <sup>2</sup> /g)	F'c 3 days (MPa)	F'c 7 days (MPa)	F'c 28 days (MPa)
3,10	2 800	8,00	15,00	24,00

Table 2. Properties of the cement used.

Source: own elaboration (2020).

Mixture type	Settlement (cm)
MCV	6,90
MSM	7,20

Table 3. Settlement of ready-made mixtures.

Source: own elaboration (2020)



This article is available in Spanish on the website *Revista de Arquitectura (Bogotá)* [doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4064](https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4064)

Confección manual de concreto mediante suspensión mecánica para aplicar en hábitats populares



- Then a kind of volcano is made, to pour the cement in the center of the aggregates, and it is stirred until obtaining a homogeneous dry mixture with a predominant gray color, as seen in figure 3.
- Finally, water is poured over the aggregate-cement combination and stirred until a wet mixture is obtained, which is poured into the cylindrical specimens, as shown in Figures 4, 5 and 6.

### Manual mixing with mechanical suspension

The MSM mixture is the proposal of this work. It modifies the mixing process of the components

and, as will be seen in the section corresponding to the results and their discussion, has an impact on the behavior of the concrete, both in the fresh and hardened states. Its stages are:

- The necessary amount of water is prepared, and the cement is gradually deposited in the container containing it, as shown in Figure 7.
- It is mixed until the cement is dispersed in the water, resulting in a mechanical active suspension, as shown in Figure 8.
- The fine aggregate is introduced into the active mechanical suspension and stirred until a homogeneous mixture is obtained, dispersing the grains among the fluid paste, as shown in Figure 9.



Figure 3. Mixing cement with aggregates.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 4. Mixture of aggregates, cement and water.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 5. Concrete mixture in wet state.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 6. 10 × 20 cm cylindrical specimens (MCV).  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 7. Preparation of materials.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 8. Mixing cement with water: mechanical suspension.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 9. Pouring of fine aggregate into the mechanical suspension.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 10. The coarse aggregate is mixed with the paste obtained by mechanical suspension.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 11. 10 × 20 cm cylindrical specimens (MSM).  
Source: own elaboration (2019). CC BY

- Finally, the coarse aggregate is poured and stirred until the concrete mixture is obtained, ready for placement or pouring into the cylindrical specimens, as shown in Figures 10 and 11.

The same design and dosing of materials was used for both mixtures since the study was not on the substitution of conventional material, but on the mixing methodology. Material consumptions are shown in Table 4.

### Strength and durability tests

Cylindrical samples of 10 cm in diameter and 20 cm in height were made and then immersed in a curing tank with lime-saturated water at a temperature of  $23 \pm 3$  °C, as shown in Figures 12, 13, and 14. The samples were taken to the hydraulic press to determine their resistance to compressive stress at ages of 7, 14, 28, and

56 days. Hardened concrete samples were also analyzed to determine their behavior in terms of absorption, bulk density, and porosity. For these analyses, ovens according to ASTM C-642, electronic press for compressive failure, and ultrasonic pulse velocity equipment were used.

## Results

### Compressive strength tests

Fifteen concrete samples were made for each of the mixtures, for a total of 30, using cylindrical specimens 10 cm in diameter and 20 cm in height. Three specimens were taken per mixture for each failure age, according to NTC 1377, equivalent to ASTM C192M (Icontec, 1994). The results are shown in Table 5.



Figure 12. Preparation of lime water for curing. Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 13. Immersion of the specimens for curing. Source: own elaboration (2019). CC BY



Figure 14. MCV and MSM specimens for seven-day failure. Source: own elaboration (2019). CC BY

Type of Mixture	Cement consumption (kg/m <sup>3</sup> )	Water consumption in (kg/m <sup>3</sup> )
MCV	386,50	184,65
MSM	386,50	184,65

Table 4. Cement and water consumption.

Source: own elaboration (2020).

Mixture	Resistance to compressive stress (MPa)			
	7 days	14 days	28 days	56 days
MCV				
1	14,28	18,35	22,02	24,90
2	14,82	18,13	21,85	24,75
3	14,53	18,28	21,95	24,55
Average	14,54	18,25	21,94	24,73

Mixture	Resistance to compressive stress (MPa)			
	7 days	14 days	28 days	56 days
MSM				
1	14,15	18,76	22,25	25,18
2	14,62	18,45	21,90	24,79
3	14,27	18,20	22,40	24,63
Average	14,35	18,47	22,18	24,87

Table 5. Resistance to compressive stress.

Source: own elaboration (2020).

The MCV mixture was taken as a reference, to make a percentage comparison in terms of compressive stress behavior, assuming, then, that the MCV mixture is 100%, as shown in Table 6.

An average of the compressive strength at the four failure ages showed that the MSM mixture was 100.39%, compared to the control mixture, which was the MCV, indicating a slightly higher performance or in favor of the MSM; however, statistically, they are considered identical. The positive aspect of this result is that the new mixing methodology behaves following the requirements of the mixture design parameters, without negative effects, and reaching the performance resistances of ordinary concrete made in popular sectors, which are in the order of 21.0 MPa, according to NSR-10 (Decree 926 of 2010).

This result is consistent with the slump test of the mixtures in the fresh state, since, as shown in Table 3, the MSM mixture showed a higher slump compared to the MCV mixture. These slumps were 7.20 cm and 6.90 cm, respectively, which leads to infer that there is an optimal accommodation of the materials in the concrete matrix (Figuroa & Palacio, 2010). In this sense, the workability of the mixtures in a fresh state for small volumes was better in the case of the MSM mixture, where better lubrication of the components was noted at the time of stirring the materials, represented by a lower effort on the part of the participants in the manual mixing activity.

## Durability tests

Although there are no significant differences between the two types of mixtures in terms of compressive strength, as shown in the previous section, this research is especially interested in their behavior in terms of durability, since the constructions referred to in this study, and the small volumes, between 0.25 m<sup>3</sup> and 0.50 m<sup>3</sup>, are located in cities such as Bogotá, Medellín, Caracas, Mexico, and Santiago de Chile, which have high levels of atmospheric CO<sub>2</sub> (Rosas et al., 2010, p. 12); thus, the performance of the material in a hardened state in these carbonate environments is an important aspect for the service life of CPO-based structures and coatings.

The tests performed were: standard test method for density, absorption, and voids in the concrete according to ASTM C642-06, as shown in Table 7; MBE, and ultrasonic speed, as shown in Table 8. The results are shown below.

It can be observed that the MSM mixture has better behavior, or performance, than the MCV reference mixture. In terms of dry bulk density, the MSM was also superior. Regarding the values of absorption and porosity of the hardened concrete, both mixtures presented a behavior under the ranges exposed by different researchers; among them, D. K. Nekrasov, who asserts that concretes register porosities that oscillate between 20% and 30%, or Aportela, who obtained average porosities of 23.3% with limestone aggregates and an A/C ratio of 0.50. As

Table 6. Comparative behavior to compressive stress.  
Source: own elaboration (2020).

Mixture	Compressive stress comparison (%)			
	7 days	14 days	28 days	56 days
MCV	100,00	100,00	100,00	100,00
MSM	98,69	101,21	101,09	100,57

Table 7. Density, absorption and voids of hardened concrete.  
Source: own elaboration (2020).

Mixture	Absorption after immersion and boiling (%)	Dry Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )	Empty permeable pore volume (%)
MCV (1)	9,90	2,11	21,60
MCV (2)	10,10	2,09	21,70
Average MCV	10,0	2,10	21,65
MSM (1)	9,50	2,11	20,90
MSM (2)	9,60	2,11	21,00
Average MSM	9,55	2,11	20,95

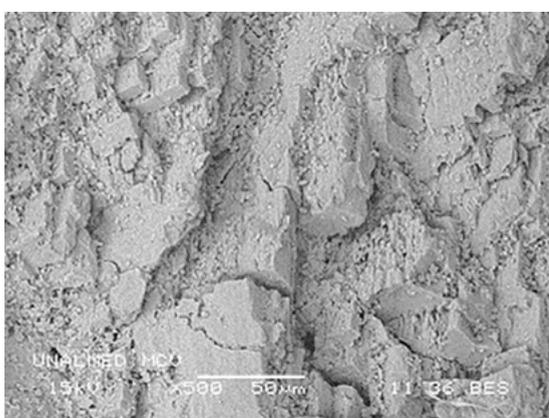
for absorption, the values obtained for the two mixtures also fall within the range described by D. K. Nekrasov, which is between 10% and 20% (Olivares et al., 2004).

### Scanning electron microscopy

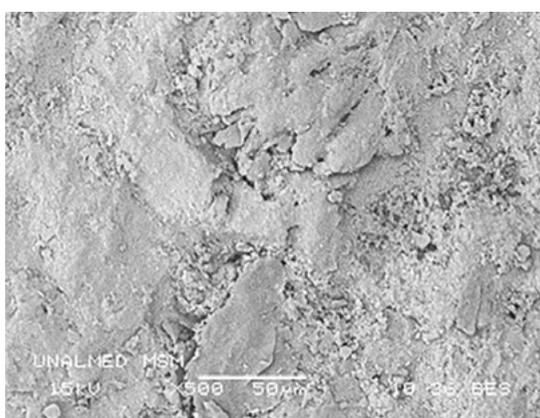
As noticed in the MBE, the MSM mixture shows different behavior from that of the reference mixture MCV, since a more homogeneous, less porous surface topography is observed, to the extent that a better covering of the aggregates by the paste is evident. This means that the cement particles present a greater dispersion, and therefore the mechanical suspension covers, in a homogeneous manner, the inert filler material of the cementitious matrix. As the level of microscopic observation increased, noticeable differences were identified regarding the presence of pores and the exposure of aggregates in

the hardened concrete, and to corroborate these findings, a reading was made using the chemical probe for micro-areas of the MBE, as shown in Figures 21 and 22.

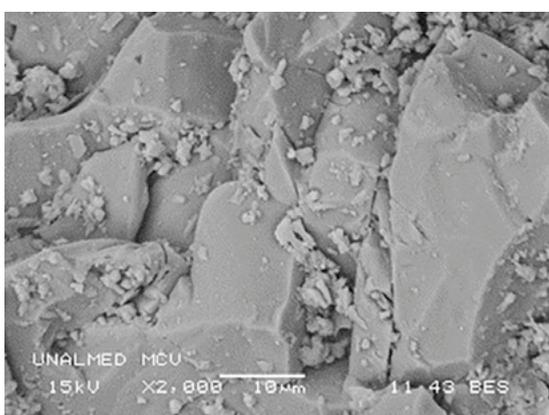
According to Figures 21 and 22, the presence of the components reported by the chemical probe for micro-areas coincides with the quality of the national cement used for the manufacture of CPO-based concrete (Tobón & Montoya, 2006). The presence of potassium (K) in the MSM coincides with a stage or phase of maturation of the cement paste of the concrete in a hardened state, but which is generally obtained by mechanical mixing, and not by manual mixing; this is an important achievement of the present research, since more complete hydration of the cement perhaps is being reached (Franus & Panek, 2015, p. 105).



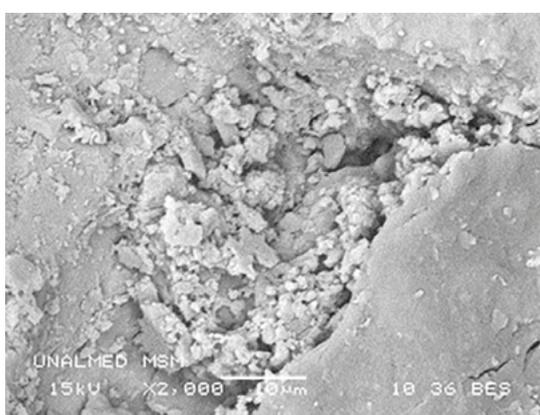
▲ Figure 15. 500X MBE of the MCV.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



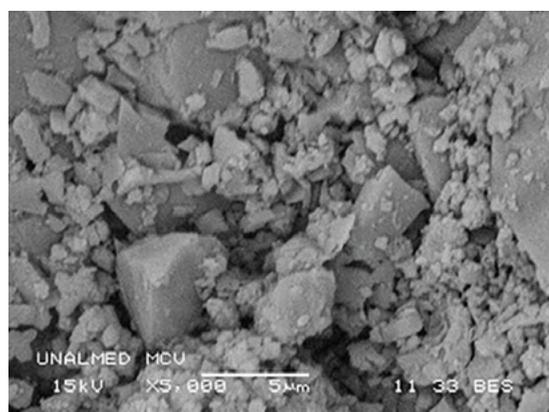
▲ Figure 16. MBE at 500X of the MSM.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



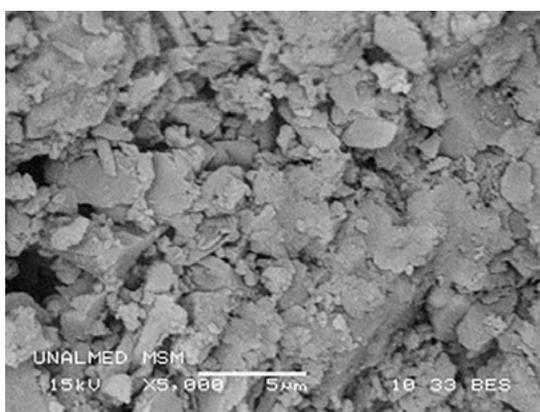
▲ Figure 17. MBE at 2 000X of the MCV.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



▲ Figure 18. MBE at 2 000X of the MSM.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



▲ Figure 19. MBE at 5 000X of the MCV.  
Source: own elaboration (2019). CC BY



▲ Figure 20. MBE at 5 000X of the MSM.  
Source: own elaboration (2019). CC BY

Figure 21. Chemical probe by MBE in the MCV mixture. Source: own elaboration (2019). CC BY

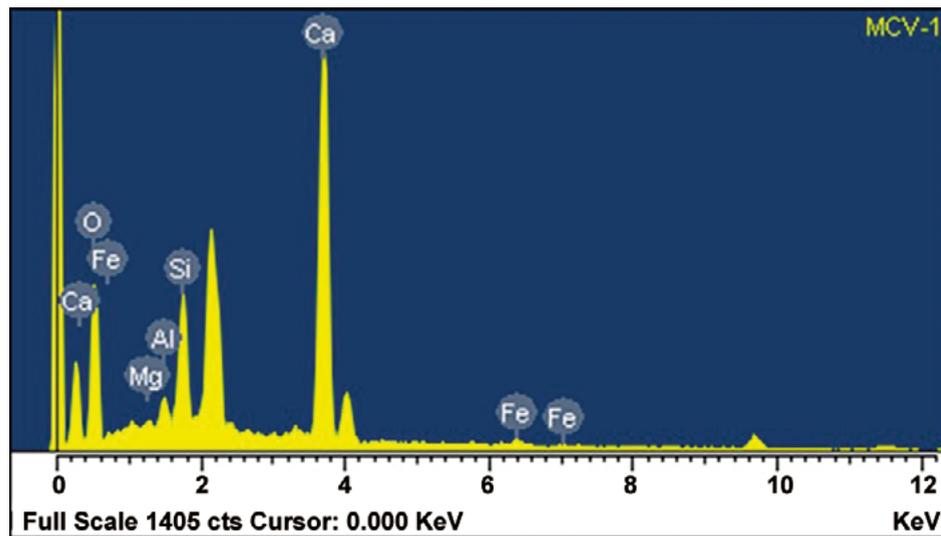
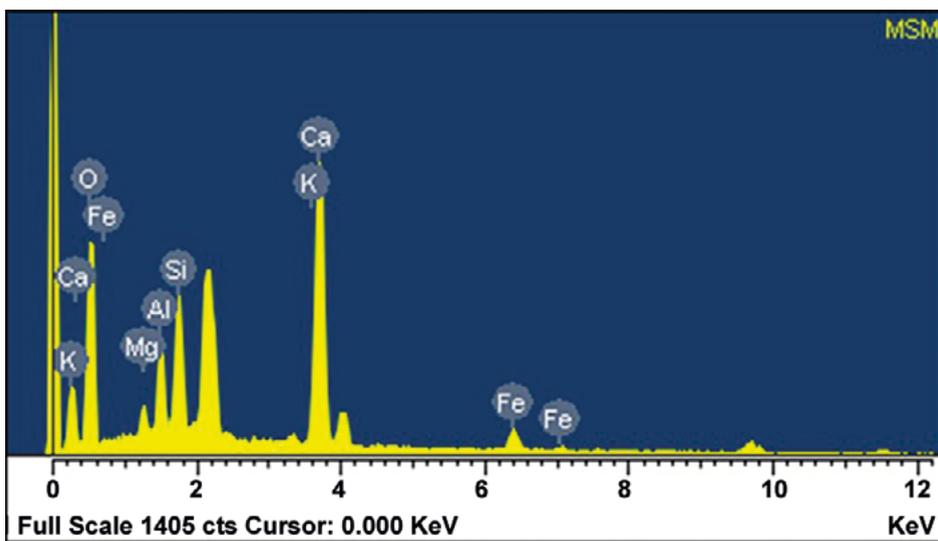


Figure 22. Chemical probe by MBE in the MSM mixture. Source: own elaboration (2019). CC BY



reference, then it is found that the MSM reaches 104.93 %; that is, it is 192.50 m/s higher.

According to Malhotra, concrete with a PVU between 3660 m/s and 4575 m/s is considered good; below this range, it is considered fair and above this, it is considered excellent (Cruz et al., 2014). For the normal use, mixtures referred to in this research, which are between 21.0 MPa and 23 MPa, a performance in the range of 3660 m/s and 4575 m/s is considered optimal.

## Discussion

The performance of the MSM samples was superior in all characteristics to that presented by the MCV, without requiring additives or an increase in the cementitious material to obtain such rheological qualification. For example, the compressive strength, although, statistically speaking, presented an identical behavior in both mixtures, remained superior in the MSM, which can be qualified as a positive aspect of the proposed methodology, since there is no negative effect on this physical-mechanical characteristic, and it follows the standards required for structural concrete with ordinary stresses, according to NSR-10.

The research was carried out in the urban context of Medellín (Colombia), a city that, like Bogotá (Colombia), Caracas (Venezuela), Mexico City (Mexico) and Quito (Ecuador), has a delicate problem of environments with a high presence of CO<sub>2</sub>. Therefore, in addition to analyzing the behavior under compressive stress, it is necessary to study hardened concrete in terms of porosity. The higher the porosity and the volume of voids in the hardened concrete, the greater the possibility of carbonation and loss of passivation of the reinforcing steel, while the higher the density of the material, the less the possibility of leaching of dissolved CO<sub>2</sub>. Under these characteristics, the MSM mixture performed better than the MCV.

Sample	Sample moisture (%)	Speed (m/s)	Average speed (m/s)
MCV (1)	13,25	3 911,0	3 903,5
MCV (2)	13,07	3 896,0	
MSM (1)	13,18	4 125,0	4 096,0
MSM (2)	13,10	4 067,0	

Table 8. Ultrasonic Pulse Velocity.

Source: own elaboration (2020).

## Ultrasonic pulse rate

The results for the MCV and MSM mixtures are shown below. All cylindrical specimens were cured for 28 days, immersed in water saturated with lime; they were then dried for seven days at room temperature. The percent moisture content of the air-dried specimens was measured as well as the VPU, as shown in Table 8.

It is observed that the moisture content of the specimens is uniform in both mixtures. The MSM presented a higher PVU than the MCV, an aspect that is consistent with the characteristics of workability and initial slump, with the compressive stress resistance and with the porosity tests. If the value of the PVU of the MCV is taken as

## Conclusions

The analysis using MBE allowed observing a better behavior of the microstructure of the hardened concrete in the MSM mixture. The images at different magnifications show a better coating of the aggregates by the paste, as well as a more homogeneous distribution of the paste on the surface. In turn, the chemical probe in micro-areas showed that in the MSM there is no negative affectation of its components; on the contrary, optimal activation of the cement was observed, in comparison with the MCV mixture, which was closer to a hydration maturity phase of a mechanically made mixture.

Another characteristic in favor of the MSM is its performance in the PVU test, being superior to that of the MCV, which indicates a lower air content inside the hardened mixture, and that urban contexts such as those already mentioned are detrimental to the durability and the physical-mechanical response of the concrete structures, since in the cities mentioned there are no freeze-thaw phenomena of stationary countries, so the mixtures are made without air inclusions and, on the contrary, looking for the lowest possible number of pores. In this sense, the VPU of the MSM was consistent with the results of porosity, density, and compressive strength, which allows concluding that there is a qualification of the compactness of the concrete, and this characteristic is relevant for the performance of hardened concrete, since it has already been proven that

the lower the porosity of the material, the higher its mechanical strength, as well as its durability.

In general, it can be concluded that the MSM procedure is a contribution to construction with high population impact since it is aimed at small works that produce volumes between 0.25 m<sup>3</sup> and 0.50 m<sup>3</sup>, where the highest consumption of cement and aggregates occurs, and in whose construction and self-construction processes the communities do not usually have access to mechanical means of mixing.

Consequently, more cement content is used to compensate for the absence of mechanized technologies that seek better compaction of the mixtures. Therefore, this methodology is presented as a contribution from the technical realm, as well as from the ecological and economic sustainability to the sustainable construction of urban and rural habitats. Hence, it is up to the academy, the construction guild, and the political-administrative administrations to contribute to its dissemination and massification.

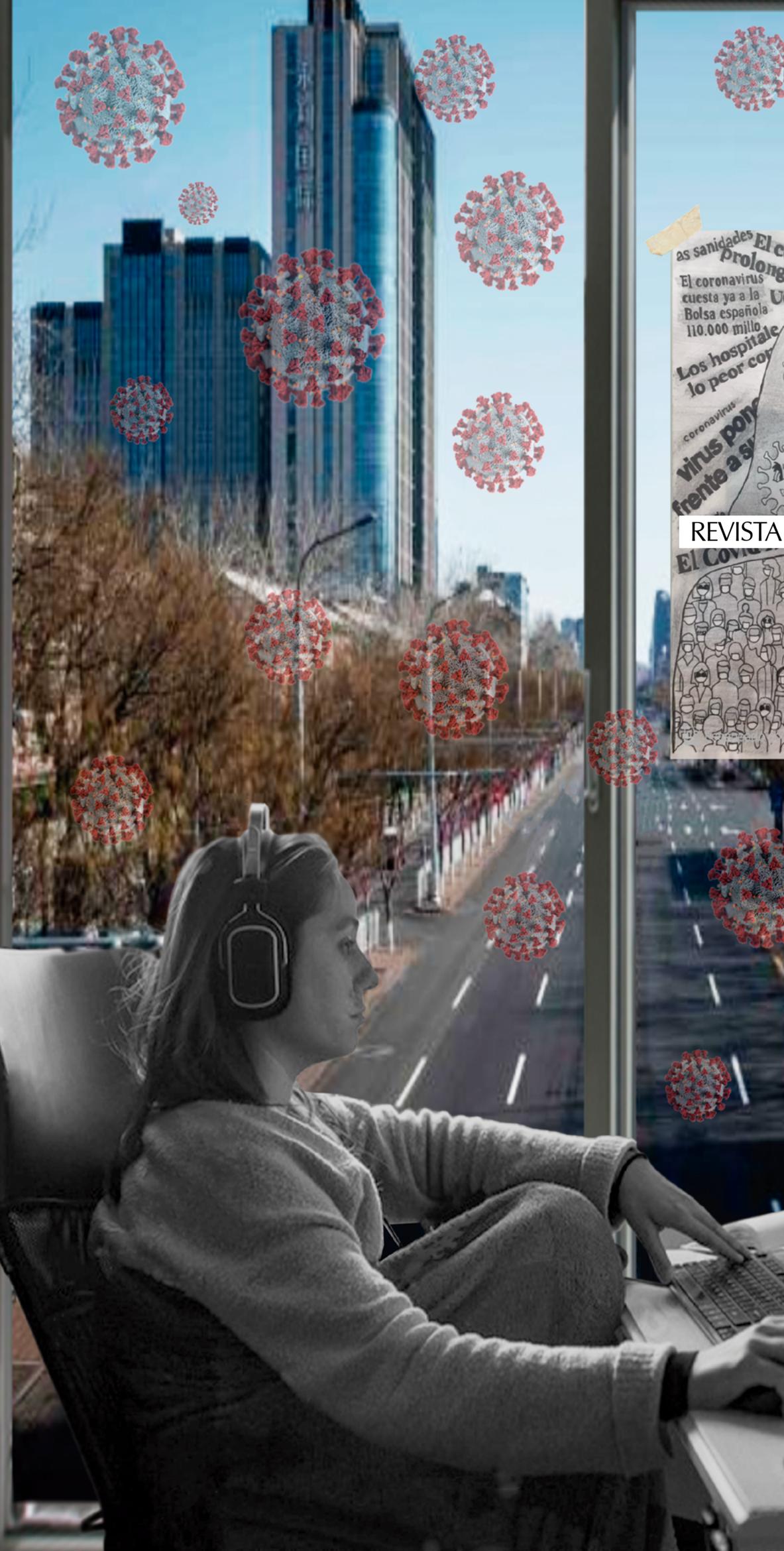
## Acknowledgements

The author is grateful to the Universidad Nacional de Colombia, Medellin, for the support provided for the development of this research, as well as for the patent process before the *Superintendencia de Industria y Comercio* of Colombia (NP 16136903).

## References

- Aguwa, J. (2010). Effect of hand mixing on the compressive strength of concrete. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, (17), 59-68. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.651.5943&rep=rep1&type=pdf>
- Cruz, R., Quintero, L. A., & Herrera, J. (2014). Evaluación del efecto de barras de refuerzo en concreto sobre las medidas de velocidad de pulso ultrasónico (VPU). *Revista Colombiana de Materiales*, (5), 107-113. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/materiales/article/view/19576>
- Figuerola, T., & Palacio, R. (2010). Pathologies, causes and solutions of architecture concrete in Medellín. *Revista EIA*, 5(10), 121-130. doi: <https://doi.org/10.24050/reia.v5i10.214>
- Franus, W., & Panek, R. (2015). *SEM investigation of microstructures in hydration products of Portland cement*. <https://pdfs.semanticscholar.org/d91f/8bd9386a82457d5c0990b76a5a83a3f046fa.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). (1994). NTC 1377 *Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos de laboratorio*. Icontec.
- Decreto 926 de 2010. Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes Reglamenteo NSR-10. Marzo 19 de 2010. DO. 47656. [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_0926\\_2010.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_0926_2010.pdf)
- Olivares, M., Laffarga, J., Galán, C., & Nadal, P. (2004). Evaluación de la resistencia mecánica de un hormigón según su porosidad. *Revista Materiales de Construcción*, 54(273), 21-33. doi.org/10.3989/mc.2004.v54.i273.220
- Rosas, J., Rosas, D., & Morillón, D. (2010). Saturation, energy consumption, CO2 emission and energy efficiency from urban and rural households appliances in México. *Energy and Buildings*, 43, 10-18. doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.08.020
- Sakai, K. (2009, 20 November). Recycling concrete: the present state and future perspective. Presented in TCG-JSCE Joint Seminar, Athens, Greece. [https://businessdocbox.com/Green\\_Solutions/76590841-Recycling-concrete-the-present-state-and-future-perspective.html](https://businessdocbox.com/Green_Solutions/76590841-Recycling-concrete-the-present-state-and-future-perspective.html)
- Tobón, J., & Montoya L. (2006). Análisis comparativo entre algunas materias primas minerales nacionales e importadas utilizadas en la industria del cemento. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (19), 57-72. <http://www.scielo.org.co/pdf/bcdt/n19/n19a04.pdf>
- Turner, J. (2018). *Autoconstrucción. Por una autonomía del habitar*. Pepitas Ed. [https://www.pepitas.net/sites/default/files/libros/primeras\\_paginas/Turnerprimeras.pdf](https://www.pepitas.net/sites/default/files/libros/primeras_paginas/Turnerprimeras.pdf)





ISSN: 1657-0308 (Impresa)  
EISSN: 2357-626X (En línea)

Volumen

24

Nro. 1

REVISTA DE ARQUITECTURA (Bogotá)

# Arquitectura

## A Orientación editorial

### Enfoque y alcance

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* (ISSN 1657-0308 Impresa y E-ISSN 2357-626X en línea) es una publicación científica seriada de acceso abierto, arbitrada mediante revisión por pares (doble ciego) e indexada, en donde se publican resultados de investigación originales e inéditos.

Está dirigida a la comunidad académica y profesional de las áreas afines a la disciplina. Es editada por la Facultad de Diseño y el Centro de Investigaciones (CIFAR) de la Universidad Católica de Colombia en Bogotá (Colombia).

La principal área científica a la que se adscribe la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* según la OCDE es:

- Gran área: 6. Humanidades
- Área: 6.D. Arte
- Disciplina: 6D07. Arquitectura y Urbanismo

También se publican artículos de las disciplinas como 2A02, Ingeniería arquitectónica; 5G03, Estudios urbanos (planificación y desarrollo); 6D07, Diseño.

Los objetivos de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* son:

- Promover la divulgación y difusión del conocimiento generado a nivel local, nacional e internacional
- Conformar un espacio para la construcción de comunidades académicas y la discusión en torno a las secciones definidas.
- Fomentar la diversidad institucional y geográfica de los autores que participan en la publicación.
- Potenciar la discusión de experiencias e intercambios científicos entre investigadores y profesionales.
- Contribuir a la visión integral de la arquitectura, por medio de la concurrencia y articulación de las secciones mediante la publicación de artículos de calidad.
- Publicar artículos originales e inéditos que han pasado por revisión de pares, para asegurar que se cumplen las normas éticas, de calidad, validez científica, editorial e investigativa.
- Fomentar la divulgación de las investigaciones y actividades desarrolladas en la Universidad Católica de Colombia.

Palabras clave de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*: arquitectura, diseño, educación arquitectónica, proyecto y construcción, urbanismo.

- Idiomas de publicación: español, inglés, portugués y francés.
- Título abreviado: Rev. Arquít.
- Título corto: RevArq

### Políticas de sección

La revista se estructura en tres secciones correspondientes a las líneas de investigación activas y aprobadas por la institución, y dos complementarias, que presentan dinámicas propias de la Facultad de Diseño y las publicaciones relacionadas con la disciplina.

**Cultura y espacio urbano.** En esta sección se publican los artículos que se refieren a fenómenos sociales en relación con el espacio urbano, atendiendo aspectos de la historia, el patrimonio cultural y físico, y la estructura formal de las ciudades y el territorio.

**Proyecto arquitectónico y urbano.** En esta sección se presentan artículos sobre el concepto de proyecto, entendido como elemento que define y orienta las condiciones proyectuales que devienen en los hechos arquitectónicos o urbanos, y la forma como estos se convierten en un proceso de investigación y nuevo de conocimiento. También se presentan proyectos que sean resultados de investigación, los cuales se validan por medio de la ejecución y transformación en obra construida del proceso investigativo. También se contempla la publicación de investigaciones relacionadas con la pedagogía y didáctica de la arquitectura, el urbanismo y el diseño.

**Tecnología, medioambiente y sostenibilidad.** En esta sección se presentan artículos acerca de sistemas estructurales, materiales y procesos constructivos, medioambiente y gestión, relacionados con los entornos social-cultural, ecológico y económico.

**Desde la Facultad.** En esta sección se publican artículos generados en la Facultad de Diseño, relacionados con las actividades de docencia, extensión, formación en investigación o internacionalización, las cuales son reflejo de la dinámica y de las actividades realizadas por docentes, estudiantes y egresados; esta sección no puede superar el 20% del contenido.

**Textos.** En esta sección se publican reseñas, traducciones y memorias de eventos relacionados con las publicaciones en *Arquitectura y Urbanismo*.

A Portada: La pandemia al interior de la habitación.  
Fotografía: Laura Nicol Andrade Neira (2021)  
Lnandrade53@gmail.com  
CC BY-NC



## A Frecuencia de publicación

Desde 1999 y hasta el 2015, la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* publicó un volumen al año, a partir del 2016 se publican dos números por año en periodo anticipado, enero-junio y julio-diciembre, pero también maneja la publicación anticipada en línea de los artículos aceptados (versión Post-print del autor).

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* se divulga mediante versiones digitales (PDF, HTML, EPUB, XML) e impresas con un tiraje de 700 ejemplares, los tiempos

de producción de estas versiones dependerán de los cronogramas establecidos por la editorial.

Los tiempos de recepción-revisión-aceptación pueden tardar entre seis y doce meses dependiendo del flujo editorial de cada sección y del proceso de revisión y edición adelantado.

Con el usuario y contraseña asignados, los autores pueden ingresar a la plataforma de gestión editorial y verificar el estado de revisión, edición o publicación del artículo.

## A Canje

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* está interesada en establecer canje con publicaciones académicas, profesionales o científicas del área de *Arquitectura y Urbanismo*, como medio de reconocimiento y discusión de la producción científica en el campo de acción de la publicación.

### Mecanismo

Para establecer canje por favor descargar, diligenciar y enviar el formato: RevArq FP20 Canjes

Universidad Católica de Colombia  
(2022, enero-junio). *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 24(1),  
1-116. Doi: 10.14718

ISSN: 1657-0308  
E-ISSN: 2357-626X

Especificaciones:  
Formato: 34 x 24 cm  
Papel: Mate 115 g  
Tintas: policromía

## A Contacto

Dirección postal:  
Avenida Caracas N° 46-72  
Universidad Católica de Colombia  
Bogotá D. C., (Colombia)  
Código postal: 111311

Facultad de Diseño  
Centro de Investigaciones (CIFAR).  
Sede El Claustro. Bloque "L", 4 piso  
Diag. 46A N° 15b-10  
Editora: Anna Maria Cereghino-Fedrigio

Teléfonos:  
+57 (1) 327 73 00 – 327 73 33  
Ext. 3109; 3112 o 5146  
Fax: +57 (1) 285 88 95

Correo electrónico:

revistadearquitectura@ucatolica.edu.co  
cifar@ucatolica.edu.co

Página WEB:

www.ucatolica.edu.co  
vínculo Revistas científicas  
<http://publicaciones.ucatolica.edu.co/revistas-cientificas>  
<https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/>





**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

## Universidad Católica de Colombia

Presidente  
Édgar Gómez Betancourt

Vicepresidente - Rector  
Francisco José Gómez Ortiz

Vicerrector Jurídico  
Edwin de Jesús Horta Vásquez

Vicerrector Administrativo  
Édgar Gómez Ortiz

Vicerrector Académico  
Elvers Medellín Lozano

Vicerrector de Talento Humano  
Ricardo López Blum

Director de Investigaciones  
Edwin Daniel Durán Gaviria

Directora Editorial  
Stella Valbuena García

## Facultad de Diseño

Decano  
Werner Gómez Benítez

Director de docencia  
Jorge Gutiérrez Martínez

Directora de extensión  
Mayerly Rosa Villar Lozano

Director de investigación  
César Eligio-Triana

Director de gestión de calidad  
Augusto Forero La Rotta

Comité asesor externo  
Facultad de Diseño  
Édgar Camacho Camacho  
Martha Luz Salcedo Barrera  
Samuel Ricardo Vélez  
Giovanni Ferroni del Valle

Facultad de Diseño  
Centro de Investigaciones - CIFAR

REVISTA DE ARQUITECTURA

# Arquitectura

Revista de acceso abierto,  
arbitrada e indexada

Publindex: Categoría B. Índice Bibliográfico Nacional IBN.

Escí: Emerging Source Citation Index.

Doaj: Directory of Open Access Journals.

Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

SciELO: Scientific Electronic Library Online - Colombia

Redib: Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.

Ebsco: EBSCOhost Research Databases.

Clase: Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades.

Latindex: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Directorio y catálogo).

Dialnet: Fundación Dialnet - Biblioteca de la Universidad de La Rioja.

LatinRev: Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades.

Proquest: ProQuest Research Library.

Miar: Matrix for the Analysis of Journals.

Sapiens Research: *Ranking* de las mejores revistas colombianas según visibilidad internacional.

Actualidad Iberoamericana: (Índice de Revistas) Centro de Información Tecnológica (CIT).

Google Scholar

Arla: Asociación de Revistas latinoamericanas de Arquitectura.

### Editorial

Av. Caracas N° 46-72, piso 5

Teléfono: 3277300 Ext. 5145

editorial@ucatolica.edu.co

www.ucatolica.edu.co

http://publicaciones.ucatolica.edu.co/

### Impresión:

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S.

Bogotá D. C., Colombia

Marzo de 2022

## Revista de Arquitectura (Bogotá)

Director  
Werner Gómez Benítez

Editora  
Anna Maria Cereghino-Fedriego

Editores de sección  
A Flor Adriana Pedraza-Pacheco  
B Mariana Ospina-Ortiz  
C Carolina Rodríguez-Ahumada  
D Johanna Rodríguez-Ahumada

### Equipo editorial

Coordinadora editorial  
María Paula Godoy Casasbuenas  
mpgodoy@ucatolica.edu.co

Diseño y montaje  
Juanita Isaza  
juanaisaza@gmail.com

Traductora  
Inglés  
Myriam Rodríguez Páez  
myriamrodriguezp@gmail.com

Corrector de estilo  
Gustavo Patiño Díaz  
correctordeestilo@gmail.com

Página Web  
Centro de investigaciones (CIFAR)

Distribución y canjes  
Claudia Álvarez Duquino  
calvarez@ucatolica.edu.co

### Comité editorial y científico

#### A Cultura y espacio urbano

Clara E. Irazábal-Zurita, Ph.D.  
University of Missouri. Kansas City, Estados Unidos

Margarita Greene Z., Ph.D.  
CEDEUS - Centro de Desarrollo Urbano Sustentable. Santiago, Chile  
Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

Beatriz García Moreno, Ph.D.  
Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Juan Carlos Pérgolis, M.Sc.  
Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia

#### A Proyecto arquitectónico y urbano

Khirfan Luna Ph.D.  
University of Waterloo. Waterloo, Canada

Dania González Couret, Ph.D.  
Universidad Tecnológica de La Habana. La Habana, Cuba

Fernando Vela-Cossío, Ph.D.  
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España

Déborá Domingo-Calabuig, Ph.D.  
Universitat Politècnica de València. Valencia, España

Jean Philippe Garric, Ph.D. - HDR  
Université Paris I Panthéon-Sorbonne. Paris, France  
Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

#### A Tecnología, medioambiente y sostenibilidad

Maureen Trebilcock-Kelly, Ph.D.  
Universidad del Bío-Bío (Chile), Chile

Mariano Vázquez Espí, Ph.D.  
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España

Denise Helena Silva Duarte, Ph.D.  
Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, Brasil

Luis Gabriel Gómez Azpeitia, Ph.D.  
Universidad de Colima. Colima, México

Teresa Cuervo-Vilches, Ph.D.  
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid, España

# CONTENIDO

Contextos  
Contexts  
3-15

Cultura y espacio urbano  
Culture and urban space  
16-43

Proyecto arquitectónico y urbano  
Architectural and urban project  
44-83

Tecnología, medioambiente y  
sostenibilidad  
Technology, environment and  
sustainability  
84-106

- ES** Reflexiones en torno a la enseñanza de la arquitectura y el urbanismo en Colombia. Conversaciones con Jorge Vicente Ramírez Nieto y Stefano Anzellini Fajardo. Segunda serie de entrevistas ..... 3  
Andrés Ávila-Gómez
- 
- ES** Paisajes evanescentes. Resignificación de la noción del no-lugar..... 16  
**EN** Carolina Serrano-Barquín  
Fernando Nava-La Corte  
Héctor Serrano-Barquín  
Patricia Zarza Delgado
- ES** ¿El lugar como espacio moral?  
Reflexiones sobre los usos en arquitectura y el espacio público ..... 24  
Diana Karina Padilla-Herrera
- ES** *Senti-pensando* la ciudad. Conocimientos y emociones relacionados con la accidentalidad peatonal ..... 33  
Formulación de un problema de diseño urbano  
Paula-Andrea Escandón  
Widman-Said Valbuena
- 
- ES** Una lectura biopolítica de la arquitectura del Seguro Obrero. Colectivos residenciales en Arica e Iquique ..... 44  
Alicia Campos-Gajardo  
Ronald Harris-Diez  
Daniel González-Erices
- ES** Acceso de servicios de emergencia hacia los espacios públicos: relación de distancia y tiempo ..... 54  
Pablo Alcocer-García  
Peter Chung-Alonso  
Dora Angélica Correa-Fuentes
- PO** Complejo Habitacional Bulevar Artigas, Uruguay: propuesta de cidade a partir da crítica do segundo pós-guerra ..... 63  
Carolina Ritter  
Celia Castro-Gonsales
- ES** Orígenes del conocimiento arquitectónico ..... 74  
Joely Ariagny Sulbarán-Sandoval  
Rafael Humberto Rangel-Rojas  
Alejandro Jesús Guerrero-Torrenegra
- 
- ES** Estudio de las discrepancias en los tipos de cielo para análisis dinámico de la luz natural según los archivos climáticos disponibles. Caso Colombia ..... 84  
Lucas Arango-Díaz  
María Beatriz Piderit  
Alejandro Ortiz-Cabezas
- ES** Confección manual de concreto mediante suspensión mecánica para aplicar en hábitats populares ..... 98  
**EN** Carlos Mauricio Bedoya
- ES** Diseños de nodos articulados experimentales para sistemas de cubiertas plegables..... 106  
Carlos César Morales-Guzmán

La postulación de un artículo a la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* indica que el o los autores certifican que conocen y aceptan la política editorial, para lo cual firmarán en original y remitirán el formato RevArq FP00 Carta de originalidad.

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* maneja una política de Autoarchivo VERDE, según las directrices de SHERPA/RoMEO, por lo cual el autor puede:

- *Pre-print* del autor: Archivar la versión *pre-print* (la versión previa a la revisión por pares)
- *Post-print* del autor: Archivar la versión *post-print* (la versión final posterior a la revisión por pares)
- Versión de editor/PDF: Archivar la versión del editor – PDF/HTML/XLM en la maqueta de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

El Autoarchivo se debe hacer respetando la licencia de acceso abierto, la integridad y la imagen de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, también se recomienda incluir la referencia, el vínculo electrónico y el DOI.

El autor o los autores son los titulares del Copyright © del texto publicado y la Editorial de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* solicita la firma de una autorización de reproducción del artículo (RevArq FP03 Autorización reproducción), la cual se acoge a la licencia CC, donde se expresa el derecho de primera publicación de la obra.

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* se guía por las normas internacionales sobre propiedad intelectual y derechos de autor, y de manera particular el artículo 58 de la Constitución Política de Colombia, la Ley 23 de 1982 y el Acuerdo 172 del 30 de septiembre de 2010 (Reglamento de propiedad intelectual de la Universidad Católica de Colombia).

Para efectos de autoría y coautoría de artículos se diferencian dos tipos: “obra en colaboración” y “obra colectiva”. La primera es aquella cuya autoría corresponde a todos los participantes al ser fruto de su trabajo conjunto. En este caso, quien actúa como responsable y persona de contacto debe asegurar que quienes firman como autores han revisado y aprobado la versión final, y dan consentimiento para su divulgación. La obra colectiva es aquella en la que, aunque participan diversos colaboradores, hay un autor que toma la iniciativa, la coordinación y realización de dicha obra. En estos casos, la autoría corresponderá a dicha persona (salvo pacto en contrario) y será suficiente únicamente con su autorización de divulgación.

El número de autores por artículo debe estar justificado por el tema, la complejidad y la extensión, y no deberá ser superior a la **media de la disciplina**, por lo cual se recomienda que no sea mayor de cinco. El orden en que se enuncien corresponderá a los aportes de cada uno a la construcción del texto, se debe evitar la autoría ficticia o regalada. Si se incluyen más personas que trabajaron en la investigación se sugiere que sea en calidad de colaboradores o como parte de los agradecimientos. La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* respetará el número y el orden en que figuren en el original remitido. Si los autores consideran necesario, al final del artículo pueden incluir una breve descripción de los aportes individuales de cada uno de firmantes.

La comunicación se establece con uno de los autores, quien a su vez será el responsable de informar a los demás autores de las notificaciones emitidas por la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

En virtud de mantener el equilibrio de las secciones y las mismas oportunidades para todos los participantes, un mismo autor puede postular dos o más artículos de manera simultánea; si la decisión editorial es favorable y los artículos son aceptados, su publicación se realizará en números diferentes.

## A Acceso abierto

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, en su misión de divulgar la investigación y apoyar el conocimiento y la discusión en los campos de interés, proporciona acceso abierto, inmediato e irrestricto a su contenido de manera gratuita mediante la distribución de ejemplares impresos y digitales. Los interesados pueden leer, descargar, guardar, copiar y distribuir, imprimir, usar, buscar o referenciar el texto completo o parcial de los artículos o la totalidad de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.



Esta revista se acoge a la licencia *Creative Commons (CC BY-NC de Atribución – No comercial 4.0 Internacional)*: “Esta licencia permite a otros entremezclar, ajustar y construir a

partir de su obra con fines no comerciales, y aunque en sus nuevas creaciones deban reconocerle su autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos”.

La *Revista de Arquitectura* es divulgada en centros y grupos de investigación, en bibliotecas y universidades, y en las principales facultades de Arquitectura, mediante acceso abierto a la versión digital y suscripción anual al ejemplar impreso o por medio de canje, este último se formaliza mediante el formato RevArq FP20 Canjes.

Para aumentar su visibilidad y el impacto de los artículos, se envían a bases de datos y sistemas de indexación y resumen (SIR) y, asimismo, pueden ser consultados y descargados en la **página web de la revista**.

La *Revista de Arquitectura* no maneja cobros, tarifas o tasas de publicación de artículo (Article Processing Charge-APC), o por el sometimiento de textos a la publicación.

La *Revista de Arquitectura* se compromete a cumplir y respetar las normas éticas en todas las etapas del proceso de publicación. Los autores de los artículos publicados darán cumplimiento a los principios éticos contenidos en las diferentes declaraciones y legislaciones sobre propiedad intelectual y derechos de autor específicos del país donde se realizó la investigación. En consecuencia, los autores de los artículos postulados y aceptados para publicar, que presentan resultados de investigación, deben firmar la declaración de originalidad (formato RevArq FP00 Carta de originalidad).

La *Revista de Arquitectura* reconoce y adopta los principios de transparencia y buenas prácticas descritos por COPE, “Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing” (2015).

El equipo editorial tiene la obligación de guardar la confidencialidad acerca de los artículos recibidos, y abstenerse de usar en sus propias investigaciones datos, argumentos o interpretaciones hasta tanto el artículo no sea publicado. También debe ser imparcial y gestionar los artículos de manera adecuada y en los plazos establecidos. La selección de revisores se hará con objetividad y estos deberán responder a la temática del artículo.

El editor, los autores y los revisores deben seguir las normas éticas internacionales definidas por el Committee on Publication Ethics (COPE), con el fin de evitar casos de:

- Fabricación, falsificación u omisión de datos.
- Plagio y autoplagio.
- Publicación redundante, duplicada o fragmentada.
- Omisión de referencias a las fuentes consultadas.
- Utilización de contenidos sin permiso o sin justificación.
- Apropiación individual de autoría colectiva.
- Cambios de autoría.
- Conflicto de interés (CDI) no revelado o declarado.
- Otras que pudieran surgir en el proceso de investigación y publicación.

La fabricación de resultados se genera al mostrar datos inventados por los autores; la falsificación resulta cuando los datos son manipulados y cambiados a capricho de los autores; la omisión se origina cuando los autores ocultan deliberadamente un hecho o dato. El plagio se da cuando un autor presenta como ideas propias datos creados por otros. Los casos de plagio son los siguientes: copia directa de un texto sin entrecomillar o citar la fuente, modificación de algunas palabras del texto, paráfrasis y falta de agradecimientos; el autoplagio se da cuando el mismo autor reutiliza material propio que ya fue publicado, pero sin indicar la referencia al trabajo anterior. La revista se apoya en herramientas digitales que detectan cualquiera de estos casos en los artículos postulados, y es labor de los editores y revisores velar por la originalidad y fidelidad en la citación. La publicación redundante o duplicada se refiere a la copia total, parcial o alterada de un trabajo ya publicado por el mismo autor.

En caso de sospechar de alguna mala conducta se recomienda seguir los **diagramas de flujo elaborados por COPE (2008)**, con el fin de determinar las acciones correspondientes.

La *Revista de Arquitectura* se reserva el derecho de retractación de publicación de aquellos artículos que, posterior a su publicación, se demuestre que presentan errores de buena fe, o cometieron fraudes o malas prácticas científicas. Esta decisión se apoyará en “Retraction Guidelines” (COPE, 2009). Si el error es menor, este se podrá rectificar mediante una nota editorial de corrección o una fe de erratas. Los autores también tienen la posibilidad de solicitar la retractación de publicación cuando descubran que su trabajo presenta errores graves. En todos los casos se conservará la versión electrónica y se harán las advertencias de forma clara e inequívoca.

## A Privacidad y manejo de la información. Habeas Data

Para dar cumplimiento a lo previsto en el artículo 10 del Decreto 1377 de 2013, reglamentario de la Ley 1581 de 2012, y según el Acuerdo 002 del 4 de septiembre de 2013 de la Universidad Católica de Colombia, “por el cual se aprueba el manual de políticas de tratamiento de datos personales”:

La *Universidad Católica de Colombia*, considerada como responsable o encargada del tratamiento de datos personales, manifiesta que los datos personales de los autores, integrantes de los comités y pares revisores, se encuentran incluidos en nuestras bases de datos; por lo anterior, y en cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, la Universidad solicitará siempre su autorización, para que en desarrollo de sus funciones propias como Institución de Educación Superior, en especial las relacionadas con la docencia, la extensión y la investigación, la *Universidad Católica de Colombia* pueda recolectar, recaudar, almacenar, usar, circular, suprimir, procesar, intercambiar, compilar, dar tratamiento, actualizar, transmitir o transferir a terceros países y disponer de los datos que le han suministrado y que han sido incorporados en las bases de datos de todo tipo que reposan en la Universidad.

La *Universidad Católica de Colombia* queda autorizada, de manera expresa e inequívoca, en los términos señalados por el Decreto 1377 de 2013, para mantener y manejar la información de nuestros colaboradores (autores, integrantes de los diferentes comités y pares revisores); así mismo, los colaboradores podrán ejercer sus derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir sus datos personales, para lo cual se han dispuesto las siguientes cuentas de correo electrónico:

contacto@ucatolica.edu.co y revistadearquitectura@ucatolica.edu.co

## A Directrices para autores

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* recibe artículos de manera permanente. Los artículos se procesan a medida que se postulan, dependiendo el flujo editorial de cada sección.

El idioma principal es el español, y como opcionales están definidos el inglés, el portugués y el francés; los textos pueden ser escritos y presentados en cualquiera de estos.

Los artículos postulados deben corresponder a las categorías universalmente aceptadas como producto de investigación, ser originales e inéditos y sus contenidos responder a criterios de precisión, claridad y brevedad.

Como punto de referencia se pueden tomar las tipologías y definiciones del Índice Bibliográfico Nacional, Publindex (2010) que se describen la continuación:

1. *Artículo de revisión*: documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

2. *Artículo de investigación científica y tecnológica*: documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

3. *Artículo de reflexión*: documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Adicional a estas tipologías, se pueden presentar otro tipo de artículos asociados a procesos de investigación-creación y/o investigación proyectual. En todos los casos se debe presentar la información suficiente para que cualquier investigador pueda reproducir la investigación y confirmar o refutar las interpretaciones defendidas y sea evidente el aporte a la disciplina.

En todos los casos se debe presentar la información suficiente para que cualquier investigador pueda reproducir la investigación y confirmar o refutar las interpretaciones defendidas.

## A Instrucciones para postular artículos

Postular el artículo en la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* y adjuntar comunicación escrita dirigida al editor RevArq\_FP00 Carta de originalidad (debidamente firmada por todos los autores en original); de igual manera, se debe diligenciar el formato de hoja de vida RevArq\_FP01 Hoja de Vida (una por cada autor).

En la comunicación escrita el autor expresa que conoce y acepta la política editorial de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, que el artículo no está postulado para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales y que no existe conflicto de intereses (ver modelo RevArq\_FP06 CDI) y que, de ser aceptado, concederá permiso de primera publicación, no exclusiva a nombre de la Universidad Católica de Colombia como editora de la revista.

Los artículos deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En la primera página del documento se debe incluir:

**TÍTULO:** no exceder 15 palabras.

**Subtítulo:** opcional, complementa el título o indica las principales subdivisiones del texto.

**Nombre del autor o autores:** nombres y apellidos completos o según modelo de citación adoptado por el autor para la normalización de los nombres del investigador. Como nota al pie (máximo 100 palabras): formación académica, experiencia profesional e investigativa, código ORCID <https://orcid.org/>, e información de contacto, correo electrónico.

**Filiación institucional:** debajo del nombre se debe declarar la institución en la cual se desarrolló el producto, de la cual recibió apoyo o aquella que respalda el trabajo investigativo.

**Resumen:** debe ser analítico, se redacta en un solo párrafo, da cuenta del tema, el objetivo, la metodología, los resultados y las conclusiones; no debe exceder las 150 palabras.

**Palabras clave:** cinco palabras o grupo de palabras, ordenadas alfabéticamente y que no se encuentren en el título o subtítulo; estas sirven para clasificar temáticamente al artículo. Se recomienda emplear principalmente palabras definidas en el tesoro de la Unesco (<http://databases.unesco.org/thessp/>), en el tesoro de Arte & Arquitectura © (<http://www.aatespanol.cl>), o Vitruvio (<http://vocabularyserver.com/vitruvio/>)

También se recomienda incluir título, resumen y palabras clave en segundo idioma.

- La segunda página y siguientes deben tener en cuenta:

El cuerpo del artículo se divide en: Introducción, Metodología, Resultados y Discusión de resultados; posteriormente se presentan las Conclusiones, y luego las Referencias bibliográficas y los Anexos (modelo IMRYD). Las tablas y figuras se deben incorporar en el texto.

**Descripción del proyecto de investigación:** en la introducción se debe describir el tipo de artículo y brevemente el marco investigativo del cual es resultado y diligenciar el formato (RevArq\_FP02 Info Proyectos de Investigación).

**TEXTO:** todas las páginas deben venir numeradas y con el título de artículo en la parte superior de la página. Márgenes de 3 cm por todos los lados, interlineado doble, fuente Arial o Times New Roman de 12 puntos, texto justificado (Ver plantilla para presentación de artículos). La extensión de los artículos debe ser de alrededor de 5.000 palabras ( $\pm$  20 páginas, incluyendo gráficos, tablas, referencias, etc.); como mínimo 3.500 y máximo 8.000 palabras. Se debe seguir el estilo vigente y recomendado en el Manual para Publicación de la American Psychological Association (APA). (Para mayor información véase <http://www.apastyle.org/>)

**Citas y notas al pie:** las notas aclaratorias o notas al pie no deben exceder cinco líneas o 40 palabras, de lo contrario estas deben ser incorporadas al texto general. Las citas pueden ser:

**Corta:** (con menos de 40 palabras) se incorporan al texto y pueden ser: textuales (se encierran entre dobles comillas), parafraseo o resumen (se escriben en palabras del autor dentro del texto).

**Cita textual extensa:** (mayor de 40 palabras) debe ser dispuesta en un renglón y un bloque independiente con sangrías y omitiendo las comillas, no olvidar en ningún caso la referencia del autor (Apellido, año, página).

**Referencias:** como modelo para la construcción de referencias se emplea el estilo recomendado en el Manual para Publicación de la American Psychological Association (APA) (<http://www.apastyle.org/>).

**Siglas:** en caso de emplear siglas en el texto, las figuras o las tablas, se debe proporcionar la equivalencia completa la primera vez que se empleen y encerrarlas entre paréntesis. En el caso de citar personajes reconocidos se deben colocar nombres o apellidos completos, nunca emplear abreviaturas.

**Figuras y tablas:** las figuras (gráficos, diagramas, ilustraciones, planos, mapas o fotografías) y las tablas deben ir numeradas y contener título o leyenda explicativa relacionada con el tema del artículo, que no exceda las 15 palabras (Figura 1. xxxxx, Tabla 1. xxxx, etc.) y la procedencia (fuente: autor o fuente, año, página). Estas se deben referenciar en el texto de forma directa o entre paréntesis; se recomienda hacerlo con referencias cruzadas.

También se deben entregar en medio digital, independiente del texto, en formatos editables o abiertos. La marcación de los archivos debe corresponder a la incluida en el texto. Según la extensión del artículo se deben incluir de 5 a 10 gráficos. Ver guía para la búsqueda de imágenes de dominio público o bajo licencias Creative Commons (CC).

El autor es el responsable de *adquirir los derechos o las autorizaciones* de reproducción a que haya lugar para imágenes o gráficos tomados de otras fuentes, así como de entrevistas o material generado por colaboradores diferentes a los autores; de igual manera, se debe garantizar la protección de datos e identidades para los casos que sea necesario.

**FOTOGRAFÍA:** pueden ser entregadas en original para ser digitalizadas, de lo contrario se deben digitalizar con una resolución igual o superior a 300 dpi para imágenes a color y 600 para escala de grises. Los formatos de las imágenes pueden ser TIFF, PSD o JPG, y deben cumplir con las características expresadas en el punto anterior (figuras).

**PLANIMETRÍA:** se debe entregar la planimetría original en medio digital, en lo posible en formato CAD, y sus respectivos archivos de plumas o en PDF; de no ser posible, se deben hacer impresiones en tamaño carta con las referencias de los espacios mediante numeración y lista adjunta. Deben tener escala gráfica, escala numérica, norte, coordenadas y localización. En lo posible, no deben contener textos, achurados o tramas.

Para más detalles, consultar el documento *RevArq Parámetros para Autores Descripción* en el portal web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*

### Beneficios

Como reconocimiento a los autores, se les hará envío postal de dos ejemplares de la edición impresa sin ningún costo y entregada en la dirección consignada en el formato de hoja de vida (RevArq\_FP01); adicionalmente, se enviará el vínculo para la descarga de la versión digital.

También se enviará una constancia informativa en la que se relaciona la publicación del artículo y, de manera opcional, se pueden detallar las fechas del proceso editorial y el arbitraje realizado.

\* Todos los formatos, las ayudas e instrucciones detalladas se encuentran disponibles en la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* [http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucaticolica/revistas\\_ucaticolica/index.php/RevArq](http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucaticolica/revistas_ucaticolica/index.php/RevArq).

\*\* Para consultar estas instrucciones en otro idioma por favor acceder a la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

La selección de revisores se realiza de acuerdo con los siguientes criterios:

- Afinidad temática.
- Formación académica.
- Experiencia investigativa y profesional.
- Producción editorial en revistas similares o en libros resultado de investigación.

El proceso de arbitraje se basa en los principios de equidad e imparcialidad, y en los criterios de calidad y pertinencia.

El desarrollo de la revisión se realiza según el formato (RevArq FP10 Evaluación de artículos) y las observaciones que el revisor considere necesarias en el cuerpo del artículo. En cualquiera de los conceptos que emita el revisor (Aceptar, Publicable con modificaciones, Reevaluable o No publicable), y como parte de la labor formativa y de comunidad académica, el revisor hará sugerencias para mejorar el documento. El revisor podrá solicitar una nueva lectura del artículo después de los ajustes realizados por el autor.

El revisor también deberá diligenciar el formato RevArq FP01 Hoja de Vida, con el fin de certificar y soportar el proceso de revisión ante los SIR que así lo soliciten.

En el proceso de arbitraje se emplea el método **doblo ciego**, los nombres del revisor no serán conocidos por el autor y viceversa. Con el fin de garantizar el anonimato del autor, al artículo postulado se le han podido suprimir nombres, instituciones o imágenes que puedan ser asociadas de manera directa al autor.

Aunque se procura el anonimato, una vez recibida la invitación como par revisor del artículo, el revisor debe cerciorarse de que no exista conflicto de intereses (CDI) o alguna limitante que afecte la revisión o que pueda ser vista como tal (lazos familiares, amistad o enemistad, vínculos contractuales o laborales, posiciones éticas, etc.), de presentarse esta situación se notificará al editor. (Ver modelo RevArq FP06 CDI).

Dada la confidencialidad del proceso de revisión, y considerando los derechos de autor y de propiedad intelectual que pueda haber sobre el material que se entrega, el revisor se compromete a mantener en absoluta reserva su labor, a limitar el uso de la obra entregada solo para el propósito designado y a devolver la documentación remitida una vez concluya la actividad.

El tiempo establecido para las revisiones de pares es de máximo un mes a partir de la confirmación de la recepción de la documentación. Ese plazo podrá ser modificado de mutuo acuerdo entre el editor y el revisor, siempre y cuando no afecte la periodicidad de la revista, la impresión o el tiempo para emitir una respuesta al autor.

Los revisores se acogerán a “COPE Ethical Guidelines for Peer Reviewers” de COPE.

### Beneficios

Como retribución a los revisores se les hará envío postal de un ejemplar de la edición impresa sin ningún costo y entregada en la dirección consignada en el formato de hoja de vida. También, si es de interés para el revisor, podrá hacer la solicitud de alguna de las publicaciones editadas y presentes en el catálogo de publicaciones de la Universidad Católica de Colombia, previa aprobación de la Editorial y sujeto a la disponibilidad.

Si lo desea tendrá derecho a una constancia de la colaboración en la revisión de artículos, la cual solo contendrá el periodo en el cual se realizó la actividad. También tendrá la posibilidad de aceptar o no la publicación de su nombre, nacionalidad y nivel máximo de formación en la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* en su calidad de colaborador.

### A Proceso de revisión por pares

Luego de la postulación del artículo, el editor de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* selecciona y clasifica los artículos que cumplen con los requisitos establecidos en las **directrices para los autores**. El editor podrá rechazar en primera instancia artículos, sin recurrir a un proceso de revisión, si los considera de baja calidad o por presentar evidencias de faltas éticas o documentación incompleta.

Los artículos se someterán a un primer dictamen del *editor, de los editores de sección y del Comité Editorial*, teniendo en cuenta:

- Afinidad temática, relevancia del tema y correspondencia con las secciones definidas.
- Respaldo investigativo.
- Coherencia en el desarrollo del artículo, así como una correcta redacción y ortografía.
- Relación entre las figuras y tablas con el texto del artículo.

En esta revisión se verificará el nivel de originalidad mediante el uso de software especializado (**Ithenticate o similar**) y recursos digitales existentes para tal fin, también se observará la coherencia y claridad en los apartados del documento (modelo IMRYD), la calidad de las fuentes y la adecuada citación, esto quedará consignado en el formato (RevArq FP09 Revisión de artículos); esta información será cargada a la plataforma de gestión editorial y estará a disposición del autor.

En caso de que el artículo requiera ajustes preliminares, será devuelto al autor antes de ser remitido a revisores. En este caso, el autor tendrá veinte días para remitir nuevamente el texto con los ajustes solicitados.

Después de la preselección se asignan mínimo dos revisores especializados, quienes emitirán su concepto utilizando el formato (RevArq FP10 Evaluación de artículos) y las anotaciones que consideren oportunas en el texto; en esta etapa se garantizará la confidencialidad y el anonimato de autores y revisores (modalidad **doblo ciego**).

Del proceso de revisión se emite uno de los siguientes conceptos que será reportado al autor:

- **Aceptar el envío:** con o sin observaciones.
- **Publicable con modificaciones:** se podrá sugerir la forma más adecuada para una nueva presentación, el autor puede o no aceptar las observaciones según sus argumentos. Si las acepta, cuenta con quince días para realizar los ajustes pertinentes.
- **Reevaluable:** cumple con algunos criterios y debe ser corregido. Es necesario hacer modificaciones puntuales y estructurales al artículo. En este caso, el revisor puede aceptar o rechazar hacer una nueva lectura del artículo luego de ajustado.
- **No publicable:** el autor puede volver a postular el artículo e iniciar nuevamente el proceso de arbitraje, siempre y cuando se evidencien los ajustes correspondientes.

En el caso de presentarse diferencias sustanciales y contradictorias en los conceptos sobre la recomendación del revisor, el editor remitirá el artículo a un revisor más o a un miembro del Comité Editorial quien podrá actuar como tercer árbitro, con el fin de tomar una decisión editorial sobre la publicación del artículo.

Los autores deberán considerar las observaciones de los revisores o de los editores, y cada corrección incorporada u omitida debe quedar justificada en el texto o en una comunicación adjunta. En el caso que los autores omitan las indicaciones realizadas sin una argumentación adecuada, el artículo será devuelto y no se dará por recibido hasta que no exista claridad al respecto.

El editor respetará la independencia intelectual de los autores y a estos se les brindará el derecho de réplica en caso de que los artículos hayan sido evaluados negativamente y rechazados.

Los autores, con su **usuario y contraseña**, podrán ingresar a la plataforma de Gestión Editorial, donde encontrarán los conceptos emitidos y la decisión sobre el artículo.

El editor y el Comité Editorial se reservan el derecho de aceptar o no la publicación del material recibido. También se reservan el derecho de sugerir modificaciones de forma, ajustar las palabras clave o el resumen y de realizar la corrección de estilo. El autor conocerá la versión final del texto antes de la publicación oficial del mismo.

Cuando un artículo es aceptado para su publicación, el autor debe firmar la autorización de reproducción (RevArq FP03 Autorización reproducción). **Para más información ver: Política de derechos de autor**

### Notas aclaratorias:

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* busca el equilibrio entre las secciones, motivo por el cual, aunque un artículo sea aceptado o continúe en proceso de revisión, podrá quedar aplazado para ser publicado en un próximo número; en este caso, el autor estará en la posibilidad de retirar la postulación del artículo o de incluirlo en el banco de artículos del próximo número.

El editor y los editores de sección de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* son los encargados de establecer contacto entre los autores y revisores, ya que estos procesos se realizan de manera anónima.

**PAG. 3** Reflexiones en torno a la enseñanza de la arquitectura y el urbanismo en Colombia. Conversaciones con Jorge Vicente Ramírez Nieto y Stefano Anzellini Fajardo. Segunda serie de entrevistas

Reflections on the teaching of architecture and urban planning in Colombia. Conversations with Jorge Vicente Ramírez Nieto and Stefano Anzellini Fajardo. 2<sup>nd</sup> series of interviews  
Andrés Ávila-Gómez

**PAG. 16** Paisajes evanescentes. Resignificación de la noción del no-lugar

Evanescent landscapes. Resignification of the notion of no place  
Carolina Serrano-Barquín  
Fernando Nava-La Corte  
Héctor Serrano-Barquín  
Patricia Zarza Delgado

**PAG. 24** ¿El lugar como espacio moral? Reflexiones sobre los usos en arquitectura y el espacio público

The place as moral space? Reflections on uses in architecture and public space  
Diana Karina Padilla-Herrera

**PAG. 33** Senti-pensando la ciudad. Conocimientos y emociones relacionados con la accidentalidad peatonal. Formulación de un problema de diseño urbano

Thinking-feeling the City. Knowledge and emotions related to pedestrian accidents. Formulation of an urban design problem  
Paula-Andrea Escandón  
Widman-Said Valbuena

**PAG. 44** Una lectura biopolítica de la arquitectura del Seguro Obrero. Colectivos residenciales en Arica e Iquique

A biopolitical reading of the architecture of the Workers's Insurance Fund. Residential collectives in Arica and Iquique  
Alicia Campos-Gajardo  
Ronald Harris-Diez  
Daniel González-Erices

**PAG. 54** Acceso de servicios de emergencia hacia los espacios públicos: relación de distancia y tiempo

Emergency services access to public spaces: distance and time ratio  
Pablo Alcocer-García  
Peter Chung-Alonso  
Dora Angélica Correa-Fuentes

**PAG. 63** Complejo Habitacional Bulevar Artigas, Uruguay: propuesta de cidade a partir da crítica do segundo pós-guerra

Complejo Habitacional Bulevar Artigas, Uruguay: propuesta de ciudad desde la crítica de la segunda posguerra  
Bulevar Artigas Housing Complex, Uruguay: a city proposal based on the critique of the second postwar period  
Carolina Ritter  
Celia Castro-Gonsales

**PAG. 74** Orígenes del conocimiento arquitectónico

Origins of architectural knowledge  
Joely Ariagny Sulbarán-Sandoval  
Rafael Humberto Rangel-Rojas  
Alejandro Jesús Guerrero-Torrenegra

**PAG. 84** Estudio de las discrepancias en los tipos de cielo para análisis dinámico de la luz natural según los archivos climáticos disponibles. Caso Colombia

Study of discrepancies in sky types for dynamic daylight analysis according to available climate files. Colombia case  
Lucas Arango-Díaz  
María Beatriz Piderit  
Alejandro Ortiz-Cabezas

**PAG. 98** Confeción manual de concreto mediante suspensión mecánica para aplicar en hábitats populares

Manual concrete manufacturing by means of mechanical suspension for application in popular habitats  
Carlos Mauricio Bedoya

**PAG. 106** Diseños de nodos articulados experimentales para sistemas de cubiertas plegables

Experimental Articulated Node Designs for Folding Roof Systems  
Carlos César Morales-Guzmán



CONEXOS  
CONTEXTS



CULTURA Y ESPACIO URBANO  
CULTURE AND URBAN SPACE



PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO  
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT



TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD  
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY



TEXTOS  
TEXTS



La Revista de Arquitectura es de acceso abierto, arbitrada e indexada y está presente en:



Revista de Arquitectura (Bogotá) Universidad Católica de Colombia @RevArqUCATOLICA  
<https://www.mendeley.com/profiles/revista-de-arquitectura-bogot/>

