

# Comportamiento térmico de la arcilla cocida en espacios construidos, en el clima cálido semihúmedo de Cúcuta

Thermal performance of baked clay for construction in built spaces, semi-humid climate from Cúcuta

Sanyern Y. Rico-García

Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta (Colombia)  
Facultad de Arquitectura

## CITE

Rico-García, S. Y. (2023). Comportamiento térmico de la arcilla cocida en espacios construidos, en el clima cálido semihúmedo de Cúcuta. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 25(1), 158-172. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2023.25.3987>

Arquitecta, Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta (Colombia)

Maestra en Arquitectura Bioclimática, Universidad de Colima. Colima (México)

Magister en Gerencia de Empresas, mención Finanzas, Universidad Nacional Experimental del Táchira. Venezuela.

<https://scholar.google.es/citations?user=8JHqGp8AAAAJ&hl=es&oi=ao>

<https://orcid.org/0000-0001-6645-381X>

[sanyernyarelyrg@ufps.edu.co](mailto:sanyernyarelyrg@ufps.edu.co); [sanyerngarcia@gmail.com](mailto:sanyerngarcia@gmail.com)

## Resumen

La investigación determina el comportamiento térmico de la arcilla cocida en espacios construidos, mediante el levantamiento de dos módulos independientes sin aperturas y con aislamiento, en las fachadas horizontales (base y cubierta); uno de dichos módulos, con bloque en arcilla cocida N.º 5 de dimensiones 1,66 m 1,66 m h = 1,73 m, y otro, con ladrillo macizo en arcilla cocida, de dimensiones 1,67 m 1,67 m h = 1,73 m, con la aplicación de una variable independiente en mortero 1:4 de 0,015 m de espesor. Se tomó, mediante el registro horario de temperatura y humedad (interior y exterior del módulo), el comportamiento del material en las dos etapas que precisa el clima de Cúcuta; estas son: la temporada de temperaturas altas (25 días) y la de precipitación (29 días). Por ello, el objetivo principal de la investigación fue establecer el comportamiento térmico de los dos productos más usados en el sistema constructivo de mampostería confinada, siguiendo la hipótesis argumentativa de que los dos productos en arcillas ofertados por el mercado responden de forma adecuada a las determinantes climáticas de la ciudad de Cúcuta, por medio del aporte de inercia térmica y amortiguamiento, como estrategia bioclimática de diseño. Por consiguiente, de acuerdo con el análisis de resultados, se concluyó que el módulo construido con bloque N.º 5 responde mejor a las condiciones climáticas de Cúcuta, al mostrar un mejor comportamiento, en comparación al módulo construido en ladrillo macizo.

**Palabras clave:** bioclima; clima; comportamiento térmico; confort térmico; materiales; simulación

## Abstract

The research determines the thermal behavior of baked clay in built spaces through the erection of two independent modules without openings and with insulation on the horizontal facades (base and roof). One of these modules was built with block in fired clay N.º5 of dimensions 1.66 1.66 h = 1.73 m, and the other, with solid baked clay brick of dimensions 1.67 m 1.67m h = 1.73m, with the application of an independent variable in mortar 1:4 of 0.015m thickness. The behavior of the material in the two stages required by the the climate of Cúcuta, was recorded through the hourly recording of temperature and humidity (inside and outside the module): the high temperature season (25 days) and the rainy season (29 days). Therefore, the main objective of the research was to establish the thermal behavior of the two most used products in the construction system of confined masonry, following the argumentative hypothesis that the two clay products offered by the market, respond adequately to the climatic determinants of the city of Cúcuta, through the contribution of thermal inertia and damping, as a bioclimatic design strategy. Consequently, according to the analysis of the results, it was concluded that the module built with block N.º5 responds better to the climatic conditions of Cúcuta, showing a better performance compared to the module built in solid brick.

**Keywords:** bioclimate; climate; materials; simulation; thermal behavior; thermal comfort

AMORTIGUAMIENTO  
BIOCLIMA MAMPOSTERÍA  
CÚCUTA **COMPORTAMIENTO**  
CONDICIONES CLIMÁTICAS **TÉRMICO**  
CHIPÓTESIS LADRILLO MACIZO  
ARCILLA COCIDA  
SIMULACIÓN



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2022.25.3987>

Recibido: abril 1 / 2021 Evaluado: junio 7 / 2022 Aceptado: octubre 10 / 2022

## Introducción

La industria que trabaja con los productos derivados de la arcilla hace un importante aporte a la economía nacional, ya que Colombia es pionera en este mercado y se encuentra posicionada en la escena mundial. Su sector más representativo es el departamento de Norte de Santander, por lo que la implementación de los productos de construcción ofertados por la industria tiene gran acogida en el departamento; especialmente, en la ciudad capital: San José de Cúcuta.

El uso de la arcilla en la construcción se ve fortalecido por la experiencia a lo largo de los años en el oficio, lo cual expande las posibilidades de uso; sin embargo, aunque la acotación es positiva, dentro de esta cabe resaltar que el uso de los productos cerámicos se implementa bajo la mismas condiciones constructivas en todos los subclimas del país, demostrado ello por los datos de participación de la industria cerámica en el mercado nacional, con el 95,5% (Sánchez Molina et al., 2017), por lo que es clave analizar el comportamiento térmico de la arcilla cocida; sobre todo, en el clima cálido semihúmedo de Cúcuta, donde se encuentra la mayor concentración de ladrilleras del departamento, con una participación del 69% (Sánchez & Ramírez, 2013), y por ende, el mayor flujo de productos de arcilla en construcción; cabe considerar, además, que los productos de mayor oferta para mampostería son el bloque en arcilla cocida N.º 5, con el 77,3%, y el ladrillo, con el 31,8% (Sánchez Molina et al., 2017).

Por otro lado, en el diagnóstico climático de Cúcuta se destacaron dos etapas con variables climáticas para considerar en esta investigación. La 1 es la de altas temperaturas. La etapa 2 es la de precipitación; esto, con el fin de evaluar el comportamiento térmico de los productos bloque en arcilla cocida N.º 5 y del ladrillo de obra macizo bajo una variable específica que supone una alteración en las condiciones de temperatura interior. Dicha alteración consistió en el mortero 1:4 (pañete), debido a su uso específico para pañetes finos, de acuerdo con la Universidad Nacional de Colombia (s.f.).

## Metodología

### Materiales

Para la construcción experimental de la investigación se toman en cuenta dos productos cerámicos ofertados por el mercado (variable entre módulos): el bloque en arcilla cocida N.º 5 y el ladrillo macizo en arcilla cocida, con medidas estándar de producción promedio, por las ladrilleras de Norte de Santander. Para el bloque en arcilla cocida N.º 5, las medidas son: 0,30 m 0,12 m 0,20 m, con paredes de espesor de 0,007 m y una densidad de 750 kg/m<sup>3</sup>, como se muestra en la figura 1.

Para el caso del ladrillo macizo en arcilla cocida, la parte formal de este es bastante convencional: un prisma rectangular de dimensiones 0,23 m 0,11 m 0,06 m, con una densidad de 2.305 kg/m<sup>3</sup>, como se muestra en la figura 2.

Así mismo, de acuerdo con la metodología de la investigación experimental, se opta por aplicar una variable independiente, la cual es la variable de *revestimiento*, que hace referencia a la acción de cubrir un material para proteger o adornar.

En el sistema de construcción convencional de la ciudad de San José de Cúcuta, el revestimiento de pañete (mortero), estuco y pintura goza de reconocimiento en la imagen de la ciudad, debido a que es un sistema moldeable a la necesidad de plástica puntual, y que hace parte de una identidad cultural creada por y para el usuario.

### Pañete

El mortero, o pañete, es una mezcla de cemento, arena y agua. De acuerdo con el porcentaje que dicha mezcla tenga de cada material, es su dosificación y, por ende, su uso.

El mortero empleado para la investigación fue 1:4, como se muestra en la tabla 1, lo que, según la Universidad Nacional de Colombia (s.f.), responde a la dosificación una parte de cemento y cuatro partes de arena, con una estimación del 9% de agua.

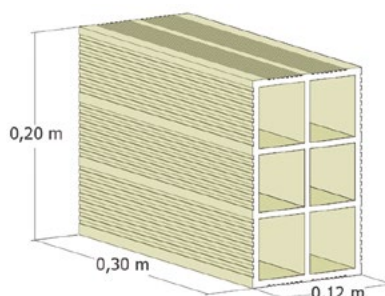


Figura 1. Medidas estándar del bloque de arcilla N.º 5. Fuente: elaboración propia (2020).

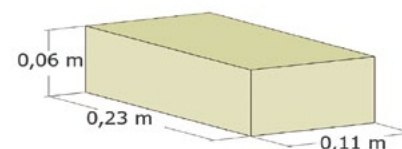


Figura 2. Medidas estándar del ladrillo de obra macizo. Fuente: elaboración propia (2020).

Mortero	Usos
1:1	Para rellenos; mortero muy rico para impermeabilizaciones.
1:2	Para impermeabilizaciones y pañetes de tanques subterráneos; también para rellenos.
1:3	Para impermeabilizaciones menores; también para pisos.
1:4	Como pega para ladrillos en muros y baldosines; también para pañetes finos.
1:5	Para pañetes exteriores; también como pega para ladrillos y baldosines, para pañetes y mampostería en general, y para pañetes muy finos.
1:6 y 1:7	Para pañetes interiores; también como pega para ladrillos y baldosines, pañetes y mampostería en general, y para pañetes no muy finos.
1:8 y 1:9	Como pegas para construcciones que se van a demoler pronto; también para estabilización de taludes en cimentaciones.

Tabla 1. Dosificación y uso del mortero.

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, (s.f.).

## Método

El diseño de los módulos prioriza la medición de las fachadas verticales expuestas a radiación solar; sin embargo, también se consideró importante el aislamiento térmico e impermeabilización de la cubierta, así como el aislamiento térmico, impermeabilización y suspensión de la losa; siendo estas fachadas horizontales que pese a ser una constante en la investigación, se les dio el debido tratamiento por medio de unos paneles tipo sándwich, como se muestra en las figuras 3 y 4, para optimizar los resultados de medición de las fachadas objetivo.

El *aislamiento térmico* es la capacidad que tiene un material para resistir el paso de energía por conducción, evaluada así por la resistencia térmica del material y su transmitancia (valor U). Según el Ministerio de Vivienda (2015), en el anexo N.º1 Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía de Colombia, el *valor U* es la transmisión de calor en unidad de tiempo, a través de una unidad de área de un material o una construcción (las unidades de valor U son  $W/m^2C$ , Derivado de ASHRAE 90.1-2004). Mientras más bajo el valor U, mayor es la resistencia de un material al flujo de calor, y mejores, sus propiedades aislantes.

De igual forma, la *impermeabilización* y la *suspensión*, como se muestra en las figuras 5 y 6, se toman como estrategia para evitar la filtración de agua por cubierta y losa, además de permitir

el flujo de aire y evitar ganancia de energía por conducción y radiación, entre el módulo y el lugar donde se implanta dicha losa (superficie o terreno).

Para el diseño de la cubierta y losa de los módulos, se calculó la conductancia superficial exterior e interior, con las fórmulas:  $h_o = 5,8 + 4.1 V$ , y:  $h_i = h_o/3$  (Szokolay), donde  $h_o$  es exterior  $W/m^2C$ ;  $h_i$  es interior  $W/m^2C$  y V es velocidad del aire, como se muestra en la tabla 2.

La velocidad de aire tomada para el cálculo de conductancia superficial fue la corregida por rugosidad del terreno y altura propuesta por Fuentes Freixenet, (2004).

## Cálculo de la cubierta

El diseño de la cubierta consta de un sistema tipo sándwich de tablero de madera MDF, poliestireno expandido de densidad media, y tablero de madera MDF (sándwich impermeabilizado), con una sobrecubierta en lámina de zinc.

Mediante la hoja de cálculo de sistemas de cubiertas (Herrera Sosa, s.f.), se obtuvo un valor de transmitancia (U) de  $0,80 m^2C/W$ , y una resistencia (R) de  $1,24 W/m^2C$ , considerando las propiedades térmicas expuestas por los autores citados en la hoja de cálculo; en especial, el valor de conductancia tomado en unidad de medida  $K = W/m^2C$ .

- Zinc (ISO 10456 DB, s.f.).
- Fibra de madera MDF (Rosales DB, s.f.).
- Madera de pino (Rosales DB, s.f.).
- Poliestireno expandido de densidad media (Uralita DB, s.f.).

## Cálculo de la losa

El diseño de la losa consta de un sistema tipo sándwich de tablero de madera MDF, poliestireno expandido de densidad media, tablero de madera MDF y una placa delgada de mortero (sándwich impermeabilizado), para facilitar la adherencia de la primera hilada de las piezas en arcilla.

El diseño se elaboró mediante la hoja de cálculo de sistemas de cubiertas (Herrera Sosa, s.f.), donde se obtuvo un valor de transmitancia (U) de  $0,80 m^2C/W$  y una resistencia (R) de  $1,25 W/m^2C$ , considerando las propiedades térmicas expuestas por los autores citados en la hoja de cálculo.

- Mortero (ISO 10456 DB., s.f.).
- Fibra de madera MDF (Rosales DB., s.f.).
- Madera de pino (Rosales DB., s.f.).
- Poliestireno expandido de densidad media (Uralita DB., s.f.).

## Tipo de aparejo de la envolvente

El tipo de aparejo usado en la construcción de los módulos fue el aparejo de panderete, como se muestra en la figura 7, y el cual se va formando por ladrillos colocados en canto en su dirección más larga, unidos con mortero de cemento 1:4

Figura 3. Corte de cubierta con medidas en metros. Composición de sistema tipo sándwich. Fuente: elaboración propia (2020).

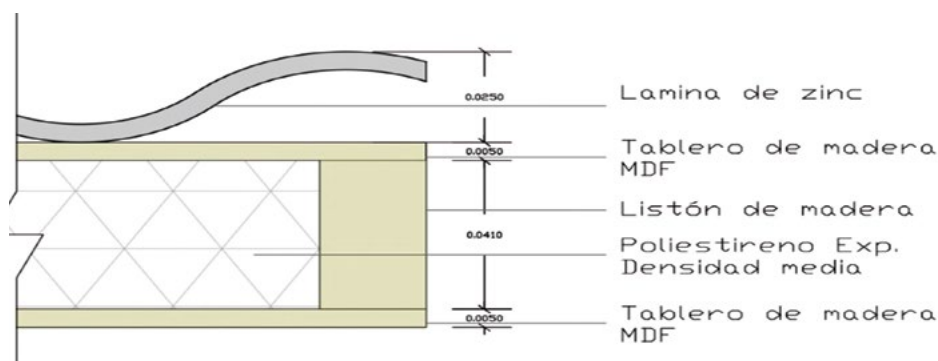
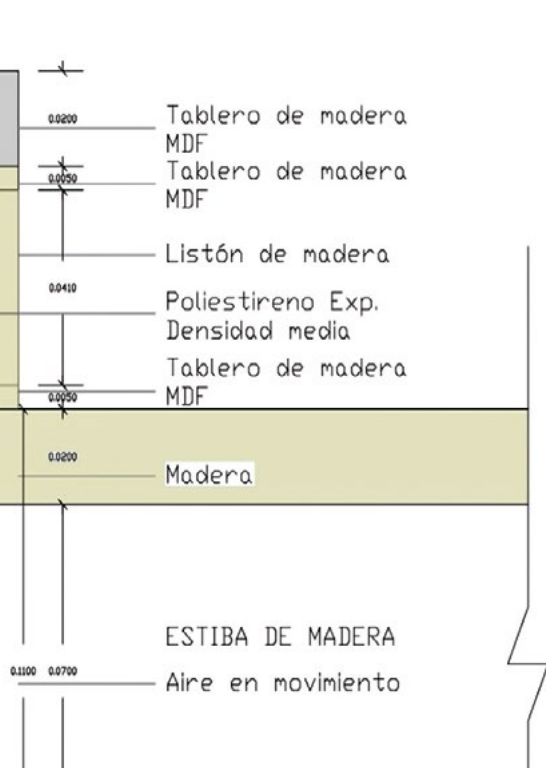


Figura 4. Corte de losa con medidas en metros. Composición del sistema tipo sándwich. Fuente: elaboración propia (2020).



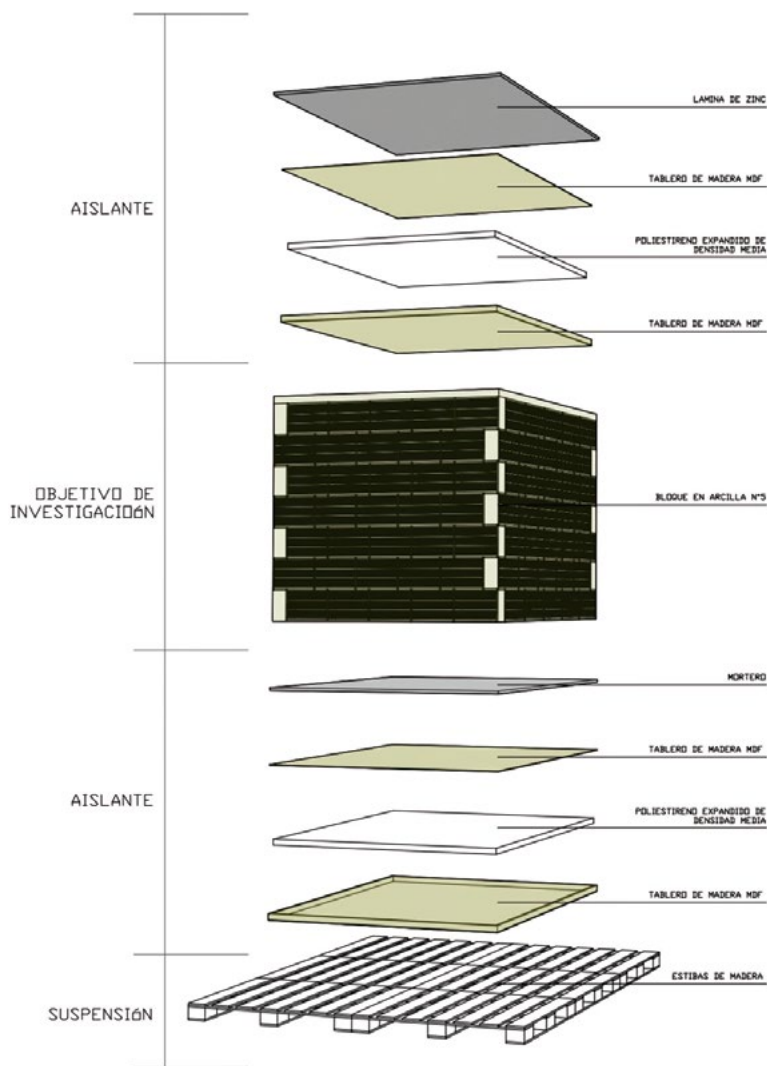
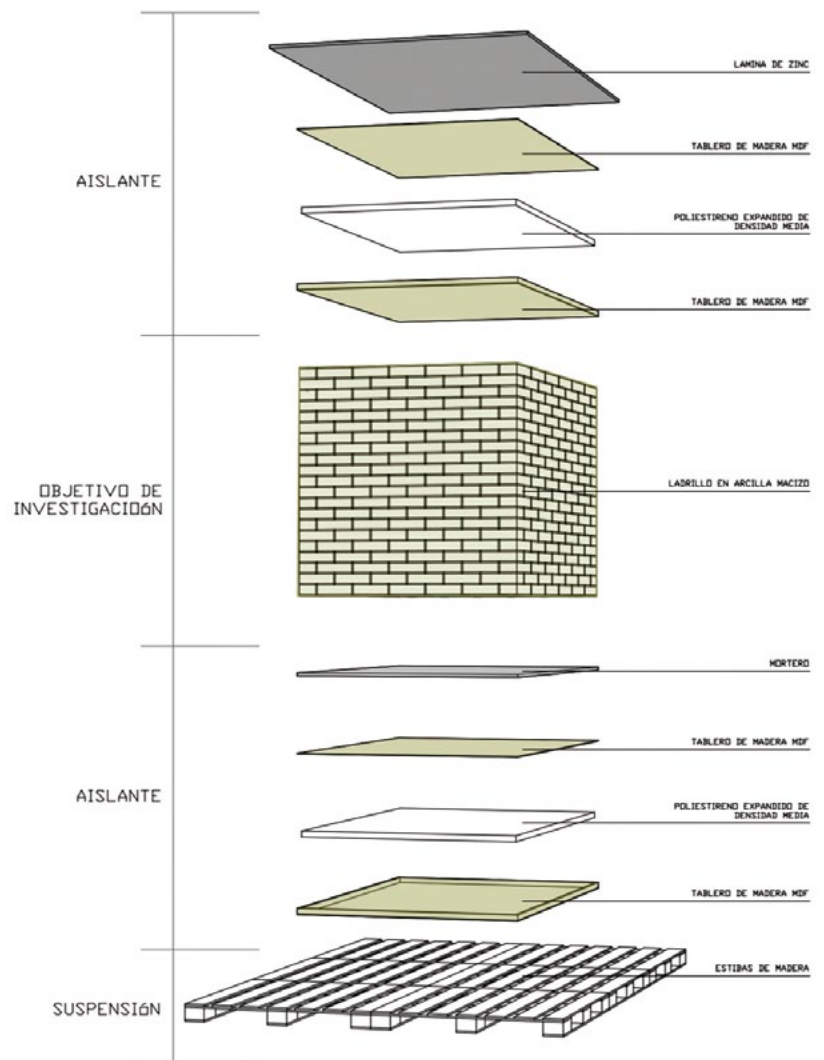


Figura 5. Despiece de módulo construido en bloque de arcilla N.º 5. Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 6. Despiece de módulo construido en ladrillo de arcilla macizo. Fuente: elaboración propia (2020).



(CONSTRUMÁTICA, 2010), con una junta de 0,010m establecida según la norma NSR-10 (1997), Título D, Capítulo D.4.- Requisitos constructivos para mampostería estructural.

Para tener una referencia de las propiedades de cada uno de los productos de arcilla usados (solos y con la aplicación de la variable), se elaboró el diseño del material mediante la hoja de cálculo de sistemas de muros (Herrera Sosa, s.f.), donde se obtuvo un valor de transmitancia (U) y un valor de resistencia (R).

### Bloque en arcilla cocida N.º 5

El cálculo de transmitancia (U) y de resistencia (R) se hizo a partir del producto bloque en arcilla cocida N.º 5, considerando que este representa el 91,2% por cada cara de la envolvente; además, se lo considera uno de los principales materiales en el sistema constructivo de mampostería confinada.

Para el diseño se adoptaron las propiedades térmicas expuestas por los autores citado en la hoja de cálculo de (Herrera Sosa, s.f.): bloque en arcilla cocida N.º 5, ladrillo cerámico (Monroy, s.f.), y Aire, Air Gap 50 mm (ISO/WD 6946).

Con los cálculos realizados sin la aplicación de la variable, se obtuvo un valor de transmitancia (U) de 2,062 m<sup>2</sup>C/W y una resistencia (R) de

Velocidad del viento		
Por rigurosidad del terreno <i>Norte-Sur Promedio</i>	Por corrección de altura	ho - hi
$V_{ref} = A_0 \cdot V_{met}$	$V_H = V_{met} \left( \frac{S_{met}}{H_{met}} \right)^{\alpha} \left( \frac{H}{\delta} \right)^{\alpha}$	$h_o = 5,8 + 4,1 \times V$
Contexto zona urbana de 3-6 niveles		$h_o = 18,1289 \text{ W/m}^2\text{C}$
$OA_0 = 0,16$	$S_{met} = 300$	$\delta = 300$
$V_{met} = 4,4$	$H_{met} = 4,4$	$\alpha = 0,3$
	$\alpha_{met} = 0,1$	$h_i = h_o/3$
<b>Total = 2,024 m/s</b>	<b>H = 15,4</b>	<b>ho = 6,04W/m<sup>2</sup>C</b>

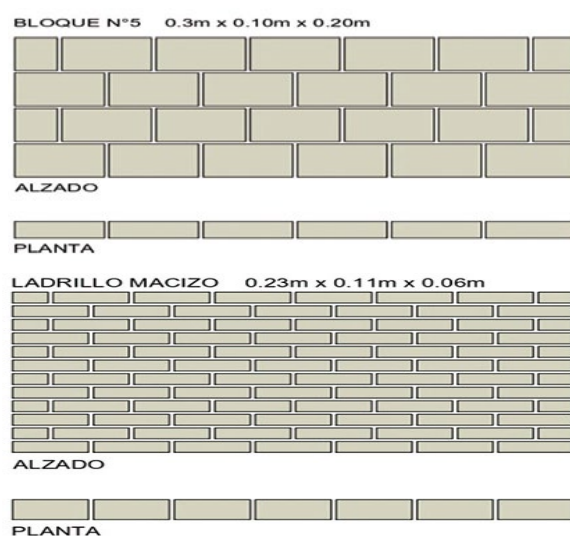


Tabla 2. Cálculo de conductancia superficial exterior e interior. Fuente: fórmulas de corrección expuestas en el libro *Clima y arquitectura* (Fuentes Freixenet V., 2004). Fórmula de conductancia superficial de Szokolay, citada por Herrera Sosa L. (s.f.).

Figura 7. Aparejo panderete. Fuente: elaboración propia (2020).

0,485 W/m<sup>2</sup>°C, y con la aplicación de la variable se obtuvo un valor (U) de 2,013 m<sup>2</sup> °CW y un valor (R) de 0.497 W/ m<sup>2</sup>°C.

### Ladrillo macizo de arcilla cocida

El cálculo de transmitancia (U) y de resistencia (R) se hizo a partir del producto ladrillo macizo en arcilla cocida, considerando que este representa el 81,8% por cada cara de la envolvente; además, se lo considera uno de los principales materiales en el sistema constructivo de mampostería confinada.

Para el diseño se tomaron en cuenta las propiedades térmicas expuestas por los autores citados en la hoja de cálculo de (Herrera Sosa, s.f.): ladrillo macizo en arcilla cocida, o ladrillo de arcilla común.

Con los cálculos realizados sin la aplicación de la variable, se obtuvo un valor de transmitancia (U) de 2,844 m<sup>2</sup>°C/W y una resistencia (R) de 0,352 W/m<sup>2</sup>°C. Y con la aplicación de la variable se obtuvo un valor (U) de 2,727 m<sup>2</sup>°C/W y un valor (R) de 0,367 W/m<sup>2</sup>°C.

### Isometría de los módulos

El módulo en bloque en arcilla cocida N.º 5 tiene unas dimensiones de 1,66 m × 1,66 m × 1,66 m, mientras que el módulo en ladrillo macizo de arcilla cocida tiene unas dimensiones de 1,67 m × 1,67 m × 1,73 m; una diferencia que se da por las dimensiones promedio de los productos ofertados en el mercado.

### Estudio de sombras

Para la ubicación *in situ* de los módulos se hizo un análisis de sombras, con el objetivo de no tener obstrucciones naturales ni construidas que pudieran generar alteraciones en la toma de datos.

Los ángulos solares se tomaron con base en la carta solar de Cúcuta, ubicada en el hemisferio norte, a una latitud promedio de 7,9°, y considerando para el análisis los días 21, de los meses de junio (solsticio de verano), septiembre (equinoccio de otoño) y diciembre (solsticio de invierno), con la finalidad de entender el recorrido solar de los días previos y posteriores al de referencia para el análisis. Siendo así, para precisar la distancia entre módulos se toma el ángulo solar de las horas con irradiancia en un plano vertical que no supere los 400 w/m<sup>2</sup> en las fachadas norte y sur, ni en las fachadas este y oeste, los 300 W/m<sup>2</sup>.

Como resultado del estudio de sombras se obtiene que la separación entre los módulos deberá ser de 4,10 m; dicha distancia es la proyección de sombra del ángulo más bajo analizado con base en los criterios ya expuestos.

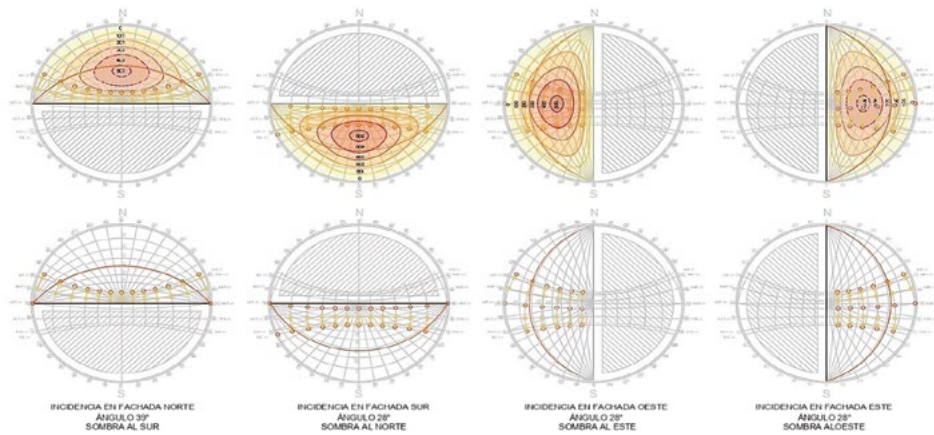
De acuerdo con lo anterior, la ubicación de los módulos se hace en orientación norte-sur, con una distancia entre ellos de 5,50 m, que resulta ser superior a los 4,10 m calculados.

### Criterios de medición

En Cúcuta se evidencian dos variables climáticas. Una de ellas es la etapa A (periodo de temperaturas altas). Otra es la etapa B (periodo

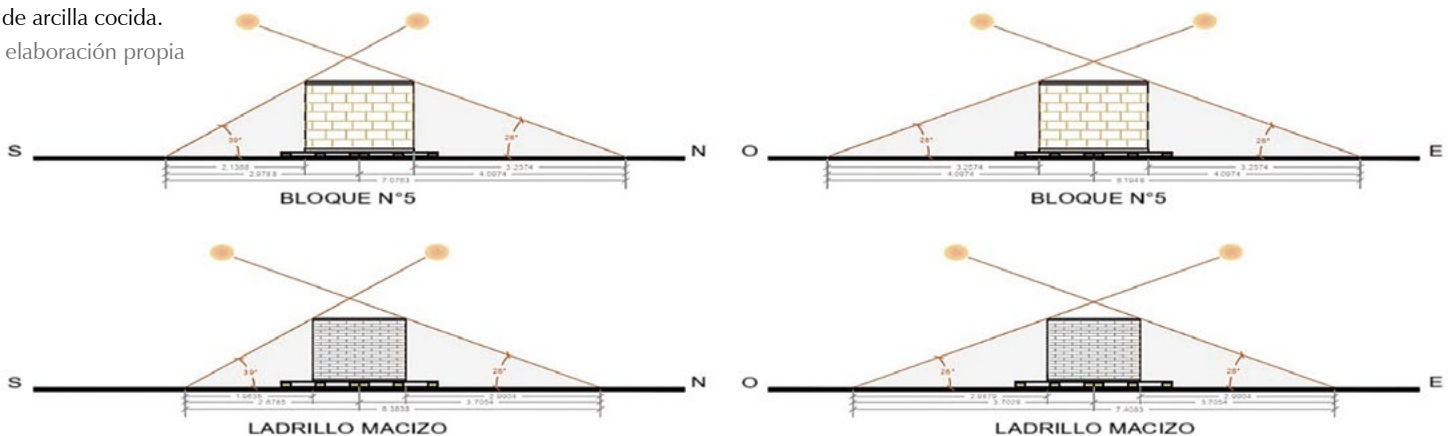
➤ Figura 8. Análisis de carta solar.

Fuente: elaboración propia (2020).



▼ Figura 9. Estudio de sombras en el módulo en bloque de arcilla cocida N.º 5, y en el módulo de ladrillo macizo de arcilla cocida.

Fuente: elaboración propia (2020).



Temperatura						
Meses	Máxima promedio (°C)	Promedio (°C)	Mínima promedio (°C)	Máxima extrema (°C)	Mínima extrema (°C)	Oscilación (°C)
Enero	31,1	26,4	20,7	38,5	16,6	10,4
Febrero	31,4	26,7	21,0	38,5	16,0	10,4
Marzo	31,7	27,2	21,8	39,0	18,0	9,9
Abril	31,8	27,3	22,2	40,5	18,0	9,6
Mayo	32,8	28,0	22,6	41,0	18,0	10,2
Junio	32,7	28,1	23,0	40,5	17,4	9,7
Julio	32,9	28,2	22,8	41,0	18,4	10,1
Agosto	34,0	28,7	23,0	42,5	18,0	11
Septiembre	34,3	28,8	22,8	42,5	18,6	11,5
Octubre	33,3	28,0	22,1	39,6	18,0	11,2
Noviembre	32,1	27,1	27,1	38,0	17,6	10,4
Diciembre	31,2	26,5	21,1	38,5	16,8	10,1
<b>Promedio</b>	<b>32,44</b>	<b>27,58</b>	<b>22,07</b>	<b>40,01</b>	<b>17,62</b>	<b>10,38</b>

☰ Tabla 3. Tiempo de medición del periodo A.

Fuente: elaboración propia (2020), con base en datos del IDEAM (1975-2015) y análisis basado en hoja de cálculo Biclimateq de Gómez Azpeitia, (2016).

☑ Tabla 4. Tiempo de medición del periodo B.

Fuente: elaboración propia (2020), con base en datos del IDEAM (1975-2015).

de precipitación). En ambas se evidencian *fenómenos climáticos* que son dignos de tener en cuenta para optimizar los resultados que se esperan para el presente estudio.

### Etapa A (temperaturas altas)

La temperatura promedio anual en Cúcuta es de 27,58 °C; sin embargo, agosto y septiembre registran una temperatura media mensual que supera los 28,5 °C, como se muestra en la tabla 3. Dichos meses demarcan, pues, una variable “fenómeno”, que para el presente estudio supone una diferencia digna de consideración para optimizar resultados.

### Etapa B (precipitación)

Cúcuta es considerada por la guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en Colombia una ciudad con un clima cálido semihúmedo, donde la precipitación anual es de 731,60 mm, como se muestra en la tabla 4. En esta ciudad, durante octubre y noviembre se evidencia el 30,37% de su precipitación anual.

### Lugar y periodo del estudio en campo

El terreno del estudio se encuentra ubicado a una altitud de 387 msnm, una latitud de 7.86° N y una longitud de -72,49° O. El criterio de elección fue la ausencia de obstrucción construida o natural que interfiriera con los resultados de la medición, como se muestra en la figura 10.

El estudio se llevó a cabo durante 2018, en dos etapas. Una de ellas fue la Etapa 1 (A. Periodo de altas temperaturas). La segunda fue la Etapa 2 (B. Periodo de precipitación). Así mismo, cada una de las etapas fue estructurada en dos pasos. El primero considera la medición pre-post, que es la medición de los módulos antes de aplicar la variable revestimiento. El segundo paso fue la

Precipitación				
Meses	Días con lluvia (N.º)	Total, en un mes (mm)	Máximo en 24 horas (mm)	Evaporación
Enero	7	45,5	21,6	153,1
Febrero	7	34,9	17,5	147,9
Marzo	8	49,6	21,9	158,5
Abril	10	91,5	34,1	157,7
Mayo	11	74,2	31,5	188,6
Junio	12	35,0	12,8	213,7
Julio	12	30,0	10,1	241,4
Agosto	10	32,5	14,0	253,0
Septiembre	10	54,6	22,7	219,7
Octubre	13	111,9	37,7	180,0
Noviembre	12	110,3	39,2	140,0
Diciembre	8	61,6	16,2	137,8
<b>Promedio</b>	<b>120</b>	<b>731,6</b>	<b>279,3</b>	<b>2190,4</b>



Ⓐ Figura 10. Lugar de medición.

Fuente: Google Earth (2020).

medición post-post, que es la medición de los módulos después de aplicar la variable de revestimiento, como se muestra en la tabla 5.

### Construcción de los módulos

En las etapas de construcción, se orientaron los módulos norte-sur, con la ayuda de una brújula de norte magnético, sobre unas estibas de madera, como se muestra en la figura 11.

Por otro lado, la estación meteorológica fue ubicada en el centro de los dos módulos, a una altura de 2,50 m; esta medida fue tomada bajo el criterio de propiciar seguridad, además de ser una indicación suministrada por el manual de uso del equipo; así mismo, se construyó un contenedor en ladrillo con puerta metálica, a una distancia de 1,20 m, paralelo (en planta) a la ubicación de la estación, con el objetivo de proteger la consola de las condiciones climáticas exteriores.

### Equipos implementados

Para las mediciones de campo en el exterior, se tomó en cuenta la lectura de las variables de temperatura, humedad y precipitación, por lo que bajo esos criterios y las condiciones a las cuales iba a ser expuesto el equipo, se eligió una estación meteorológica Vantage Vue USB, de marca Davis, debido al cumplimiento de los criterios de búsqueda mencionados.

La estación meteorológica contaba con sensores incorporados para medir la precipitación, la velocidad y la dirección del viento, la temperatura, la humedad relativa y la presión barométrica, con rangos de medición para temperatura exterior de 40 °C-65 °C, humedad exterior del 0%-100%, precipitación de 0-6553 mm, velocidad del viento de 1 Km/Hr-320 Km/Hr y dirección del viento de 0°-360°.

Por otro lado, para las mediciones en campo en el interior de los módulos, se tuvo en cuenta

la lectura de las variables de temperatura y humedad, para dos fachadas del módulo (norte y al este), por lo cual, bajo esos criterios de búsqueda y las condiciones a las que iba a ser expuesto el equipo, se eligió los HOBO Datalogger de temperatura/Hr marca Onset, con dos canales externos U12-013.

Las especificaciones técnicas del *datalogger HOBO* fueron:

- Rangos de medición:
    - Temperatura: -20 °C-70 °C;
    - HR: 5 %-95 %.
  - Precisión:
    - **Temperatura: ±0,35 °C (0 °C-50 °C).**
    - **HR: ±2,5 % (10%-90 % HR).**
  - Resolución:
    - Temperatura: 0,03 °C.
    - HR: 0,05 %.
  - Vida de la batería: Aproximadamente, un año.
  - Memoria: 64 Kilobytes.
  - Peso: 46 g.
- Finalmente, las especificaciones técnicas de los dos sensores de temperatura para aire/agua/suelo TMC6-HD, de la Marca Onset, son:
- Rango de medición:
    - -40 °C-50 °C (en agua).
    - -40 °C-100 °C (en aire).
  - Precisión: ±0,25 °C (0 °C-50 °C), en series U12.
  - Resolución: 0,03 °C-20 °C, en series U12.
  - Tiempo de respuesta: 2 minutos (en aire) y 30 segundos (en agua).
  - Longitud de cable: 1,8 m.
  - Peso: 34 g.

Tabla 5. Periodo experimental (en campo). Fuente: elaboración propia (2020).

Etapas	Etapa 1										Etapa 2									
	Agosto				Septiembre						Octubre				Noviembre					
	1	22	24	1	4	17	25	1	4	17	25	1	4	17	25	3	16	23	30	
Construcción del módulo.	■																			
Medición de prueba.		■																		
Medición pre-post.			■																	
Construcción de la variable revestimiento.				■																
Medición de la variable pañete.					■															
Construcción del módulo.												■								
Medición de prueba.													■							
Medición pre-post.														■						
Construcción de la variable revestimiento.															■					
Medición de la variable pañete.																■				

## Resultados

### Metodología de evaluación

Todos los datos obtenidos durante cada etapa de monitoreo fueron graficados y recolectados en tablas, para analizar de manera general e individual el comportamiento de cada uno de los módulos y los datos del entorno.

Para el análisis de los datos obtenidos, se simplificó la información por medio de los periodos estructurados en la metodología del diseño experimental, donde se obtuvieron datos de temperatura y humedad del interior de cada módulo, y datos de temperatura, humedad y precipitación del entorno, los cuales fueron correlacionados.

De cada periodo (etapa 1 [temperaturas altas] y etapa 2 [precipitación]) se tomaron dos días representativos, previamente a la aplicación de la variable (PRE-V), y con posterioridad a la aplicación de la variable (POST-V), donde, a su vez, se calculó la relación de diferencia de temperatura, por sus siglas en inglés (TDR), propuesta por Givoni en el 2002, citado por Marnich et al. (2010), la cual se usa para comparar sistemas de enfriamiento pasivo con diferentes configuraciones y calculado mediante la fórmula:  $TDR = (T_{maxout} - T_{maxin}) / (T_{maxout} - T_{minout})$ , la cual fue aplicada por cada fachada vertical interior de los módulos.

### Determinación del día representativo

El día representativo (RD, por sus iniciales en inglés) definido por Esparza López (2015), es aquel cuyo comportamiento de temperatura y humedad son lo más parecido al comportamiento de un lapso determinado, que en este caso es cada periodo. Por lo tanto, RD es aquel cuya diferencia de temperatura media más la diferencia de su oscilación térmica es lo más cercano a cero, y la cual es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$DR = (T_{mdiaria} - T_{mtemporada}) + (OscT_{mdiaria} - OscT_{mtemporada}) = 0Ec.$$

Según Esparza López (2015), se deben tomar los registros climáticos históricos. En el presente

estudio, los datos fueron tomados de la estación meteorológica del aeropuerto Camilo Daza, de Cúcuta (IDEAM, 1975-2015), donde se establecen, por cada periodo analizado, la temperatura media y la oscilación normalizada, que serán la referencia para seleccionar el RD de cada periodo.

En la etapa 1 (periodo de temperaturas altas), la temperatura media normalizada es de 28,6 °C, y la oscilación es de 11,25 °C. Para la etapa 2 (periodo de precipitación), la temperatura media normalizada es de 27,4 °C y la oscilación normalizada es de 10,8 °C, como se muestra en la tabla 6.

El RD no siempre es 0, según se muestra en la tabla 7, por lo cual se observa que el 30 de agosto y el 13 de noviembre de 2018 el RD es uno (1); así mismo, no se tomaron en cuenta el 22 ni el 23 de agosto, ni del 1 al 3 de septiembre de 2018, ya que en esos días estaba en construcción la variable de revestimiento (pañete, mortero 1:4) en los módulos.

### Etapa 1. A. Temperaturas altas

Esta etapa va del 1 de agosto al 15 de septiembre de 2018, y se divide en dos periodos: periodo previo a la aplicación de la variable (PRE-V) y periodo posterior a la aplicación de la variable (POST-V), como se muestra en la tabla 5.

Figura 11. Construcción de módulos.  
Fuente: elaboración propia (2020).



	Etapa 1 (periodo de altas temperaturas)			Etapa 2 (periodo de precipitación)		
	Ago.	Sept.	Promedio	Oct.	Nov.	Promedio
Histórica máxima	42,5	42,5	42,5	39,6	38,0	38,8
Máxima	34,0	34,3	34,2	33,3	32,1	32,7
Normal	28,7	28,8	28,8	28,0	27,1	27,5
Mínima	23,0	22,8	22,9	22,1	21,7	21,9
Histórica mínima	18,0	18,6	18,3	18,0	17,6	17,8
Media normalizada	28,6	28,6	28,6	27,8	27,0	27,4
Oscilación histórica	30,3	30,5	30,4	28,8	27,8	28,3
Oscilación normalizada	11,0	11,5	11,3	11,2	10,4	10,8

Tabla 6. Referencia de temperatura media y oscilación normalizada.  
Fuente: elaboración propia, con base en el registro de datos del IDEAM (1975-2015).



### Paso 1. Periodo previo a la aplicación de la variable (PRE-V)

En este periodo, después de construidos los módulos, se hace una medición, la cual va del 22 al 31 de agosto de 2018, y cuyo registro fue programado tanto en la estación como en el interior de cada módulo para empezar a las 11:00 p. m. del 20 de agosto de 2018, como se muestra en la figura 12.

De acuerdo con la tabla 7, en el periodo PRE-V el día representativo fue el 30 de agosto de 2018, con un  $RD = 1$ , cuando la temperatura promedio exterior fue de 29,3 °C, con una oscilación de 11,3 °C; la temperatura promedio en el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.° 5 fue de 31,7 °C en la cara norte, con una oscilación de 12,6 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 31,8 °C, con una oscilación de 11,9 °C. Así mismo, la temperatura del interior del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida dio un promedio de 32,2 °C en la cara norte, con una oscilación de 11,1 °C, y en la

cara este, una temperatura promedio de 32,2 °C, con una oscilación de 12,8 °C, como se muestra en la figura 13.

En la correlación exterior e interior de los módulos en las caras norte y este del periodo (PRE- V), vemos cómo los resultados son superiores a 0.7, como se muestra en la tabla 8; ello indica una correlación positiva; es decir, aunque no es una correlación positiva perfecta (=1), sí se puede apreciar la dependencia entre las temperaturas exterior e interior; sin embargo, en el interior del módulo en ladrillo macizo (cara este), el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) es de 0,43; es decir, el 43% en la variabilidad del rendimiento, como se muestra en la figura 14.

### Paso 2. Periodo posterior a la aplicación de la variable (POST-V)

Esta medición se llevó a cabo del 4 al 15 de septiembre de 2018, como se muestra en la figura 15.

De acuerdo con la tabla 7, en el periodo POST-V el día representativo fue el 10 de septiembre de 2018, con un  $RD = 0$ , y cuando la temperatura promedio exterior fue de 29,5 °C, con una oscilación de 10,6 °C. La temperatura promedio en el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.° 5 fue de 31,9 °C en la cara norte, con una oscilación de 15,4 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 33,0 °C, con una oscilación de 14,8 °C. Así mismo, la temperatura del interior del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida dio un promedio de 33,1 °C en la cara norte, con una oscilación de 12,9 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 32,118 °C, con una oscilación de 13,8 °C, como se muestra en la figura 16.

En la correlación exterior e interior de los módulos en las caras norte y este durante el periodo POST-V, vemos cómo los resultados superan al 0,7, como se muestra en la tabla 9, lo cual indica una correlación positiva; es decir, aunque no es una correlación positiva perfecta

Tabla 7. RD por etapa.  
Fuente: elaboración propia (2020).

Periodo	Fecha	T. Máx.	T. Med.	T. Mín.	Osc.	RD	
Etapa 1 (Temp. altas)	Pre- V	30/08/2018	35,3	29,3	24,0	11,3	1
	Post- V	10/09/2018	34,4	29,5	23,8	10,6	0
Etapa 2 (Temp. altas)	Pre- V	31/10/2018	32,9	27,3	22,1	10,8	0
	Post- V	13/11/2018	32,6	26,7	21,8	10,8	1



Figura 12. Etapa 1. Meses de temperaturas altas (PRE-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

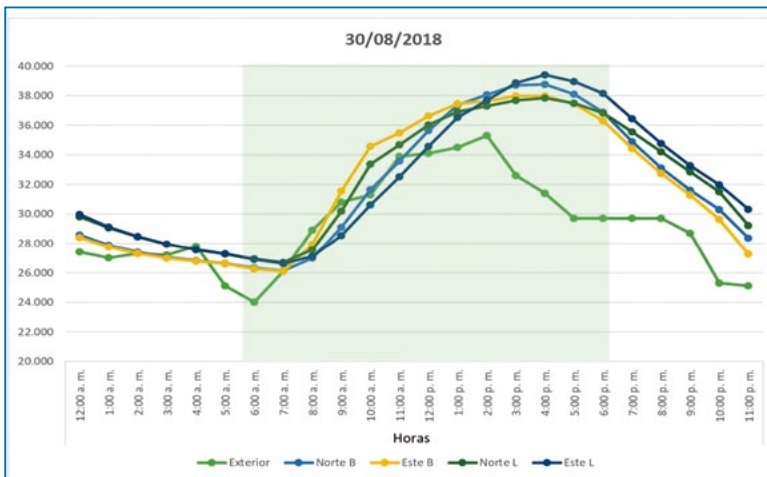


Figura 13. Etapa 1. RD del PRE-V.  
Fuente: elaboración propia (2020).

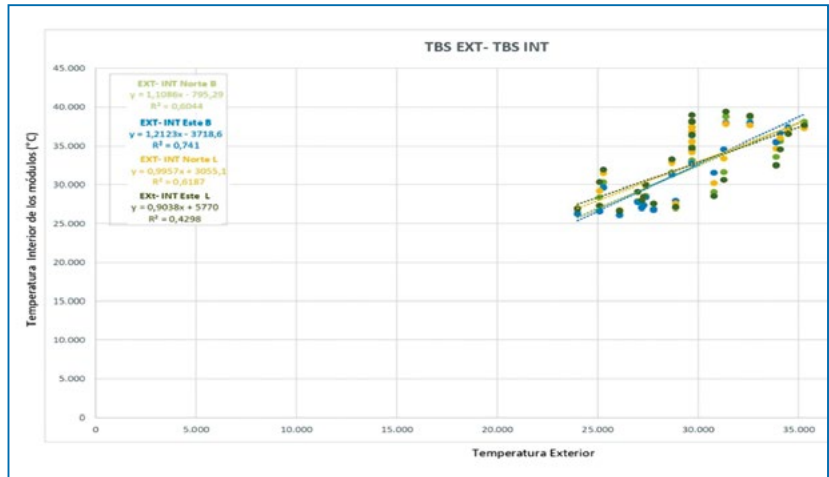


Figura 14. Etapa 1. Correlación entre exterior e interior de los módulos (PRE-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

(=1), sí se puede apreciar la dependencia entre las temperaturas exterior e interior, y donde, en el interior del módulo en ladrillo macizo (cara este), el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) es de 0,43; es decir el 43% en la variabilidad del rendimiento, como se muestra en la figura 17; o sea, datos similares a los del periodo PRE-V.

## Etapa 2. B. Meses de precipitación

Esta etapa va desde del 2 de octubre al 14 de noviembre de 2018, y se divide en dos periodos: periodo previo a la aplicación de la variable (PRE-V) y periodo posterior a la aplicación de la variable (POST-V), como se muestra en la tabla 5.

### Paso 1. Periodo previo a la aplicación de la variable (PRE-V)

La construcción del módulo se llevó a cabo entre el 2 y el 16 de octubre de 2018, periodo en el que se desmontaron los módulos anteriores, se adecuó el terreno y se construyeron nuevamente los módulos.

La medición se llevó a cabo del 17 al 31 de octubre de 2018, y su registro fue programado tanto en la estación como en el interior de cada módulo, para empezar a las 11:00 p. m. del 15 de octubre, como se muestra en la figura 18.

De acuerdo con la tabla 7, en el periodo PRE-V el día representativo fue el 31 de octubre de 2018, con un  $RD = 0$ , cuando la temperatura promedio exterior fue de  $27,3\text{ }^\circ\text{C}$ , con una oscilación de  $10,8\text{ }^\circ\text{C}$ ; la temperatura promedio en el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 fue de  $29,8\text{ }^\circ\text{C}$  en la cara norte, con una oscilación de  $10,8\text{ }^\circ\text{C}$ , y en la cara este,

Tabla 8. Etapa 1. Coeficiente de correlación (PRE-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

Coeficiente de correlación				
	Int. Norte B	Int. Este B	Int. Norte L	Int. Este L
Exterior	0,8	0,9	0,8	0,7

Coeficiente de correlación				
	Int. Norte B	Int. Este B	Int. Norte L	Int. Este L
Exterior	0,8	0,9	0,9	0,7

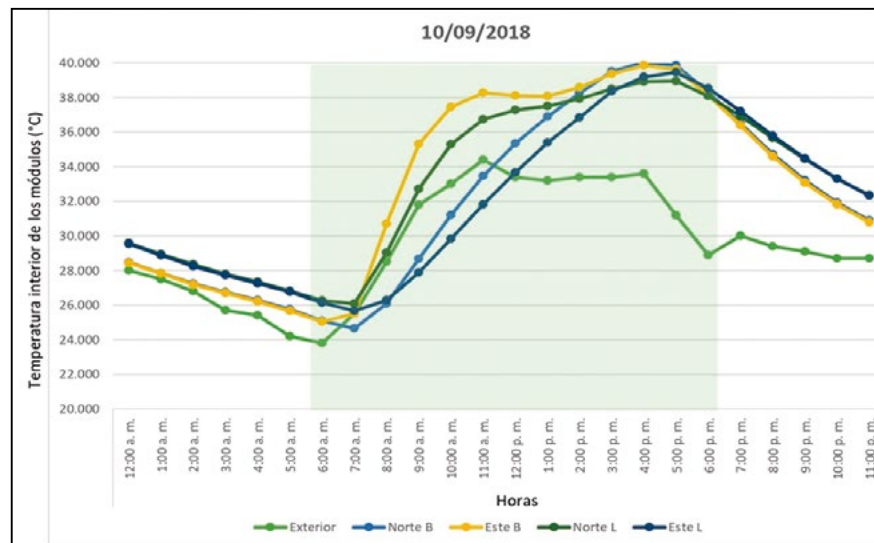


Figura 16. Etapa 1. RD del POST-V.  
Fuente: elaboración propia (2020).

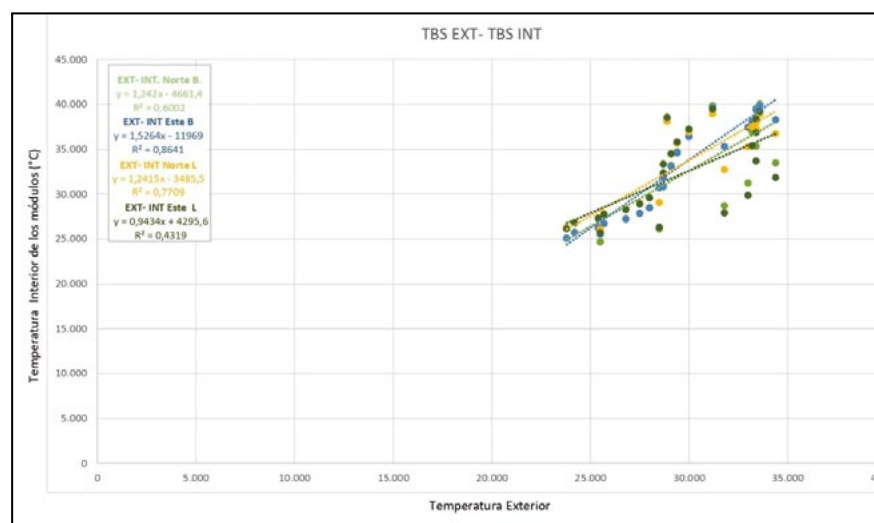


Figura 17. Etapa 1. Correlación entre exterior e interior de los módulos (POST-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

Tabla 9. Etapa 1. Coeficiente de correlación (POST-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 15. Etapa 1. Meses de temperaturas altas (POST-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).



Figura 18. Etapa 2. Meses de precipitación (PRE-V).  
Fuente: elaboración propia (2020).

una temperatura promedio de 31,02 °C, con una oscilación de 11,4 °C. Así mismo, la temperatura del interior del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida dio un promedio 29,3 °C en la cara norte, con una oscilación de 11,9 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 30,4 °C, con una oscilación de 12,0 °C, como se muestra en la figura 19.

En la correlación entre exterior e interior de los módulos en las caras norte y este del periodo (PRE- V), se aprecia cómo los resultados van del -0,7 al 0,8, como se muestra en la tabla 10, lo cual indica una correlación tanto negativa como positiva, donde en el interior de los módulos (en las caras norte), el coeficiente de determinación

( $r^2$ ) es del 40% (en el ladrillo macizo), y del 54% (en el bloque N.º 5), en la variabilidad del rendimiento, como se muestra en la figura 20.

### Paso 2. Periodo posterior a la aplicación de la variable (PRE- V)

Esta medición se llevó a cabo del 3 al 14 de septiembre de 2018, como se muestra en la figura 21.

De acuerdo con la tabla 7, en el periodo POST-V el día representativo fue el 13 de noviembre de 2018, con un  $RD = 1$ , donde la temperatura promedio exterior fue de 26,7 °C, con una oscilación de 10,8 °C; la temperatura promedio en el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 fue de 23,2 °C en la cara norte, con una oscilación de 3,6 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 23,4 °C, con una oscilación de 3,4 °C. Así mismo, la temperatura del interior del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida dio un promedio de 31,3 °C en la cara norte, con una oscilación de 12,1 °C, y en la cara este, una temperatura promedio de 32,1 °C, con una oscilación de 11,7 °C, como se muestra en la figura 22.

En la correlación exterior e interior entre los módulos en las caras norte y este del periodo POST-V, vemos cómo los resultados son más cercanos a cero, como se muestra en la tabla 11, lo cual indica que, si bien no hay una independencia de las variables, estas tienen una relación lineal. Así mismo, vemos que el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) es menor que el 1% en la variabilidad del rendimiento en las dos caras de cada módulo, como se muestra en la figura 23.

### Diagnóstico en las etapas 1 y 2

En la etapa 1, como se muestra en la tabla 12, los dos módulos responden de modo muy similar el 30 de agosto de 2018, RD del periodo PRE-V; sin embargo, el 10 de septiembre de 2018, RD del periodo POST-V, es el módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida el que mejor desempeño tiene. Así mismo, en la etapa 2, durante el periodo PRE-V es el módulo en ladrillo

Figura 19. Etapa 2. RD del PRE-V.

Fuente: elaboración propia (2020).

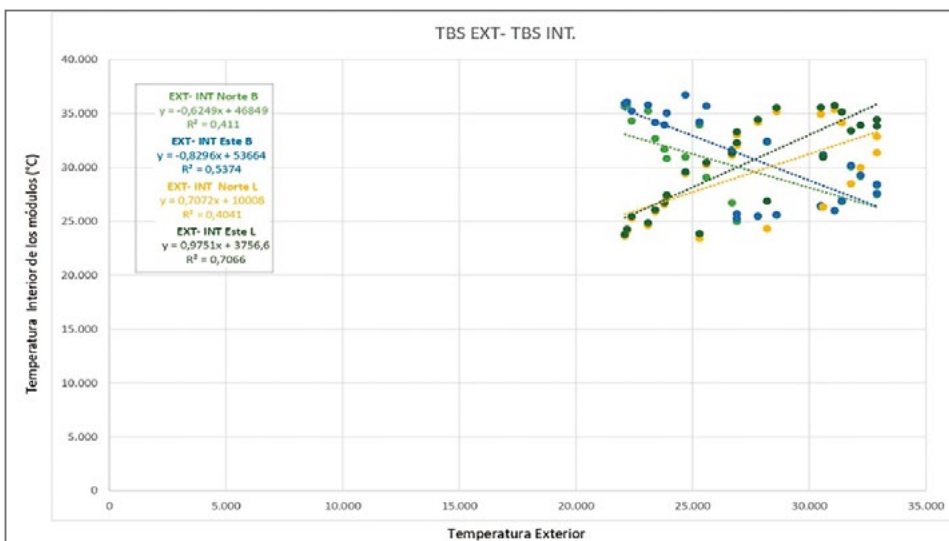
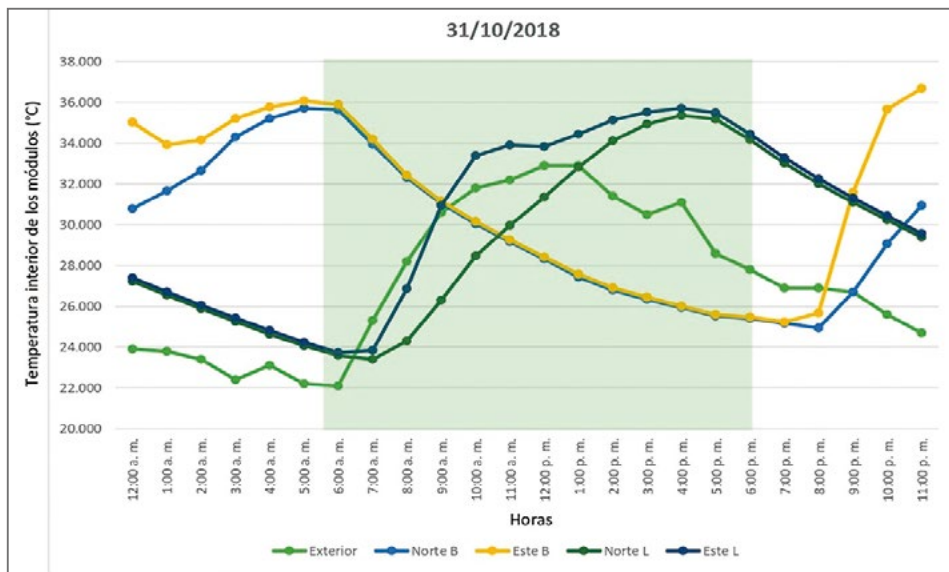


Figura 20. Etapa 2. Correlación entre el exterior y el interior de los módulos (PRE-V).

Fuente: elaboración propia (2020).

Coeficiente de correlación				
	Int. Norte B	Int. Este B	Int. Norte L	Int. Este L
Exterior	-0,6	-0,7	0,6	0,8

Tabla 10. Etapa 2. Coeficiente de correlación (PRE-V).

Fuente: elaboración propia (2020).



Figura 21. Etapa 2. Meses de precipitación (POST-V).

Fuente: elaboración propia (2020).

macizo de arcilla cocida el que mejor responde, contrario a lo que sucede en el periodo POST-V, donde vemos que es el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 el que mejor comportamiento registra, y por lo tanto, este es positivo, con un TDR del 69% y el 68%, por lo que, en promedio, en el caso de los cuatro RD, se muestra que el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 presenta un mejor desempeño en porcentaje TDR, con el -10% y el -9%, a diferencia del módulo construido en ladrillo de arcilla cocida, el cual tuvo TDR del -33% y el -39%.

### Discusión

A partir de los resultados obtenidos del estudio expuesto, se argumenta o se refuta la hipótesis planteada, por lo que es importante citarla de nuevo:

El comportamiento térmico del bloque en arcilla cocida N.º 5 y el ladrillo macizo en arcilla cocida implementados en el sistema constructivo de mampostería confinada responden de manera adecuada a las determinantes climáticas de la ciudad de San José de Cúcuta, mediante el aporte de inercia térmica y amortiguamiento como estrategia bioclimática de diseño, gracias a la cual se obtiene reducción de las ganancias de energía interior por envolvente.

Según lo anterior, los dos productos que oferta el mercado en la industria de la arcilla responden de forma adecuada a las determinantes climáticas de San José de Cúcuta, bajo las mismas propiedades térmicas de la inercia térmica y el amortiguamiento.

Como se observa en la relación de diferencia de temperatura TDR promedio, como se muestra en la figura 24, el comportamiento del bloque en arcilla cocida N.º 5 y el ladrillo macizo de arcilla cocida es inverso en el TDR promedio, lo cual es una diferencia más significativa en el periodo posterior a la aplicación de la variable revestimiento POST-V, donde el bloque alcanza valores positivos, que contrastan de manera drástica con los valores negativos del ladrillo macizo en arcilla cocida.

En el TDR de RD, como se muestra en la figura 25, se puede observar que el comportamiento del bloque en arcilla cocida N.º 5 y el ladrillo macizo de arcilla cocida es similar; sin embargo, en el periodo PRE-V de la etapa 1 el bloque N.º 5 tiene un comportamiento con menor oscilación

entre las dos caras estudiadas, y en el periodo POST-V de la etapa 1 y PRE-V de la etapa 2, este tiene un comportamiento más negativo que el ladrillo macizo.

Por otro lado, también se puede observar que el módulo construido en ladrillo macizo de arcilla tiene un comportamiento más predecible, y que este es más negativo en los periodos POST-V.

Como se aprecia en las figuras 26 y 27, en temperatura máxima promedio del periodo POST-V de la etapa 2, el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 tuvo un amortiguamiento que fue, en promedio, de 1,6°C

Figura 22. Etapa 2. RD del POST-V.

Fuente: elaboración propia (2020).

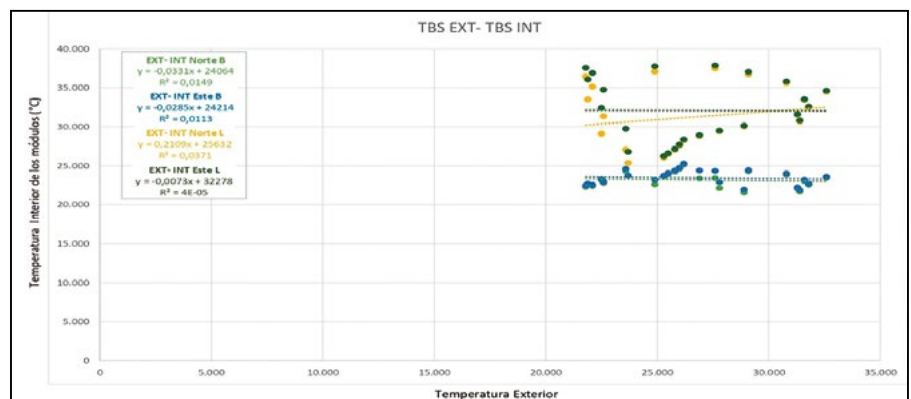
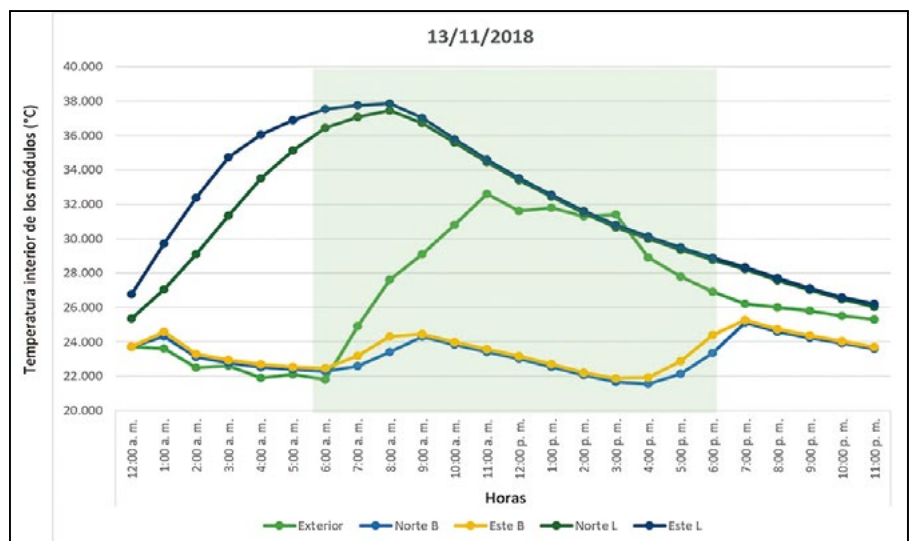


Figura 23. Etapa 2. Correlación entre exterior e interior de los módulos (POST-V).

Fuente: elaboración propia (2020).

Coeficiente de correlación				
	Int. Norte B	Int. Este B	Int. Norte L	Int. Este L
Exterior	-0,1	-0,1	0,2	0,0

			Bloq. norte	Bloq. este	Lad. norte	Lad. este
Etapa 1	PRE-V	30/08/2018	-31%	-24%	-22%	-36%
	POST-V	10/09/2018	-53%	-51%	-43%	-48%
	Promedio		-40%	-38%	-33%	-42%
TDR	PRE-V	31/10/2018	-26%	-29%	-23%	-24%
	POST-V	13/11/2018	69%	68%	-45%	-49%
	Promedio		22%	19%	-34%	-36%
<b>Promedio</b>			<b>-10%</b>	<b>-9%</b>	<b>-33%</b>	<b>-39%</b>

Tabla 11. Etapa 2. Coeficiente de correlación, PRE-V. Fuente: elaboración propia (2020).

Tabla 12. Etapas 1 y 2. Relación de diferencias de temperatura TDR de RD. Fuente: elaboración propia (2020).

en la cara norte, y de 1°C en la cara este. Así mismo, en temperatura máxima de días representativos del periodo POST-V de la etapa 2, el amortiguamiento fue de 7,5°C en la cara norte, y de 7,4°C, en la cara este; dichos valores son los únicos positivos alcanzados durante los periodos estudiados.

Por otro lado, es importante recalcar que el módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida responde mejor sin la aplicación de la variable revestimiento, contrario a lo que se puede observar en el módulo construido en bloque N.º 5, ya que este en la etapa 2 de precipitación,

una vez se le aplica la variable revestimiento, aumenta su inercia térmica y reduce considerablemente la temperatura interior, lo que supone, a su vez, un aumento de la humedad, la cual se ve saturada debido a que la porosidad de la arcilla es revestida y, por ende, la ventilación por la transpirabilidad de la envolvente disminuye, y hace que la diferencia de temperatura entre las caras exterior e interior sea significativa.

En el periodo POST-V, donde el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 presentó un amortiguamiento de 7,5°C y 7,4°C, este, a su vez, también presentó un desfase de ocho horas, como se muestra en la tabla 13; este resultado es un punto importante para considerar, tomando en cuenta que la variable climática que cambió durante los dos periodos fue el agua (precipitación).

Finalmente, de acuerdo con los datos registrados por el estudio, es importante hacer énfasis en la propiedad térmica, a la cual se considera el principal factor de incidencia en el confort interior de una edificación, al ser este el valor de transmitancia (U), ya que según la guía de construcción para el ahorro de agua y energía en edificaciones en Colombia (Ministerio de Vivienda, 2015), mientras más bajo sea este valor, mejor desempeño tiene el material, y mejores condiciones de temperatura se alcanzan en el interior, según lo cual, el bloque de arcilla cocida N.º 5 representa un valor U más bajo, al ser este, en PRE-V, de 2,062 m<sup>2</sup>C/W, y en POST-V, de 2,013 m<sup>2</sup>C/W, a diferencia del ladrillo macizo de arcilla cocida, que presenta unos valores de transmitancia (U) en el periodo PRE-V de 2,844 m<sup>2</sup>C/W, y en el POST-V, de 2,727 m<sup>2</sup>C/W. Si bien estos datos son convenientes para el desempeño positivo que mostró el módulo construido en bloque N.º 5, también se puede apreciar que el módulo en ladrillo mostró un comportamiento similar, considerando que el valor U es más alto, lo cual supone un punto importante que recalcar, pues, de acuerdo con lo anterior, la propiedad de transmitancia térmica (U) del material no supone un factor determinante para alcanzar un nivel

Figura 24. Etapas 1 y 2. TDR promedio.

Fuente: elaboración propia (2020).

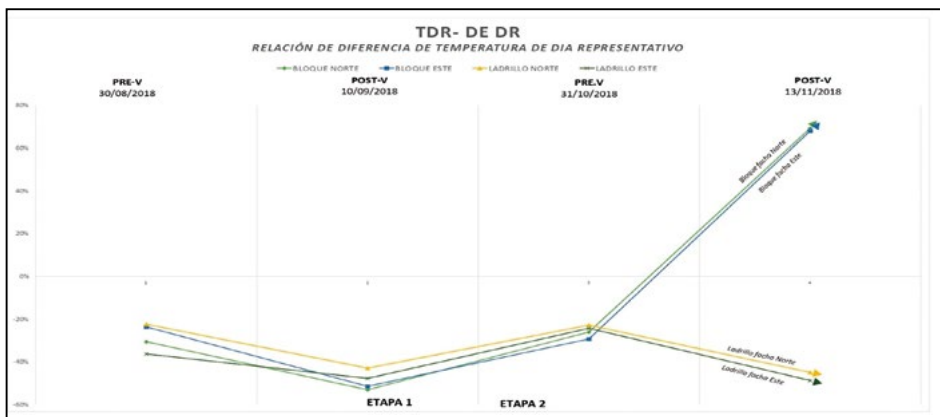
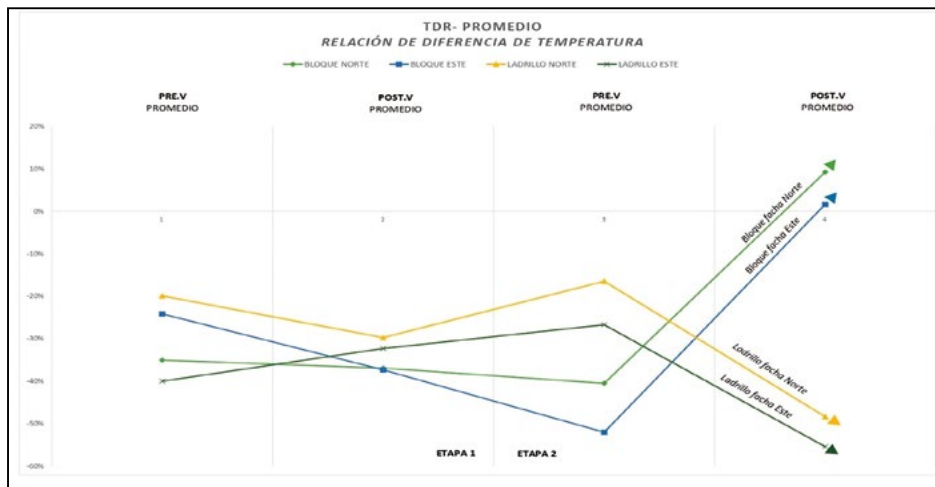


Figura 25. Etapas 1 y 2. TDR promedio de RD.

Fuente: elaboración propia (2020).

Fecha	T. Ext. Máx.	Hora	T. Máx. Bloq. norte	Hora	Amort.	T. Máx. Bloq. este	Hora	Amort.	T. Máx. Lad. norte	Hora	Amort.	T. Máx. Lad. este	Hora	Amort.
30/08/2018	35,3	2:00 p. m.	38,75	4:00 p. m.	-3,5	37,97	3:00 p. m.	-2,7	37,83	4:00 p. m.	-2,5	37,83	4:00 p. m.	-2,5
10/09/2018	34,4	11:00 a. m.	40,02	4:00 p. m.	-5,6	39,85	4:00 p. m.	-5,5	38,95	5:00 p. m.	-4,6	38,95	5:00 p. m.	-4,6
31/10/2018	32,9	1:00 p. m.	35,71	5:00 a. m.	-2,8	36,06	5:00 a. m.	-3,2	35,36	4:00 p. m.	-2,5	35,52	4:00 p. m.	-2,6
13/11/2018	32,6	11:00 a. m.	25,11	7:00 p. m.	7,5	25,25	7:00 p. m.	7,4	37,45	8:00 a. m.	-4,9	37,45	8:00 a. m.	-4,9
<b>Promedio</b>	<b>33,8</b>		<b>34,9</b>		<b>-1,1</b>	<b>34,80</b>		<b>-1,0</b>	<b>37,40</b>		<b>-3,6</b>	<b>37,40</b>		<b>-3,6</b>

Tabla 13. Etapas 1 y 2. Temperaturas máximas de los RD.

Fuente: elaboración propia (2020).

de confort interior, según los límites de confort establecidos por las determinantes climáticas específicas de cada subclima del país.

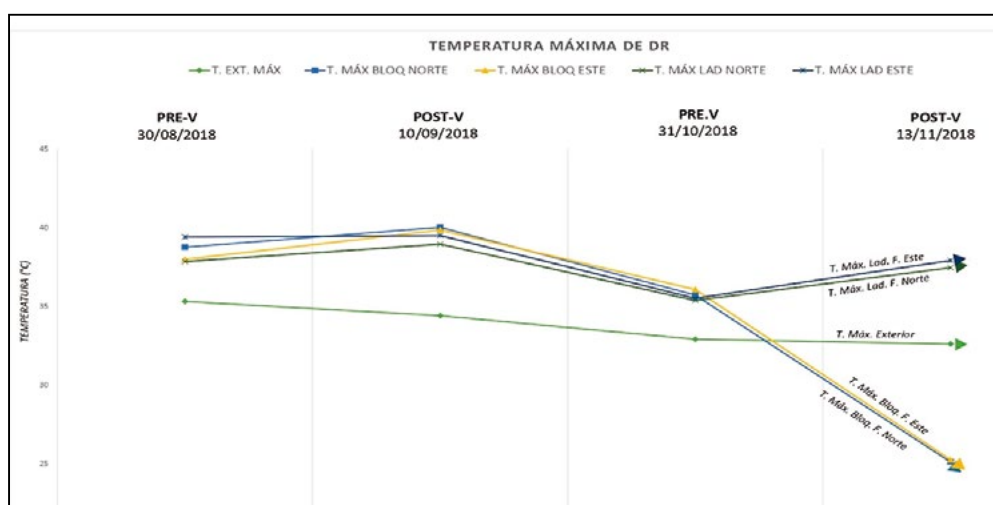
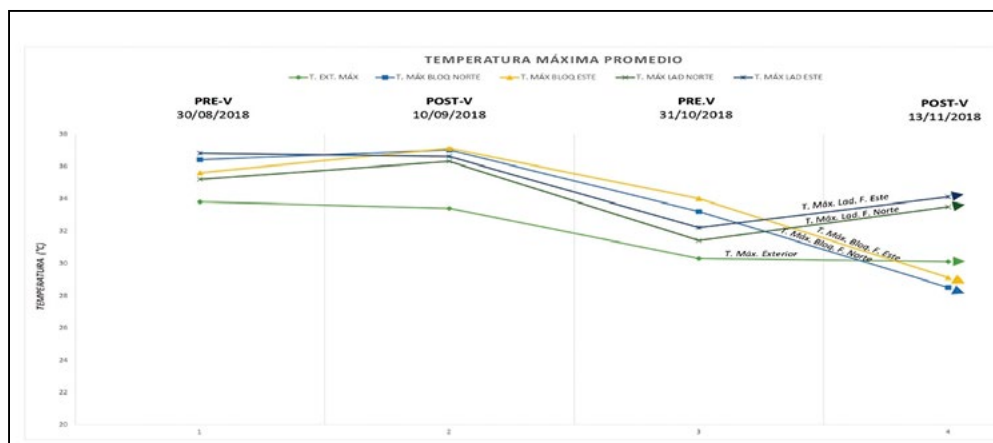
## Conclusión

Con respecto a la hipótesis planteada para la investigación, cabe inferir que el aporte de inercia térmica y amortiguamiento como estrategia bioclimática de diseño es evidente en el comportamiento térmico de los dos productos cerámicos estudiados, pues se demuestra con la presente investigación que, en contraste con las condiciones estructuradas en la metodología, y bajo las cuales se hacen las mediciones del interior de los módulos, los productos bloque de arcilla cocida N.º 5 y ladrillo macizo de arcilla cocida tienen un desempeño adecuado en diferentes condiciones, pues el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 mostró un comportamiento positivo tras la aplicación de la variable revestimiento en la temporada de lluvia, inverso al comportamiento en la misma condición que mostró el módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida.

Por otro lado, el estudio supone un importante aporte para la aplicación óptima de los productos cerámicos estudiados, pues se resalta el comportamiento de cada uno de los productos en las etapas analizadas, respecto a lo cual el presente estudio es una base por considerar para los diferentes subclimas del país; así mismo, entra a colación el factor económico del sistema constructivo, pues el rendimiento en obra de los productos cerámicos estudiados, en contraste, es significativo, al ser más rentable la aplicación del bloque N.º 5 que la del ladrillo macizo; sin embargo, cabe resaltar que en situaciones específicas se requiere el uso de los dos, pues hace parte de una estrategia constructiva que solidifica las bases de la mampostería.

De la investigación se pudo concluir que el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 mostró un mejor comportamiento, con un TDR promedio del -10%, a diferencia del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida, el cual presentó un TDR promedio del -36%; esto, debido a que el módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5, después de la aplicación de la variable revestimiento, mostró una relación de diferencia de temperatura (TDR) positiva, con el 69% en la fachada norte, y del 68%, en la fachada este.

Considerando que en el periodo POST-V de la etapa 1 (de temperaturas altas), el comportamiento del bloque de arcilla cocida N.º 5 fue negativo, el factor que marcó la diferencia de los mismos periodos, pero diferentes etapas, fue el agua (precipitación), lo que supone un punto digno de resaltar para la aplicación del producto bajo esta variable del clima en un diseño bioclimático, considerando las horas específicas en



las que se puede aplicar o implementar dicha estrategia sin saturar de humedad el ambiente, por cuanto se puede generar disconfort interior.

Los datos registrados en el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 mostraron una mayor oscilación diaria, por lo que en la tabla de relación de diferencia de temperatura TDR (fórmula que considera la temperatura máxima en el cálculo) se puede apreciar que es el interior del módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida el que presenta mejor desempeño en la mayoría de días, debido a que presenta menor oscilación diaria, y por ende, el rango de temperatura máxima y mínima se mantiene más estable; sin embargo, tras la aplicación de la variable de revestimiento en la segunda etapa, fue el interior del módulo construido en bloque de arcilla cocida N.º 5 el que mostró un desempeño positivo, por lo que, al promediar las dos etapas, fue este módulo el que mejor comportamiento mostró.

El comportamiento de la envolvente con los dos productos (bloque de arcilla cocida N.º 5 y ladrillo macizo de arcilla cocida) supondría una mejora con la aplicación de estrategias óptimas de diseño, como la ventilación selectiva y el sombreado, ya que el estudio se limitó a analizar el comportamiento de la envolvente como principal factor de diseño, por lo cual el módulo, una vez construido, fue sellado en cubierta, y se obstruyó intencionalmente la ventilación

Figura 26. Etapas 1 y 2. Temperatura máxima promedio.

Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 27. Etapas 1 y 2. Temperatura máxima de DR.

Fuente: elaboración propia (2020).

inducida, por lo que el comportamiento interior en cuanto a ventilación fue solo por infiltración, generada por la transpirabilidad y la permeabilidad de la arcilla.

El valor de transmitancia térmica (U), aunque es una propiedad para considerar dentro de un diseño bioclimático, no es un factor determinante para el comportamiento térmico de la envolvente, pues, como ya se mencionó, esta puede mitigar la radiación directa en un plano vertical considerando la aplicación de un conjunto de estrategias de diseño bioclimático. Así mismo, cabe resaltar que en las fachadas verticales sí se ve una diferencia de temperatura entre las caras norte y este en cada uno de los periodos (PRE-V y POST-V), y siendo así, en el periodo PRE-V, el bloque N.º 5 mostró una temperatura promedio de 29,89 °C en la fachada norte, y de 30,01 °C en fachada este, y el en ladrillo macizo de arcilla mostró una temperatura promedio de 30,35 °C en la fachada norte, y de 30,36 °C, en la fachada este; con estos datos se destaca que la fachada norte tiene una menor incidencia solar, que favorece el comportamiento de la pieza cerámica; sin embargo, en el periodo POST-V, los datos mostrados rompen el esquema que supone un mejor comportamiento en la fachada norte, pues en el bloque N.º 5, aunque sigue este patrón, con una temperatura promedio registrada de 30,06 °C en la fachada norte, y de 30,53 °C, en la fachada este, difiere mucho de los datos registrados en el módulo construido en ladrillo macizo de arcilla cocida, por cuanto este mostró

una diferencia a favor de la fachada este, con una temperatura promedio de 30,3 °C, a diferencia de la promediada en la fachada norte, la cual fue de 30,76 °C, lo cual supone que bajo las condiciones climáticas de lluvia, el exceso de incidencia solar puede favorecer la pérdida de energía por evaporación; sin embargo, cabe considerarla, pues debe ser aplicada a horas estratégicas, cuando el ambiente permita la inyección de humedad sin saturarlo, además de la consideración del tratamiento en material por medio del revestimiento, pues este sí supone una variable que altera el comportamiento del material, por cuanto puede complementar positiva o negativamente las propiedades de dicho material.

## Agradecimientos

A mis padres, José E. Rico-Osorio y Sandra E. García-Castellanos, por su amor y su apoyo incondicional.

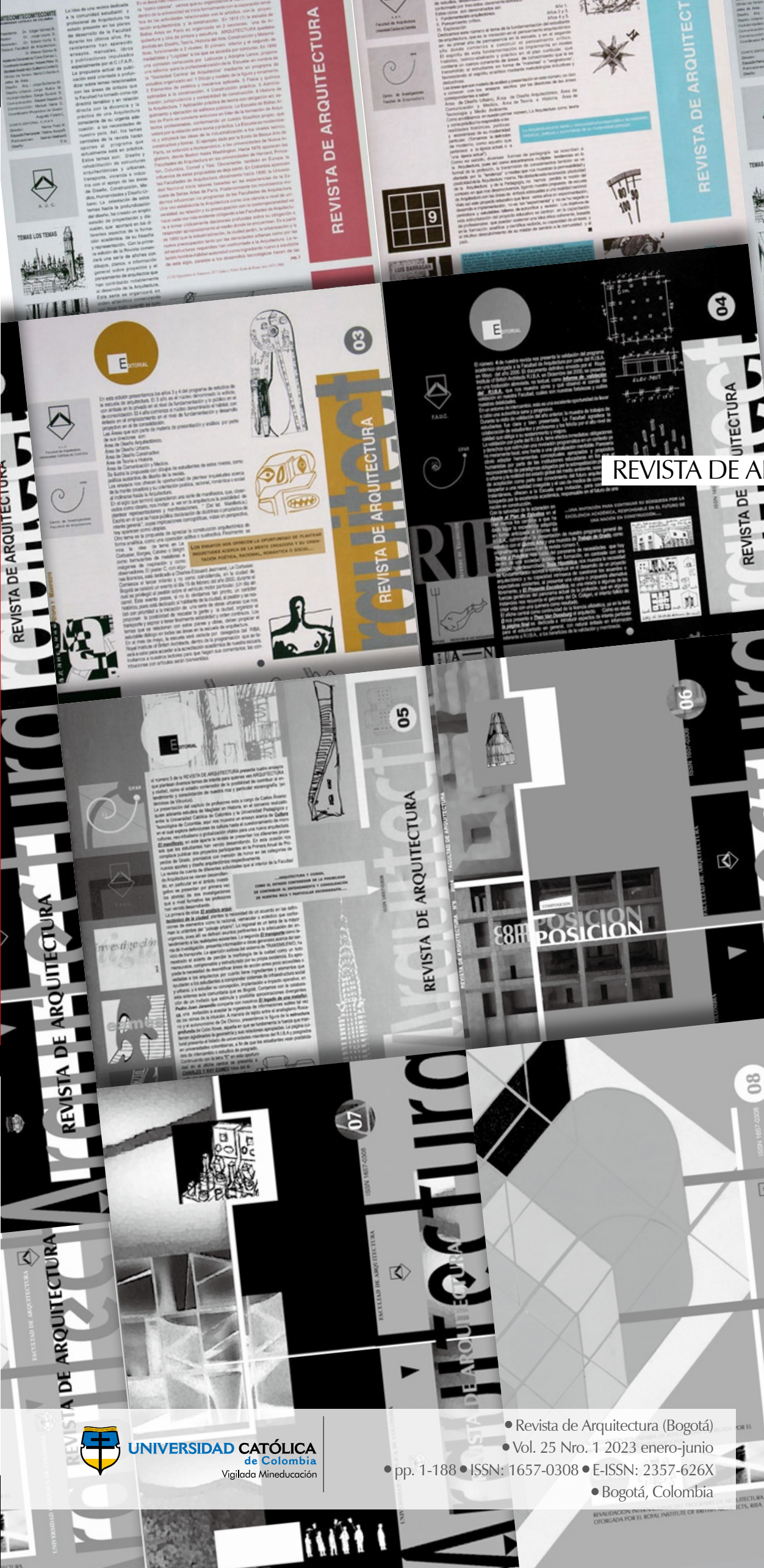
A mi estrella en el cielo: mi segunda mamá, Gladis Rico.

A mi hermano José E. Rico García, por ser luz en mi vida.

A los maestros que no solo me guiaron en el proceso de formación, sino que, además, hicieron parte, directa e indirectamente, del desarrollo de la investigación: PhD. Luis Carlos Herrera Sosa y PhD. Víctor Fuentes Freixenet.

## Referencias

- CONSTRUMÁTICA. (2010, 25 de agosto). *Metaportal de arquitectura, ingeniería y construcción*. [https://www.construmatica.com/construpedia/Aparejo\\_de\\_Panderete](https://www.construmatica.com/construpedia/Aparejo_de_Panderete)
- Davis Instruments. (s.f.). *Vantage VUE, manual de consola*. <http://www.gisiberica.com/MANUALES/EM730.pdf>
- Esparza López, C. J. (2015). Estudio experimental de dispositivos de enfriamiento evaporativo indirecto para un clima cálido sub-húmedo [Tesis doctoral]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3925.4806>
- Fuentes Freixenet, V. (2004). *Clima y arquitectura*. UAM.
- Gómez Azpeitia, G. (2016). *Bioclimarq*. <https://www.soloarquitectos.com/estudio/bioclimarq/1069>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGraw-Hill Education.
- Herrera Sosa, L. (s.f.). *Cálculo de sistemas de cubiertas*. [http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/6927/Costo\\_y\\_rentabilidad\\_de\\_diversas\\_estrategias\\_bioclimaticas\\_Herrera-Sosa\\_L\\_2019.pdf?sequence=1](http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/6927/Costo_y_rentabilidad_de_diversas_estrategias_bioclimaticas_Herrera-Sosa_L_2019.pdf?sequence=1)
- IDEAM. (1975-2015). Datos climáticos de Cúcuta. <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cucuta/temperatura.htm>
- Marnich, R., LaRoche, P., Yamnitz, R., & Carbonnier, E. (2010). Passive cooling with self-shading modular roof ponds as heat sink. En *39th ASES National Solar Conference 2010* (pp. 5548-5554). American Solar Energy Society.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (1997). *NSR-10- Título D, Capítulo D-4. Requisitos constructivos para mampostería estructural*. República de Colombia. <https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/4titulo-d-nsr-100.pdf>
- Ministerio de Vivienda. (2015). *Anexo N.º1. Guía de construcción Sostenible para el ahorro de Agua y Energía en edificaciones*. <http://ismd.com.co/wp-content/uploads/2017/03/Anexo-No-1-Gu%C3%ADa-de-contrucci%C3%B3n-sostenible-para-el-ahorro-de-agua-y-energ%C3%ADa-en-las-edificaciones.pdf>
- Sánchez, J., & Ramírez, R. (2013). *El clúster de la cerámica del área metropolitana de Cúcuta*. Universidad Francisco de Paula Santander.
- Sánchez Molina, J., González Mendoza, J., & Avendaño Castro, W. (2017). *El clúster cerámico: apuesta de desarrollo socioeconómico de Norte de Santander*. Ecoe Ediciones Limitada.
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Capítulo 3. Morteros*. [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9302/9589322824\\_Parte5.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9302/9589322824_Parte5.pdf?sequence=4&isAllowed=y)



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

Volumen

25

Nro. 1

REVISTA DE ARQUITECTURA (Bogotá)

ARQUITECTURA



## A Orientación editorial

### Enfoque y alcance

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* es una publicación científica de resultados de investigación originales e inéditos; de acceso abierto (sin APC), arbitrada mediante revisión por pares (doble ciego) e indexada. Dirigida a la comunidad académica y profesional vinculada con la Arquitectura, el urbanismo y las tecnologías ambientales y sostenibles.

Está estructurada en tres secciones: Contextos, artículos de investigación y textos. (Ver descripción en el apartado Políticas de sección)

### La Revista de Arquitectura (Bogotá)

El primer número se publicó en 1999 con una periodicidad anual y a partir del 2016 la periodicidad es semestral Editada por la Facultad de Diseño y el Centro de Investigaciones (CIFAR) de la Universidad Católica de Colombia en Bogotá (Colombia).

E-ISSN 2357-626X en línea

ISSN 1657-0308 Impresa

DOI 10.14718/REVARQ.

### Clasificación OCDE

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

También se publican artículos de las disciplinas como 2A02, Ingeniería arquitectónica; 2A03, Ingeniería de la construcción; 2.E, Ingeniería de materiales; 5G03, Estudios urbanos (planificación y desarrollo); 6D08, Diseño.

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

1. Promover la divulgación y difusión del conocimiento generado a nivel local, nacional e internacional.
2. Constituir un espacio para la discusión y diálogo entre las comunidades académicas y científicas.
3. Potenciar la discusión de experiencias e intercambios científicos entre investigadores y profesionales de las diferentes comunidades académicas.
4. Contribuir a la visión integral de la arquitectura, mediante la publicación de artículos de calidad.
5. Publicar artículos originales e inéditos que han pasado por revisión de pares doble ciego, para asegurar que se cumplan las normas éticas, de calidad, validez científica, editorial e investigativa.

Palabras clave de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*: arquitectura; diseño; proyecto; educación arquitectónica; urbanismo; paisajismo; sostenibilidad; tecnología.

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

### Políticas de sección

La *Revista de Arquitectura (Bogotá)* se estructura en tres secciones: *Contextos*, *artículos de investigación* y *textos*

### Contextos

Artículos que presentan una visión de temas disciplinares y editoriales que impactan el ejercicio académico y profesional del arquitecto y los profesionales afines. Extensión entre 3000 y 5000 palabras.

Editores/as: Editor Asignado

- Abrir envíos
- Indizado
- Evaluado por pares

### Artículos

Artículos derivados de investigaciones finalizadas sobre temas del quehacer del arquitecto y afines. Extensión de 5000 a 8000 palabras.

#### Áreas de interés prioritarias:

- Diseño arquitectónico
  - Teoría y metodologías en la arquitectura
  - Transformación de la obra construida
  - Medios de representación
  - Tipologías en la arquitectura
- Pedagogía y didáctica del Diseño
- Diseño participativo
- Espacio urbano
  - Historia (patrimonio cultural y físico)
  - Estructura formal de las ciudades y el territorio.
  - Diseño urbano
- Gestión del hábitat
- Planeación urbano y regional
- Arte urbano
- Paisajismo y diseño del paisaje
- Construcción sostenible
  - Diseño sostenible (territorial, social, económico, cultural)
  - Ecodiseño
  - Diseño bioclimático
- Diseño de sistemas estructurales
  - Procesos constructivos y de fabricación innovadora
  - Transformación digital en arquitectura y construcción
  - Procesos constructivos para la reducción de riesgos bióticos y antrópicos

Editores/as: Editor Asignado

- Abrir envíos
- Indizado
- Evaluado por pares

### Textos

Artículos generados desde las dinámicas propias de la Facultad de Diseño, en las actividades de docencia, extensión, formación en investigación o internacionalización, realizadas por docentes, estudiantes y egresados, (tesis de pregrado con la alianza de estudiante-profesor). Los artículos postulados a esta sección no deben superar el 20% de similitud con el contenido publicado del respectivo trabajo de grado. Extensión de 3000 a 4000 palabras. En esta sección se publican reseñas, traducciones y memorias de eventos relacionados con las publicaciones en *Arquitectura* y *Urbanismo*.

Editores/as: Editor Asignado

- Abrir envíos
- Indizado
- Evaluado por pares

Portada: Portadas de *Revista de Arquitectura (Bogotá)*. Volúmenes I al 8.

## 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

## A Contacto

Dirección postal  
Avenida Caracas No. 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 No. 15b-10  
Editora: Anna Maria Cereghino-Fedrigo

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.corevistas-cientificas  
https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/



Universidad Católica de Colombia (2023, enero-junio). *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 25(1), 1-188. Doi: 10.14718

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

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



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

.....  
**Facultad de Diseño**  
**Centro de Investigaciones - CIFAR**

## Universidad Católica de Colombia

Presidente  
Édgar Gómez Betancourt

Vicepresidente - Rector  
Francisco José Gómez Ortiz

Vicerrector Administrativo  
Édgar Gómez Ortiz

Vicerrectora Académica  
Idaly Barreto

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  
Luz Dary Abril Jiménez

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

## REVISTA DE ARQUITECTURA (Bogotá)

# Arquitectura

Revista de acceso abierto,  
arbitrada e indexada

Publindex: Categoría B. Índice Bibliográfico Nacional IBN.

Esci: 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 2023

### Director

Werner Gómez Benítez  
Decano Facultad de Diseño  
Universidad Católica de Colombia, Colombia  
Arquitecto

### Editor

Doc.Arq. Rolando Cubillos-González  
<https://orcid.org/0000-0002-9019-961X>  
Scopus ID: 57298294100

### Editora Ejecutiva

Anna Maria Cereghino-Fedrigo  
<https://orcid.org/0000-0002-0082-195>

### Equipo producción editorial

Carolina Rodríguez-Ahumada  
<https://orcid.org/0000-0002-3360-1465>

Pilar Suescún Monroy  
<https://orcid.org/0000-0002-4420-5775>

Flor Adriana Pedraza Pacheco  
<https://orcid.org/0000-0002-8073-0278>

Mariana Ospina Ortiz  
<https://orcid.org/0000-0002-4736-6662>

### Directora Editorial

Stella Valbuena García  
Universidad Católica de Colombia

### Coordinador editorial

John Fredy Guzmán  
Universidad Católica de Colombia

### Diseño, montaje y diagramación

Juanita Isaza Merchán

### Divulgación y distribución

Claudia Álvarez Duquino

### Comité editorial y científico

Ph.D. Erica Norma Correa-Cantaloube  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET  
Buenos Aires, Argentina  
Scopus ID: 55326861200

Ph.D. Teresa Cuervo-Vilches  
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
Madrid, España  
Scopus ID: 56536970200a

Ph.D. Margarita Greene  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
CEDEUS - Centro de Desarrollo Urbano Sustentable. Santiago, Chile  
Scopus ID: 7201705182

Ph.D. Carmen Egea Jiménez  
Universidad de Granada. Granada, España  
Scopus ID: 6506103349

Ph.D. Clara Irazábal-Zurita  
University of Missouri. Kansas City, Estados Unidos  
Scopus ID: 57205156986

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

M.Sc. Juan Carlos Pérgolis Valsecchi  
Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia  
Scopus ID: 57063293500

Ph.D. Khirfan Luna  
University of Waterloo. Waterloo, Canada  
Scopus ID: 36026559600

Juan Carlos Pérgolis, M.Sc.  
Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia  
Scopus ID: 57063293500

Ph.D. Dania González Coure  
Universidad Tecnológica de La Habana. La Habana, Cuba  
Scopus ID: 6603419878

Ph.D. Fernando Vela-Cossío  
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España  
Scopus ID: 37096412800

Ph.D. Débora Domingo-Calabuig  
Universitat Politècnica de València. Valencia, España  
Scopus ID: 55658300100

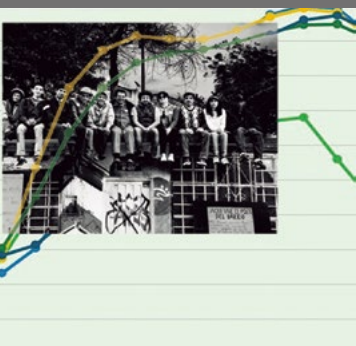
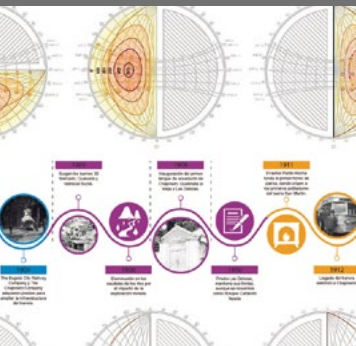
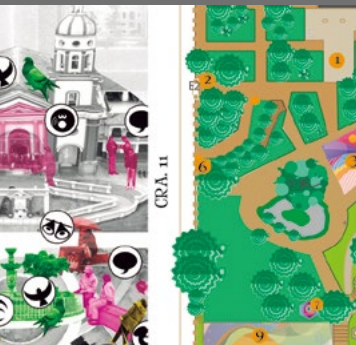
Ph.D. - HDR Jean Philippe Garric  
Université Paris I Panthéon-Sorbonne. Paris, France  
Scopus ID: 55210275100a

Ph.D. Maureen Trebilcock-Kelly  
Universidad del Bío Bío. Concepción, Chile  
Scopus ID: 25923616900

Ph.D. Mariano Vázquez-Espí  
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España  
Scopus ID: 55313368100

Ph.D. Denise Helena Silva-Duarte  
Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil  
Scopus ID: 24474235000

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



EN	Validation of a standardized performance test for selection of Architecture students with the Many-Facet Rasch Measurement Model.....	3
	Olman Hernández-Ureña, Eiliana Montero-Rojas	
ES	Confort térmico en edificios educativos naturalmente ventilados: un estudio en bioclima templado-seco.....	12
	Julio César Rincón-Martínez	
ES	Hábitat popular. Modelo sistémico para abordar una propuesta de solución habitacional y su inserción urbana.....	25
EN	The popular habitat. Systemic model to approach a housing solution proposal and its urban insertion	
	Gustavo Alberto San Juan, Graciela Melisa Viegas, Laura Elena Reynoso, Jesica Belén Esparza	
ES	Arquitectura moderna en El Salvador (1950-1980): una interpretación de dos tendencias.....	40
	Carlos Ernesto Ferrufino-Martínez	
ES	Estrategias de diseño urbano táctico en los lugares de memoria: el caso del parque Bosque de la República, en Tunja.....	53
	Linda Carolina Pardo-Parada	
ES	Identidad sonora como vestigio del lugar y el no-lugar en el centro histórico de Pasto .....	67
	Sandra Calvachi-Arciniegas, Johnny Enríquez-Hidalgo, Santiago Montenegro-Huertas	
ES	Historia, memoria e identidad: una propuesta de recuperación histórica de los barrios populares en la ciudad de Bogotá. El caso de la localidad de Chapinero. ....	83
	Walter López-Borbón	
ES	Puestos de frutas y verduras en plazas de abastos: del diseño comunitario al urbanismo táctico.....	98
	Reynaldo Aparicio-Rengifo, Fernando Flórez-González, Kevin Fonseca-Laverde, Daniel Gélvez-Chala, Manuela Briceño-Bello	
ES	El paisaje como elemento clave en la arquitectura bioclimática y sostenible en Montería ....	113
	Carlos Alberto Stanford-Manjarrés	
ES	Cultura, prácticas artísticas y espacio urbano en la Localidad de San Cristóbal: el caso del suroriente, Bogotá.....	127
	Liliana Cortés-Garzón	
ES	Condiciones de habitabilidad del espacio público en Bogotá, D. C., Colombia.....	137
	Pablo Páramo, Andrea Burbano	
ES	Factibilidad económico-constructiva del carrizo, el mimbre y el polvo de mármol para elaborar cadenas en muros.....	146
	Gonzalo José Francisco Pérez-Gómez-Martínez, José Guadalupe Rubio-Sánchez, César Ponce-Palafox, Lizbeth Salgado-Conrado, Alma Graciela Esmeralda-Gómez	
ES	Comportamiento térmico de la arcilla cocida en espacios construidos, en el clima cálido semihúmedo de Cúcuta .....	158
	Sanyern Y. Rico-García	
EN	Adaptive reuse: Its potential role in sustainable architecture and its relationship with restoration and rehabilitation.....	173
	Alberto Cedeño Valdiviezo	

## A Derechos de autor

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.

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.

## A Ética y buenas prácticas

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.

## 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 © ([www.aatespanol.cl](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.

\* 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)*.

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.

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. xxx, 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

Se podrá solicitar 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.

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 relectura 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

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.

Arquitectura