

Diseños de nodos articulados experimentales para sistemas de cubiertas plegables

Experimental Articulated Node Designs for Folding Roof Systems

Carlos César Morales-Guzmán

Universidad Veracruzana, Poza Rica, Veracruz (México)
Facultad de Arquitectura

Arquitecto, Universidad Veracruzana (México).
Maestro en Diseño Arquitectónico y Bioclimatismo, Universidad Cristóbal Colón (México).
Máster en Ingeniería para la Arquitectura, Universidad Camilo José Cela (España).
Doctor en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México (México).
Candidato a doctor en Estructuras de la Edificación, Universidad Politécnica de Madrid (España).
Posdoctorado en Arquitectura Tensada, Universidad Politécnica de Catalunya (España).
Posdoctorado en Ingeniería y Arquitectura Transformable, Universidad de Sevilla (España).
Investigador-académico en la Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura.
 <http://orcid.org/0000-0002-4499-6968>
 dr.arqmorales@gmail.com / carlmorales@uv.mx

Morales-Guzmán, C. C. (2021). Diseños de nodos articulados experimentales para sistemas de cubiertas plegables. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 24(1), 106-114. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4188>



doi.org/10.14718/RevArq.2022.24-1.4188

Resumen

La presente investigación se centra en el diseño de un nodo articulado, basado en el ensayo del doctor Félix Escrig, quien brindó los conceptos constructivos para generar una propuesta que tiene como objetivo desarrollar sistemas plegables más rápidos, por lo cual se construyó una serie de prototipos que verifiquen y validen los diferentes alcances constructivos que podrían llegar a generar un sistema estructural transformable. Esto justificó la simulación de los modelos con el *software* Solid Work, el cual validó dichas conexiones estructurales plegables, y nos ayudó a verificar los modelos constructivos, lo que es el propósito de esta investigación. En consecuencia, dichas propuestas se abordaron con la finalidad de diseñar los detalles industriales de conexión por medio de *Computer-aided-Design* (CAD), ya que el *software* en su paquetería tiene la capacidad para desarrollar prototipados experimentales y realizar los detalles con mejores resultados para las conexiones constructivas, y seguir así una fase industrial más óptima para los modelos.

Palabras clave: arquitectura transformable; construcción experimental; construcción industrial; cubiertas plegables; simulaciones estructurales

Abstract

The present research focuses on the design of an articulated node, based on the constructive test of Dr. Félix Escrig, who provided the constructive concepts to generate a proposal that aims to develop faster-folding systems, for which a series of prototypes were built to verify and validate the different constructive scopes that could generate a transformable structural system. This justified the simulation of the models with Solid Work software that validated said folding structures and helped us to verify the construction models, which validated such foldable structural connections and helped us to verify the constructive models, which is the purpose of this research. Consequently, such proposals were approached with the purpose of designing the industrial connection details by means of *Cad Computer-aided-Design* (CAD), since the software in its package has the capacity to develop experimental prototypes and perform the details with better results for the constructive connections and thus follow a more optimal industrial phase for the models.

Keywords: experimental construction; folding roofs; industrial construction; structural simulations; transformable architecture

Recibido: agosto 11 / 2021

Evaluated: agosto 17 / 2021

Aceptado: octubre 4 / 2021

Introducción

La presente investigación muestra una de las fases experimentales que se desarrollaron para el tema de las cubiertas plegables, donde se generaron modelos constructivos que ayudarán a generar un sistema transformable para espacios itinerantes o emergentes, por lo que las nuevas tecnologías ayudarán a crear esta arquitectura cambiante y caduca que hay en la actualidad, por lo que es una prioridad en nuestro presente trabajo el diseño de espacios emergentes. El siguiente estudio se basó en los sistemas plegables, cuya característica primordial es el diseño de una conexión constructiva óptima para poder manufacturar; el método en el que se realizó dicha tesis se basa en las investigaciones del doctor Félix Escrig (figura 1), ya que él desarrolló un sistema plegable simple, que responde de manera más efectiva a los constantes cambios de uso. También desarrolló un esquema de tipologías de uniones en el cual nos basamos para crear un sistema plegable en nuestras propuestas experimentales (Escrig, 1984, pp. 35-46; 1988, pp. 53-71).

Por lo tanto, la tecnología constructiva de los materiales forma parte primordial del desarrollo de esta investigación sobre un sistema transformable. Para poder crear uno de esos sistemas, se necesita tomar en cuenta los parámetros experimentales conceptuales que tenemos referenciados para poder generar dicho dispositivo, y una parte importante del presente estudio serán las conexiones de las uniones. Este desarrollo lo veremos en dos fases: 1) la de *simulación estructural y diseño de los modelos*, donde desarrollaremos la conexión de la estructura y realizaremos la simulación estructural de los modelos experimentales que pueden ser estables. Posteriormente, se formará un criterio constructivo para el diseño final del sistema plegable, y por último vendrá 2) la fase de *construcción del prototipado*, durante la cual se generarán los modelos constructivos que puedan darnos una aproximación final del nodo articulado de nuestra investigación; por consiguiente, modelaremos nodos aproximados de dichos sistemas plegables (Becker, 1995).



Figura 1. Proyecto de una cubierta desplegable de aspas para cubrir una piscina unifamiliar 11 × 7 m. Sevilla, España.

Fuente: Escrig (2012); Sánchez (1992).

Tipo de nodo	Gráfico	Condiciones
Por rotación de la barra		Pueden llegar al nodo varias barras
Abisagrado		
Atornillado de pasador		Las holguras son necesarias para el movimiento
Por rodamiento		

Para comenzar a desarrollar los sistemas plegables, primeramente clasificamos la variedad de los tipos de nodos que podemos realizar para un sistema estructural plegable. Esta tipología se desarrollará bajo los principios reglamentados en las estructuras de acero; se eligió este material por su fácil manipulación y su resistencia: esto nos ayudó a comprender y simplificar el método de análisis constructivo de dicha cubierta, y nos dio parámetros para desarrollar un prototipo a escala adecuada para simular sus ventajas y sus desventajas, así como para estudiar y analizar su comportamiento estructural y poder detectar si la geometría propuesta es la conveniente para la elaboración del proceso constructivo (Berger, 1996).

En consecuencia con lo anterior, se delimitó el estudio a la búsqueda de una unión, por lo que se diseñaron los detalles correspondientes para la estructura, lo cual se realizó en la etapa experimental de nuestra investigación, por lo que nuestra primera premisa tuvo que ver con los mecanismos en las uniones para realizar el proceso de pliegue, despliegue, cerrado o deformado. En la tabla 1 se intenta resumir los tipos de conexiones encontrados en la bibliografía de Félix Escrig. Las dos primeras uniones que se observan son por rotación y abisagrado. Estas

primeras soluciones simples pueden estar ubicadas en el centro de la barra o en sus extremos. Los dos últimos casos son los enlaces de pasador y por rodamiento, que suelen ser más complejos; además de rotar la barra que une los enlaces, cambia las posiciones del desplegado de toda la estructura. Las holguras, una característica importante en estas conexiones, son un requerimiento importante para permitir el paso de la barra por sus diferentes etapas. Sobre este aspecto profundizaremos en la etapa de diseño de los modelos (Escrig, 2012; Morales, 2012; Morales, 2016a).

Metodología

Para nuestro ensayo experimental se propone una estructura de 25 m de envergadura, por 12,5 m de alto y 27 m de largo, como se muestra en la figura 2, por lo que se determina una simulación estructural del proyecto de investigación con unas cargas normadas en el manual de construcción del Distrito Federal de México, por lo que se eligieron las cargas recomendadas en dicha norma para cubiertas no transitables. Dichos parámetros de carga son: 1) carga muerta, 30 kg/m²; 2) carga viva máxima, 40 kg/m², y 3) carga viva accidental, 20 kg/m². En la tabla 2 se desglosa la combinación de cargas que se

Tabla 1. Tipología de las uniones para estructuras transformables.

Nota: se pueden observar los esquemas constructivos de la tesis del Dr. Escrig, donde se nota el desarrollo de movimientos que pueden llegar a tener las conexiones.

Fuente: Escrig (2012); Morales (2016a).

tendrá en la simulación estructural de la estructura, y que afecta solo a las cubiertas no transitables (McCormac, 2000, pp. 39-60).

Para desarrollar nuestro diseño experimental en los nodos, proponemos miembros estructurales de acero tubular A36 de 100 mm de perfil y un espesor de 6 mm. Se selecciona la combinación primaria para desarrollar este ensayo, el cual nos genera la bajada de carga general presentada en la tabla 3. También se propone en dicho experimento una membrana textil de la marca Serge Ferrari, la cual nos ayudará a determinar la carga final que tendrá dicha cubierta integrada a la estructura plegable. Uno de los factores importantes a la hora de elegir el mencionado material textil es por el comportamiento del material y su ligereza. El requisito necesario y de mayor importancia para que una membrana textil funcione como un componente estructural viable reside en generar formas que favorezcan su resistencia estructural a la tracción, que es la principal propiedad que debe tener una membrana textil para resistir las cargas que recibirá la cubierta.

Con base en lo planteado, pasamos a la premisa por modelación constructiva. Esto nos llevará a la realización de prototipos para verificar la factibilidad constructiva de nuestro nodo experimental y proponer un diseño factible de una cubierta plegable. El material que se utilizó para el diseño del nodo será de acero A36, con una densidad de 7850 kg/m³, y coeficiente de Poisson¹ de .26. En este caso, para el diseño de

1 El coeficiente de Poisson es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de un prisma de material elástico lineal e isótropo del material.

Figura 2. Geometría básica de la cubierta plegable.

Fuente: elaboración propia (2012).

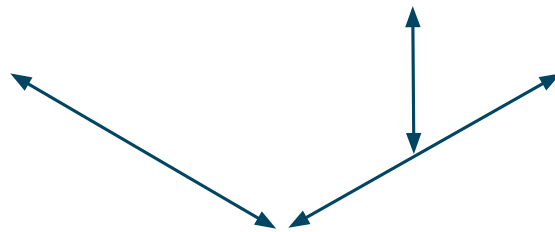


Tabla 2. Combinación de cargas por el Reglamento de Construcción del D. F.

Nota: se observan las combinaciones que se colocarán dentro de la cubierta plegable de la investigación.

Fuente: elaboración propia

Primera combinación gravitatoria:	(CM (1,4) + CVM (1,7))
Segunda combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + SISX (1,1) + SISX (,33))
Tercera combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + SISX (1,1) - SISX (,33))
Cuarta combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - SISX (1,1) + SISX (,33))
Quinta combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - SISX (1,1) - SISX (,33))
Sexta combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + SISZ (,33) + SISZ (1,1))
Séptima combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + SISZ (,33) - SISZ (1,1))
Octava combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - SISZ (,33) + SISZ (1,1))
Novena combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - SISZ (,33) - SISZ (1,1))
Décima combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + VX (1,1))
Decimoprimera combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - VX (1,1))
Decimosegunda combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) + VZ (1,1))
Decimotercera combinación:	(CM (1,1) + CVA (1,1) - VZ (1,1))

la conexión se utilizó el programa Solid Works²; el programa contiene una paquetería de cálculo por elemento finito³, que es necesaria hacer para el desarrollo efectivo de las conexiones. Como el reglamento de construcción del DF no indica cómo realizar las conexiones de seguridad, en este ejemplo se realizan por medio de los parámetros establecidos por el manual del LRFD (Load and Resistance Factor Design) (Broto, 2006).

De igual manera, el reglamento menciona que en caso de no haber información, cabe remitirse a los manuales guía. En este caso, nos remitimos a su factor de seguridad de la unidad (1,20), de acuerdo con el LRFD. Con esto se verificará que el nodo modelado no vaya a afectar la seguridad íntegra de la estructura, y en este caso el manual indica que se deben revisar la tensión de la pieza y la deformación dentro de ella. En cuanto a su tensión, esta no debe de rebasar un F_y : 250 000 000,00 N/m². Los criterios de tensión serán establecidos por la teoría de Von Mises⁴, que arrojará la tensión-deformación, lo cual verificará que no se deforme más de 50 mm en ambas direcciones, que es la tolerancia marcada por la norma (Chilton, 2000).

Primeras propuestas constructivas experimentales

Para nuestra primera propuesta diseñamos un nodo. Este es de una figura muy básica para no complicar la construcción del prototipo, tal cual se observa en la figura 3. Este modelo está diseñado con un tubo de 89 mm de espesor y placas

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_Poisson

2 Solid Works es un programa que realiza modelados industriales en 3D. Fuente: <http://www.solidservicios.com/>. Consultado 2009-2018

3 El método de los elementos finitos (MEF en castellano o FEM en inglés) es un método numérico general para la aproximación de soluciones de ecuaciones diferenciales parciales. Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/_elementos_finitos

4 La tensión de Von Mises y el criterio de fallo elástico asociado a un material dúctil que sufría fallo elástico cuando la energía de distorsión elástica rebasaba cierto valor. Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Tensi%C3%B3n_de_Von_Mises

Combinación de carga: CM (1,4) + CVA (1,7)

Sobrecarga = 20 kg/m² + Carga accidental: 40 kg/m²

Tipo de edificio = Abierto (3) > Sin c = 0

Peso de los cables = 780,8 kg

Peso de los tubos = 70989,1 kg

Peso de la membrana = 1464,4 kg (1394,70 m²)

Tabla 3. Combinación seleccionada para calcular y desarrollar la propuesta experimental.

Fuente: elaboración propia.

Nota: en la tabla se ven reflejadas las primeras combinaciones y las bajadas de cargas del proyecto.



► Figura 6. (1-15). Primera propuesta Constructiva. Nota: la propuesta se realiza para formar el arco de la cubierta plegable. Este contará con ocho módulos conectados para comprobar fallas geométricas y constructivas del mismo sistema.

Fuente: Morales (2012).

Desventajas

Una de las desventajas de la propuesta planteada es el diseño mismo del nodo: este no mantiene la excentricidad de los esfuerzos, al estar armados con placas tienden al pandeo. De igual forma, los miembros pueden llegar a preflexarse, como llegó a suceder en el modelo escala 1:1, tan solo por su propio peso, lo cual nos ayudó a contemplar parámetros de reconfiguración de la siguiente propuesta experimental (Morales, 2013a; 2013b; 2017).

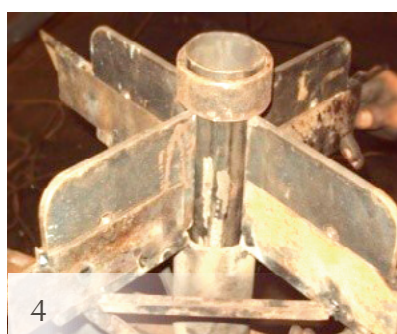
Segunda propuesta constructiva experimental

Por último, se presenta una propuesta constructiva de nodo, y se toma el mismo valor desarrollado anteriormente; esto último, para entrar de lleno a la comprobación de la resistencia por simulación de los nodos y los accesorios que se colocan en las uniones de la cubierta plegable. Para este caso, el nodo y los accesorios se componen de una figura cilíndrica muy básica, y se la simplificó en un nodo estandarizado con un diámetro de 100 mm, con aberturas enroscables de 1", donde se alojan las conexiones de los accesorios que unirán a los miembros de la

cubierta plegable; estos ayudarán a resistir las tensiones adecuadas a los miembros, que se conectarán en sus respectivas caras de los nodos, como se muestra en la figura 7.

El siguiente paso fue la comprobación por simulación estructural por elemento finito, (FEM), con una malla tipo triangular de cada accesorio del modelo, por lo cual se describen las cargas más desfavorables que se obtuvieron anteriormente comprobando su resistencia ante los esfuerzos y las deformaciones que causan dichas cargas aplicadas. Se realizó el cálculo de la siguiente manera: con una carga axil, -16 009 toneladas; con una carga en Z, 0,007 toneladas; con una carga en Y, -0,005 toneladas, y con una carga en X, 0,032 toneladas.

Posteriormente se procedió a ejecutar el análisis, y se obtuvo el primer resultado, que son las tensiones. En la figura 8 se puede observar que el límite de tensión en el nodo no sobrepasa el límite elástico: esta tiene apenas 22 730 000 N/m², y el límite elástico es de 250 000 000 N/m². Por tal motivo, el diseño del nodo, tal como está, no tiene ningún problema, según se aprecia en la figura 9 (Morales, 2016a).



4



5



6



10



11



12



15

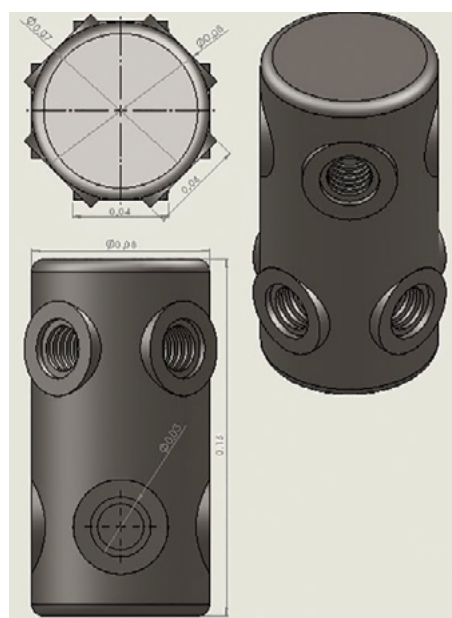


Figura 7. Esquema y medidas del modelo tentativo para manufacturar el nodo estándar de la cubierta retráctil.

Fuente: elaboración propia

Continuando con los resultados analizados del nodo, se obtienen las deformaciones internas, las cuales son pequeñas, ya que las deformaciones dadas por seguridad en la reglamentación de RCDF en México y el LRFD son de 50 mm. Con esto indicado, se observa en la figura 8 que los desplazamientos son de .00756 mm. Ya que en el análisis solo existe un sólido, que es el nodo, y como este no tiene contactos con los accesorios, no se tienen desplazamientos tan grandes, como se aprecia en la figura 9 (Morales, 2016b).

Resultados

Para verificar y rectificar la conexión descrita, se realizó un prototipo, el cual concretó la cubierta final de nuestra investigación.

Seguidamente, se describe el método de construcción, en los términos de lo desarrollado en el libro *Arquitectura: experiencias y propuestas para la ciudad Guayaquil*:

[...] se mejora el modelo y se ajusta a la geometría plegable de la cubierta, este caso se realizará un empaquetado plegable de toda la cubierta, para que solo sean un tipo de nodo, el que se realice y se estandarice constructivamente en una propuesta final, teniendo en

cuenta los modelos a de unión de cada parte de la estructura. En base a este modelo, se verificará su manufactura. Para ello, se trabajó el modelo con tubo galvanizado, que es fácil de manufacturar y realizar los cortes para dicho prototipo experimental. (Morales, 2017)

Para el desarrollo de la cubierta plegable, esta se realizó a escala (1:4), con material a base de acero galvanizado. Posteriormente, se realizó la construcción de la cubierta plegable, que se describe en la tabla 4, donde se proporcionan la función y el material con que se realizaron. Cada elemento que compone la cubierta transformable tiene la función de estabilizar el sistema plegable de la estructura (Morales, 2017, pp. 177-192).

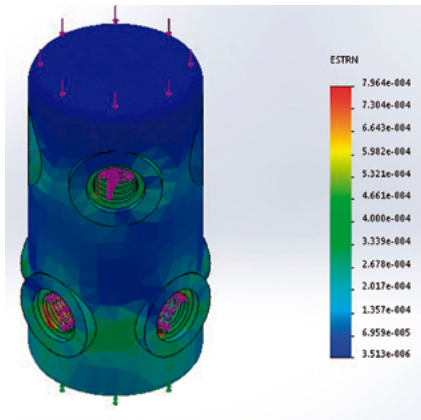


Figura 8. Análisis de esfuerzo del material utilizado en la simulación estructural.

Fuente: elaboración propia

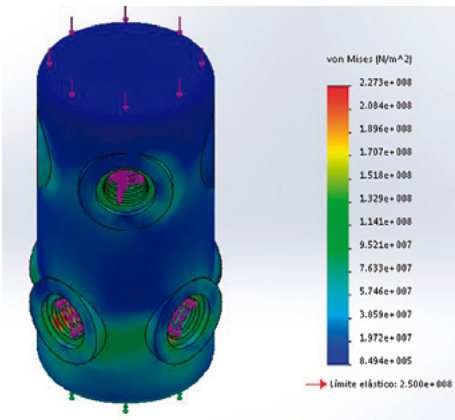


Figura 9. Deformación del material utilizado en la simulación estructural.

Fuente: elaboración propia.

<p>Nodo 1</p> <p>Vista en planta.</p>	<p><i>Función:</i> une los contravientos y las tijeras. Permite expandir la estructura rotando en su propio eje.</p> <p><i>Material:</i> Tubo conduit galvanizado tipo ligero pared delgada 1 (1/2), tornillos, rondanas para tornillos de 10 mm y tuercas de 10 mm.</p>
--	--

Tabla 4. Elementos de conexión del nuevo prototipo de cubierta plegable. Nota: la tabla 4 describe la función y el material con los que se elaboró el modelo experimental final de la investigación.

Fuente: Morales (2016b).

Posteriormente se armó el modelo a escala. Este se desarrolló bajo las especificaciones y las descripciones de la tabla 4. Con estas contemplaciones se realizó el modelo de la cubierta plegable. Una vez conectadas las piezas de la cubierta plegable, se las sometió a las pruebas de alzado: con ello se verifican los inconvenientes del modelo. El primer paso es el desplegado y el plegado de dicha cubierta, ya que esta tiene problemas estructurales por los esfuerzos que se llegan a suscitar a la hora del alzado, como se muestra en la figura 10.

En esta fase, el desplegado se ejecuta por medio de un jalón. Este desarrolló esfuerzos en las aspas de la base de la estructura; por ello, el despliegue se tendrá que hacer con mucho cuidado. Una de las principales características del modelo después del despliegue es que se equilibrará por su propia geometría; para llegar a eso, se contempla que la estructura debe estar correctamente transformada, pues los arrostros o los contravientos ayudan a rigidizar la cubierta si está completamente erguida; así, la direccionan de los esfuerzos y llegan hacia las

bases del sistema plegable formando una cúpula circular unidireccional de la cubierta plegable.

Otro factor que se debe tomar en cuenta es que el sitio debe estar nivelado, pues para este modelo no se realizaron los basamentos de nivelación, que ayudan a adaptar la cubierta al terreno. En este ejemplo se nota que en diferentes escalas a partir de 1:4, la cubierta puede llegar a tener diferentes utilidades, aunque esté analizada para claros más grandes, por cuanto su facilidad constructiva le ayuda a que sea muy fácil instalarla si se tiene contemplado el claro que el usuario quiera cubrir, ya que de ello depende el uso de las herramientas que se requieran en cada caso (Morales, 2017-2018).

Discusión

En el estudio de las cubiertas plegables, el material ocupa un lugar importante para el desarrollo de ese tipo de sistemas estructurales, ya que para poder resistir los movimientos mecánicos de dicho cambio, debe tener cierta resistencia y cierta ligereza para ejecutar el despliegue. La conceptualización de tipologías que nos presenta Felix Escrig nos proporciona parámetros conceptuales para la realización del prototipo final de nuestra investigación; este fue un factor muy significativo para una aproximación conceptual, porque sus aportes teórico-prácticos sirvieron para realizar la transición constructiva del proyecto.

La simulación estructural del sistema transformable y su construcción en la que se basa principalmente en la experimentación, es la que construye los parámetros de diseño para desarrollar una geometría y forma esquemática que ayuda a formar un prototipo arquitectónico. Esto se puede apreciar en la fase de la modelación de los anteriores prototipos que se realizaron para comprobar la movilidad del sistema, la cual se basó en la modelación y la verificación por medio de softwares como Solid Work, que realizan modelados industriales tomando en cuenta las normas y los materiales que puedan mejorar el proceso de la construcción, el cual fue una gran ayuda para realizar el proyecto final.

Todo lo anterior nos deja diferentes líneas de investigación paralelas para abordar y generar más conocimiento práctico-teórico. Un ejemplo de ello es el uso de materiales como el aluminio estructural, el aluminio aeroespacial, el plástico estructural y el acero reforzado con fibra de vidrio, etc. Por ello nos daría un bagaje de posibilidades de aplicaciones en la arquitectura la aplicación de este mismo método, pero con otros sistemas plegables u otros sistemas estructurales plegables combinados (Morales, 2018, pp. 71-86).

Por último, el resultado del modelo aproximado nos deja un parámetro de aplicación constructiva de este tipo de sistemas plegables,



← Figura 10. (1-7). Proceso de alzado, para determinar cómo se comportaría el modelo ya construido.

Fuente: elaboración propia; fotos tomadas en estancia posdoctoral (2017-2018).

los cuales podrán ayudarnos a tener ventajas constructivas en futuros prototipos de cubiertas transformables. Siempre que se diseñe este tipo de estructuras, nos encontraremos con problemas de excentricidades en sus nudos, lo que debe contemplarse desde el principio, para mejorar ese problema en la conexión del nudo; se debe simplificar el diseño del nudo, y no alberga tantas variantes de conexión a ella y así no se alejará del punto excéntrico de los miembros estructurales en la unión, por consecuencia será más fácil de construir (Morales, 2019)

Conclusiones

La investigación se basó desde el principio en la base metodológica constructiva de Félix Escrig, el cual es un punto de referencia, ya que desarrolló geometrías estandarizadas que ayudaron a generar sistemas transformables más fáciles de manufacturar para construir espacios arquitectónicos más rápidos de montar in situ.

La idea conceptual, expuesta en el diseño experimental de los modelos de conexión, coadyuvó a crear modelos físicos de las estructuras plegables; estas solo se implementarán para el desarrollo de detalles estructurales que puedan crear un sistema plegable. Dichos modelos generan una premisa teórica constructiva para desarrollar dicho tipo de estructuras. Todo esto ofreció un parámetro para desarrollar una propuesta constructiva de cubierta plegable, las cuales sirven para verificar y validar nuestra propuesta facturable.

Con la hipótesis de cargas y la selección del material, se entró a la fase de análisis estructural, el cual se guio por el LRFD y las Normas de Construcción del Reglamento del Distrito Federal (NCRDF). Estas normas se aplican dependiendo del uso de la estructura. En este caso, se deja abierta la posibilidad a un desarrollo de tipo industrial de cubiertas no transitables, aunque la estructura pueda cumplir otras funciones, gracias a su transformación plegable, por lo cual se la denomina *arquitectónicamente multifuncional*.

Para el cálculo de la estructura se utilizó la simulación por medio del elemento finito de un *software* llamado Solid Work, que realiza un análisis de segundo orden, ya que tal tipo de estructuras tiende a ser deformable en sus conexiones, pues requiere mecanismos articulados en las uniones; esto, para materializar su movilidad y que puedan retornar a su estado inicial. En cuanto a las aplicaciones tecnológicas en la fase de diseño final, se realizó una serie de propuestas aproximadas para el prototipo final, derivado de la construcción parcial de modelos a escala real, o modelos de escalas 1:4, pero analizados con el rigor científico que sustenta su resistencia y su equilibrio para armarlo, y con ello, cotejarse aspectos tales como su armado y sus correcciones de nudos. Los alcances de estos modelados ayudaron a adquirir experiencia y conocimiento en la manufactura de los miembros estructurales del modelo. Esta característica metodológica experimental que se desarrolló en toda la investigación ayudó en



Figura 11. (1-8). Propuestas para el Ayuntamiento, para rescate de espacios públicos desarrollados por vinculación con el Laboratorio de Estructuras.

Fuente: Morales (2019, p. 89).

Referencias

- Becker, J., Kuschnir, E., (1995). *Tipologías Estructurales: La Desmaterialización de las Estructuras de Grandes Luces (2a Ed.)*. Editorial Universidad Pontificia Chile, Medellín. https://books.google.com.mx/books/about/Tipologas_Estructurales_La_Desmaterializ.html?id=C6vRAAAACAAJ&source=kp_cover&redir_esc=y
- Berger, H. (1996). *Light Structures, Structures of light, the art of tensile Architecture*. https://books.google.com.mx/books/about/Light_Structures_Structures_of_Light.html?id=elrDwAEACA&redir_esc=y
- Broto, C. (2006). *Cubiertas, innovación y diseño*. Editorial Links. <https://bib.ubp.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=22488>
- Chilton, J. (2000). *Space Grid Structures*. Editorial Architectural Press, Oxford. <https://www.routledge.com/Space-Grid-Structures/Chilton/p/book/9780750632751>
- Escrig, F. (1988). Estructuras espaciales desplegables curvas. *Revista Informes de la Construcción*, 39, 53-71. <https://doi.org/10.3989/ic.1988.v39.i393.1606>
- Escrig, F. (1984). Estructuras espaciales de barras desplegables. *Revista Informes de la Construcción*, 36, 35-46. <https://doi.org/10.3989/ic.1984.v36.i365.1895>
- Escrig, F. (2012). Modular, ligero, transformable: un paseo por la arquitectura ligera móvil. Editorial Universidad de Sevilla.
- McCormac, J. (2000). *Diseño de estructuras de acero, Método LRFD (2da. ed.)*. Editorial Alfaomega. <http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo:8000/opac/Record/21120/TOC>
- Morales, C. C. (2012). *Diseño de cubiertas ligeras tensadas [estancia posdoctoral, Universidad Politécnica de Catalunya]*.
- Morales, C. C. (2013a). *Diseño de cubiertas plegables tensadas en la arquitectura [Tesis de máster de Ingeniería para la Arquitectura, Universidad Camilo José Cela, Madrid, España]*.
- Morales Guzmán, C. C. (2013b). Prototipo de diseño de una cubierta retráctil tensada. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 15(1), 102-110. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2013.15.1.11>
- Morales, C. C. (2014). Proceso de diseño de sistemas transformables en las cubiertas ligeras. *Módulo Arquitectura CUC, Vol. 14 No. 1* doi: <http://dx.doi.org/10.17981/moducuc.14.1.2015.5>
- Morales Guzmán, C. C. (2016). Construcción experimental de un sistema transformable tensado plegable. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 18(1), 98-110. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.9>
- Morales, C. C. (2016b). Development and experimental construction of a transformable roof (first phase). *Magazine Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary*, 3. <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/procesos-urbanos/article/view/502# : ~ : text=https%3A//doi.org/10.21892/2422085X.502>
- Morales, C.C. (2017). Experiencias y casos de estudio: construcción de una cubierta hiperbólica tensada para espacios tropicales. En G. Pesantez & W. Flores (Comps.), *Arquitectura: experiencias y propuestas para la ciudad Guayaquil (pp. 177-192)*. Centro de Investigaciones y Desarrollo de Ecuador. <http://192.99.145.142:8080/xmlui/handle/123456789/17>
- Morales, C. C. (2017-2018). *Diseño de cubiertas emergentes [Estancia posdoctoral, Universidad Politécnica de Catalunya]*.
- Morales Guzmán, C. C. (2018). Diseño y desarrollo de patrones de la forma de una tensoestructura. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 20(1), 71-87. Proceso de diseño de sistemas transformables en las cubiertas ligeras. *Módulo Arquitectura CUC, Vol. 14 No. 1* doi: <http://dx.doi.org/10.17981/moducuc.14.1.2015.5>
- Morales Guzmán, C. C. (2019). Diseño y construcción de un paraguas plegable para espacios arquitectónicos. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 21(1), 76-89. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.1.1623>
- Sánchez, F. (1992). *Estructuras ligeras para grandes luces*. Editorial Fundación Emilio Pérez Piñero. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=515621>



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

Volumen

24

Nro. 1

REVISTA DE ARQUITECTURA (Bogotá)

Arquitectura

A Orientación editorial

Enfoque y alcance

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Políticas de sección

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

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

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

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

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

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

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



A Frecuencia de publicación

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

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

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

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

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

A Canje

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

Mecanismo

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

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

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

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

A Contacto

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

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

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

Correo electrónico:

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

Página WEB:

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





UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

Universidad Católica de Colombia

Presidente
Édgar Gómez Betancourt

Vicepresidente - Rector
Francisco José Gómez Ortiz

Vicerrector Jurídico
Edwin de Jesús Horta Vásquez

Vicerrector Administrativo
Édgar Gómez Ortiz

Vicerrector Académico
Elvers Medellín Lozano

Vicerrector de Talento Humano
Ricardo López Blum

Director de Investigaciones
Edwin Daniel Durán Gaviria

Directora Editorial
Stella Valbuena García

Facultad de Diseño

Decano
Werner Gómez Benítez

Director de docencia
Jorge Gutiérrez Martínez

Directora de extensión
Mayerly Rosa Villar Lozano

Director de investigación
César Eligio-Triana

Director de gestión de calidad
Augusto Forero La Rotta

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

Facultad de Diseño

Centro de Investigaciones - CIFAR

REVISTA DE ARQUITECTURA

Arquitectura

Revista de acceso abierto,
arbitrada e indexada

Publindex: Categoría B. Índice Bibliográfico Nacional IBN.

Escí: Emerging Source Citation Index.

Doaj: Directory of Open Access Journals.

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

SciELO: Scientific Electronic Library Online - Colombia

Redib: Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.

Ebsco: EBSCOhost Research Databases.

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

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

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

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

Proquest: ProQuest Research Library.

Miar: Matrix for the Analysis of Journals.

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

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

Google Scholar

Arla: Asociación de Revistas latinoamericanas de Arquitectura.

Editorial

Av. Caracas N° 46-72, piso 5

Teléfono: 3277300 Ext. 5145

editorial@ucatolica.edu.co

www.ucatolica.edu.co

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

Impresión:

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S.

Bogotá D. C., Colombia

Marzo de 2022

Revista de Arquitectura (Bogotá)

Director
Werner Gómez Benítez

Editora
Anna Maria Cereghino-Fedrigo

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

Equipo editorial

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

Diseño y montaje
Juanita Isaza
juanaisaza@gmail.com

Traductora
Inglés
Myriam Rodríguez Páez
myriamrodriguezp@gmail.com

Corrector de estilo
Gustavo Patiño Díaz
correctordeestilo@gmail.com

Página Web
Centro de investigaciones (CIFAR)

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

Comité editorial y científico

A Cultura y espacio urbano

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

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

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

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

A Proyecto arquitectónico y urbano

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

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

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

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

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

A Tecnología, medioambiente y sostenibilidad

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

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

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

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

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

CONTENIDO

Contextos
Contexts
3-15

Cultura y espacio urbano
Culture and urban space
16-43

Proyecto arquitectónico y urbano
Architectural and urban project
44-83

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A Acceso abierto

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A Privacidad y manejo de la información. Habeas Data

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

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

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

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

A Directrices para autores

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A Instrucciones para postular artículos

Postular el artículo en la página web de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)* y adjuntar comunicación escrita dirigida al editor RevArq_FP00 Carta de originalidad (debidamente firmada por todos los autores en original); de igual manera, se debe diligenciar el formato de hoja de vida RevArq_FP01 Hoja de Vida (una por cada autor).

En la comunicación escrita el autor expresa que conoce y acepta la política editorial de la *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, que el artículo no está postulado para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales y que no existe conflicto de intereses (ver modelo RevArq_FP06 CDI) y que, de ser aceptado, concederá permiso de primera publicación, no exclusiva a nombre de la Universidad Católica de Colombia como editora de la revista.

Los artículos deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En la primera página del documento se debe incluir:

TÍTULO: no exceder 15 palabras.

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

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

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

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

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

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

- La segunda página y siguientes deben tener en cuenta:

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

Descripción del proyecto de investigación: en la introducción se debe describir el tipo de artículo y brevemente el marco investigativo del cual es resultado y diligenciar el formato (RevArq_FP02 Info Proyectos de Investigación).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Beneficios

Como reconocimiento a los autores, se les hará envío postal de dos ejemplares de la edición impresa sin ningún costo y entregada en la dirección consignada en el formato de hoja de vida (RevArq_FP01); adicionalmente, se enviará el vínculo para la descarga de la versión digital.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Beneficios

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

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

A Proceso de revisión por pares

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Notas aclaratorias:

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

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

PAG. 3

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

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

PAG. 16

Paisajes evanescentes. Resignificación de la noción del no-lugar

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

PAG. 24

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

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

PAG. 33

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

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

PAG. 44

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

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

PAG. 54

Acceso de servicios de emergencia hacia los espacios públicos: relación de distancia y tiempo

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

PAG. 63

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

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

PAG. 74

Orígenes del conocimiento arquitectónico

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

PAG. 84

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

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

PAG. 98

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

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

PAG. 106

Diseños de nodos articulados experimentales para sistemas de cubiertas plegables

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



CONEXOTOS
CONTEXTS



CULTURA Y ESPACIO URBANO
CULTURE AND URBAN SPACE



PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT



TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY



TEXTOS
TEXTS



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



Revista de Arquitectura (Bogotá) Universidad Católica de Colombia



@RevArqUCATOLICA



<https://www.mendeley.com/profiles/revista-de-arquitectura-bogot/>

