



Proporción, trazo y armonía en la fachada de la catedral de San Cristóbal de las Casas

Proportion, Trace and Harmony in the Facade of the Cathedral of San Cristóbal de las Casas

José Francisco Gómez Coutiño

RESUMEN: La Catedral de San Cristóbal de las Casas en Chiapas (siglo XVII), es un edificio icónico para los visitantes y los habitantes de esta ciudad. Su composición actual es el resultado de remodelaciones y reconstrucciones realizadas en diferentes periodos históricos, que han contribuido a conformar el atractivo visual que actualmente posee. Como resultado de las tradiciones constructivas españolas, en ella están presentes algunos sistemas de proporcionamiento creados en el movimiento artístico del Renacimiento, cuyo análisis es fundamental para entender los rasgos característicos de la catedral. En este artículo se presenta un estudio de la fachada de la catedral, su composición y trazado geométrico, y se determina su relación con los patrones de dimensionamiento utilizados en otros edificios religiosos del mismo periodo en México.

PALABRAS CLAVE: Catedral de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, fachada, trazo, proporción, armonía.

ABSTRACT: The Cathedral of San Cristóbal de las Casas in Chiapas (16th century), is an iconic building for visitors and inhabitants of this city. Its current composition is the result of renovations and reconstructions carried out in different historical periods, which have contributed to shaping the visual appeal that it currently has. As a result of the Spanish construction traditions, some proportioning systems created in the Renaissance artistic movement are present in it, the analysis of which is essential to understand the characteristic features of the cathedral. This article presents a study of the cathedral's facade, its composition and geometric layout, and determines its relationship with the sizing patterns used in other religious buildings of the same period in Mexico.

KEYWORDS: San Cristóbal de Las Casas Cathedral, Chiapas, facade, trace, proportion, harmony

RECIBIDO: 7 julio 2021

APROBADO: 15 febrero 2022

Introducción

Los sistemas de proporcionamiento son un legado de eruditos que con el afán de reproducir las dimensiones presentes en la naturaleza – determinadas por el “Creador” – en sus obras, se dieron a la tarea de crear reglas globales sobre bases matemáticas, para que estos estándares se aplicaran en múltiples ámbitos, como la arquitectura, las artes y la música, entre otras. Estos conocimientos se expandieron por diferentes partes del mundo hasta llegar a América en época de la conquista española. Los españoles edificaron en todo México obras que presentan características áureas, o que integran a su composición medidas según la secuencia de Fibonacci, dando como resultado una serie de obras que son expresiones del esfuerzo y la dedicación por llegar a un modelo “divino”.

Hasta el momento existen pocos estudios sobre los sistemas compositivos empleados en las edificaciones religiosas ubicadas en el sur de México, cuyo análisis es enriquecedor, ya que sirve de base para comprender la elaboración de conjuntos armónicos.

En este artículo se presenta un estudio de la fachada de la Catedral de San Cristóbal de las Casas en Chiapas, realizado en varias etapas: a) recopilación de la información acerca del surgimiento de los modelos de proporción en arquitectura; b) análisis de las principales formas presentes en las iglesias de México y su simbolismo; c) relación y representación de las características de trazo y proporción en la Catedral mediante un análisis geométrico esquemático de su fachada principal (poniente); d) síntesis del estudio.

Modelos de proporción en arquitectura

El uso de patrones matemáticos para dimensionar edificios de manera armónica es el legado de varios individuos que se dedicaron al estudio de las proporciones. En un inicio, los griegos estudiaron la naturaleza para establecer las medidas empleadas por el creador y tomarlas de base para la realización de su arquitectura. Para ello se valieron de la geometría, bajo el concepto de que era la clave para una buena construcción estable y armónica [1].

Pitágoras partió de la premisa de que la música era la geometría expresada en sonidos, y estudió las composiciones musicales, determinando los patrones matemáticos contenidos en éstas. De esta forma descubrió cuatro proporciones que rigieron en su época:

- Unísono; proporción 1:1
- Diapasón; proporción 1:2 (es un rectángulo con diagonal $\sqrt{5}$, que es la longitud unida de los rectángulos áureos recíprocos).
- Diapente; proporción 2:3 (que tiene un valor de 0.66 cercano a 0.618 de la proporción áurea)
- Diatesarón; proporción 3:4 (idéntico a la proporción 3:4 del triángulo rectángulo) [2].

Lo anterior sirvió de referencia para Euclides, quien en su libro “Los Elementos” determinó el valor del “número de oro” (sección áurea), al cual nombró segmento dividido en media y extrema razón, estableciendo que “Se dice que un segmento está dividido en una extrema y media razón cuando el segmento total es a la parte mayor como la parte mayor es a la menor” [3]. (Figura 1) Esta relación entre el segmento daba el valor antes mencionado de 1.618. [1]

$$AB/AE = AE/EB \quad (1)$$

- [1] Martínez M. La medalla de San Benito y el exorcismo en los monasterios y conventos medievales. Cuadernos de Arquitectura Virreinal. 1987; 4(1):9-17.
- [2] Doczi G. El Poder de los límites, proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura. Buenos Aires: Troquel; 1996.
- [3] Gonzales Urbaneja PM. La història de la matemàtica com a recurs didàctic i instrument d'integració cultural de la matemàtica [Trabajo de fin de estudios]. Director: Lusa Monforte G. Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya; 2004. Disponible en: <http://www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200304/memories/12DivinaProporcion.pdf>

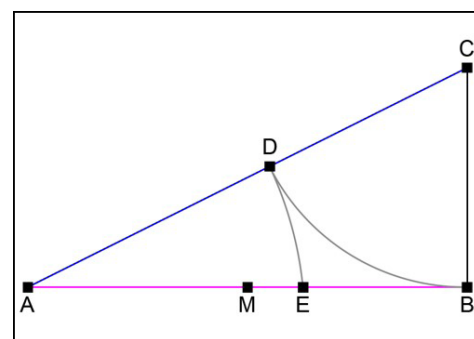


Figura 1. Segmento dividido en extrema y media razón. Fuente: Realizado por el autor.

Pitágoras fue el primer matemático en determinar que dicho número era irracional, y con cifras decimales infinitas [4].

Si bien ya se tenía el valor “áureo”, esta medida no se estableció como modelo base hasta el Renacimiento, ya que en la Edad Media las construcciones se generaron a partir de los cuadrados [2] y mediante polígonos, como el hexágono, el pentágono, –que tiene proporciones áureas–, y el octágono. Sin embargo, en este periodo sigue presente la necesidad de estudiar las proporciones de la naturaleza; es en estos años cuando Leonardo de Pisa, conocido como Fibonacci, desarrolla la sucesión de números que lleva su nombre, la cual al ir aumentando, tiende a acercarse al número áureo [5].

$$\sqrt{2}, \sqrt{3} \text{ y } \sqrt{5} \quad [2]$$

Posteriormente, en el Renacimiento, se desarrollaron nuevas investigaciones que tuvieron la finalidad de establecer medidas base – mediante relaciones numéricas– para la proporción, a través del estudio de la naturaleza y de los conocimientos heredados de los griegos. Es así como surgen los trabajos de Alberto Durero, Luca Pacioli y Leonardo Da Vinci [6].

De esas obras se puede mencionar “La Divina Proporción”, del fraile franciscano Luca Pacioli, uno de los escritos de proporción más utilizados en arquitectura. En este, “la sección es concebida como un principio universal de belleza y modelo de evolución de las formas que conserva la imagen de perfección de la unidad divina original” [6].

Esta relación de proporción, que se expresa en la fórmula siguiente [3]; permite crear progresiones, que son a la vez, aritméticas y geométricas [3].

$$\varphi = \frac{\varphi + 1}{\varphi} \quad [3]$$

Dicha cualidad le otorga al rectángulo, el triángulo¹ y el pentágono áureo la propiedad de ser auto-reproductivos, lo que permite que, al ser divididos mediante sus diagonales, se creen en ellos variaciones de menor escala [3]. (Figura 2)

En consecuencia, el dimensionamiento a escala resulta más fácil, además de que no se pierde la proporción, lo que permite la creación de conjuntos armónicos en base a un patrón. Un ejemplo en el que se aprecia esta proporción en arquitectura es el trazado de Saint Gall. El plano de este monasterio fue realizado mediante cuadrados unidos por sus diagonales, que se encuentran en proporción áurea descendente y ascendente [1]. Esta manera de dimensionar se denomina “Esquema Benedictino”, y se encuentra presente en los conventos de las Órdenes Mendicantes que fueron creados en el siglo XVI en Nueva España [1]. (Figura 3)

Figuras geométricas y su significado

Las formas más utilizadas en la composición de plantas y fachadas en las iglesias son el círculo, el triángulo y el cuadrado, las cuales representan un simbolismo específico:

- Triángulo: contiene al primer número impar el 3, que es igual a la suma de los números que lo preceden, y es la imagen más sencilla para representar que la dualidad se puede volver una unidad. La iglesia lo destina para representar a la Santísima Trinidad.
- Círculo: como posee un punto central, este significa el origen y el punto de partida. El círculo es unidad, perfección, homogeneidad, integridad, e inmutabilidad, es el símbolo del mundo, de la eternidad y de la totalidad.
- Cuadrado: es asociado con la estabilidad y la solidificación. Es símbolo

[4] Calcerrada F. Las matemáticas y la arquitectura. La Mancha: UCLM, Departamento de Matemáticas; 2017.

[5] Velázquez M. La medida original, el problema de los formatos y la medida. Salamanca: Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Salamanca; 2011.

[6] Cabo Villaverde J. Los usos compositivos de la sección áurea. Adaxe. 1994; 10:7-23.

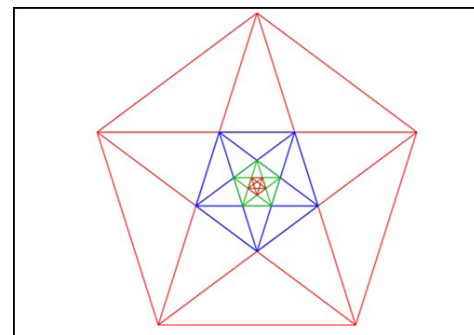


Figura 2. Representación del pentágono auto-reproductivo. Fuente: Realizado por el autor.

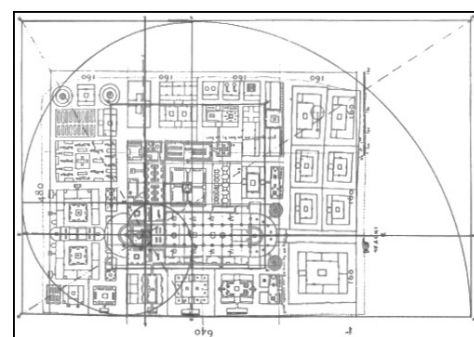


Figura 3. Trazo y proporción presente en la planta de Saint Gall. 1987. Fuente: En base a Chanfón, 2001. (<http://www.scielo.org.mx/pdf/aiie/v23n78/v23n78a6.pdf>).

¹ Al trazar las diagonales de un pentágono se forman triángulos isósceles con ángulos de 72° y 36°.

del mundo terrestre, humano, corporal (todo lo que no es celeste). Esto hace alusión a creencias hindúes que dictan que la tierra es cuadrada y dividida en cuatro regiones [7].

Aunada a estas formas, el rectángulo también es una figura predominante, siendo el de dimensiones áureas o los que presentan diagonales de las raíces cuadráticas [2] los que sirven para dar proporción y armonía visual a una obra.

Características de la fachada de la Catedral de San Cristóbal de las Casas

Esta obra religiosa era conocida como la iglesia de la Asunción, construida en 1528. No fue hasta el 19 de marzo de 1538 que el Papa Paulo III la nombró catedral [8]. La primera fachada de la iglesia tuvo un arco de triunfo con dos puertas, cada una colocada en la nave lateral pero que abrían al vacío absoluto. Cabe mencionar que las dimensiones fueron determinadas a partir de las gárgolas que poseía a los lados. Debido a su pobre composición, en el siglo de las luces se le otorgó al secular Olivera y Pardo llevar a cabo una serie de modificaciones para mejorarla. Como su intención era “bañar de luz muy hermosa” a la Catedral, se le abrieron una hilera de ventanas posicionadas a una altura considerable para que la luz fuera indirecta. [9]

Debido a que el tamaño también era inadecuado –ya que la población aumentó y se debía satisfacer la demanda que acontecía–, en 1720 Olivera la amplió al doble de su tamaño original, y reconstruyó la parte antigua [10,11]. El estilo actual de la fachada se lo dio en 1680 un arquitecto guatemalteco quien fuera contratado para remodelarla, cuyo nombre no ha trascendido hasta nuestros días. De ahí su semejanza con las iglesias de la antigua Guatemala, como las columnas ornamentadas, los relieves de flores, que abarcan gran parte de la fachada, con nichos con santos y un remate visual colocado al centro [12].

Esta fachada permaneció con los mismos rasgos pese a que fue reconstruida en diferentes momentos, debido a las afectaciones producidas por los terremotos acontecidos. En 1816, fue reparada por mandato de Ambrosio del Llano; en 1902 por el del obispo Orozco y Jiménez; en 1921 reconstruida por Agapito Martínez y el señor Gerardo Anaya, y en 1931 por el obispo Lucio Torre Blanca [13]. Debido al gran colorido y a los relieves expuestos en la fachada principal [14] Jiménez en su escrito “Disertaciones de San Cristóbal de las Casas”, hace una analogía de ésta con un *huipil*² indígena:

“La manta está figurada por el color del río Amarillo, cruzado por la trama encarnada del *Cuxtitali*, iluminada por el blanco del bordado hasta en sus mangas como se ve en los cantos norte y sur; el negro podría significar el color del *chuj*, ropaje de los pueblos indígenas de Los Altos” [14, p.143].

Geometría y composición en la Catedral de San Cristóbal de las Casas

Esta sección retoma el levantamiento arquitectónico efectuado por Artigas, en su escrito de 1986, donde expone un análisis de este bien inmueble.

De las fachadas de la Catedral, la más importante y representativa es la ubicada en el poniente, donde se localiza la entrada principal. Ésta es singular ya que en México sólo hay dos géneros de edificios que abren su frente con tres puertas. El muro que compone la fachada no sólo tiene la función de embellecer el edificio, sino que también sirve como soporte de éste, ya que su cometido es ayudar a resistir el movimiento sísmico y el empuje longitudinal provocados por el cambio de temperatura que sufren

- [7] Bonell Costa C. La divina proporción, las formas geométricas. Barcelona: Ediciones UPC; 1999.
- [8] Paniagua Herrera J. Voces memorables de la Resistencia. San Cristóbal de las Casas (Chiapas, México): Ayuntamiento constitucional 2008-2020/Universidad Intercultural de Chiapas; 2010.
- [9] Aubry A. San Cristóbal de las Casas. Su historia urbana, demográfica y monumental, 1528-1990: San Cristóbal de las Casas (Chiapas, México): Fray Bartolomé de Las Casas A.C.; 2008.
- [10] Jiménez J. La guía del visitante San Cristóbal de las Casas Chiapas. San Cristóbal de las Casas (Chiapas, México): Fray Bartolomé de Las Casas A.C.; 1994.
- [11] Artigas JB. La Catedral de San Cristóbal de las Casas. Cuadernos de Arquitectura Virreinal. 1986; 3(6):14-9.
- [12] Chanona R. San Cristóbal de las Casas una Ciudad Real. Ciudad de México: León de la Rosa Editores; 2010.
- [13] Gómez León A. Anecdario de San Cristóbal de las Casas, un emotivo relato de una época que no volverá. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco; 2010.
- [14] Jiménez J. Disertaciones sobre San Cristóbal de las Casas... y otras cosas interesantes. Tuxtla Gutiérrez (México): Coneculta; 2015.

² El *huipil* proviene del náhuatl: *huipilli*, que significa blusa o vestido adornado cuyo uso se considera muy tradicional en la población femenina indígena.

las armaduras de madera que se apoyan en éste, estabilizando el edificio, que sólo posee muros laterales. En consecuencia, esta fachada del edificio sobresale en altura y en los costados.

Su composición consta de dos cuerpos horizontales de forma rectangular intersectados por tres calles, que se encuentran divididas por cuatro entrecalles delimitadas por ocho hileras de columnas. (Figuras 4 y 5). Todo su perímetro se encuentra inscrito dentro de un cuadrado –o su fachada se basó en uno, el cual fue tratado con una serie de adiciones y sustracciones– formado desde su base hasta el punto de su remate. Si este punto se une con las aristas de la base se logra formar un triángulo equilátero (Figura 6).

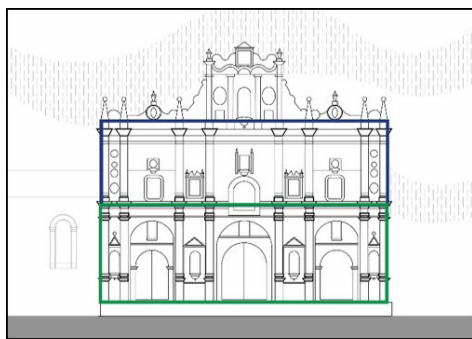


Figura 4. Cuerpos de la Fachada. Fuente. Dibujo realizado por el autor.

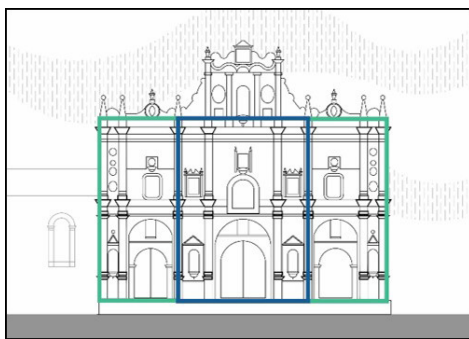


Figura 5. Calles de la Fachada. Fuente: Realizado por el autor.

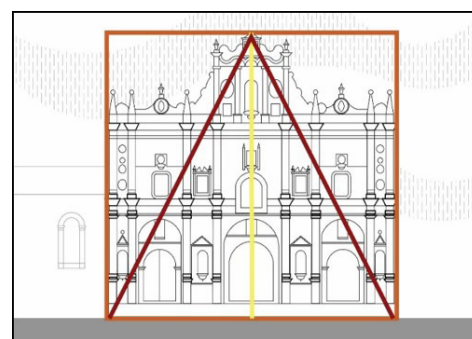


Figura 6. Cuadrado base en la fachada. Fuente: Realizado por el autor.

Esta intersección entre cuerpos y calles forman un cuadrado en el centro con dimensiones de cinco metros, el cual es equidistante a los extremos superior, inferior y laterales, con una distancia de ocho metros (Figuras 7 y 8). Este mismo cuadrado al unirse con el rectángulo que tiene a un costado –formado en la entrecalle –configuran un rectángulo con proporciones áureas.

También inmersa en esta fachada, se encuentra la sucesión de Fibonacci. Si se suman las distancias de las naves o los cuerpos todos dan números de esta secuencia 5, 8, 13, 21. La primera calle mide ocho metros aproximadamente; si se le suma el ancho del cuadrado, que son cinco metros, da un total de trece metros, que, aumentando la medida de la entrecalle faltante, resultan veintiún metros. Esto se repite si se suma del remate a la base, en el eje de las ordenadas (Figura 9).

El inmueble cuenta en su parte superior con un remate denominado “zopilotero” –siendo la única proyección fuera de su base–. Su eje central es común para todo el edificio, y define el centro de la nave y su plano vertical central. La parte central del remate conforma una circunferencia, otorgándole jerarquía visual al conjunto. (Figura 10)

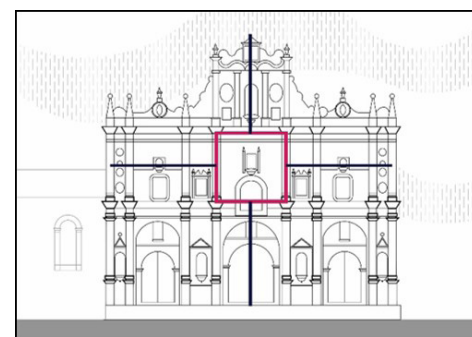


Figura 7. Cuadrado central creado por la intersección del segundo cuerpo y la calle central. Fuente: Realizado por el autor.

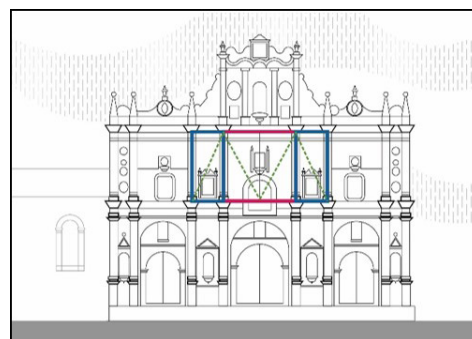


Figura 8. Rectángulo áureo en base del cuadrado central. Fuente: Realizado por el autor.

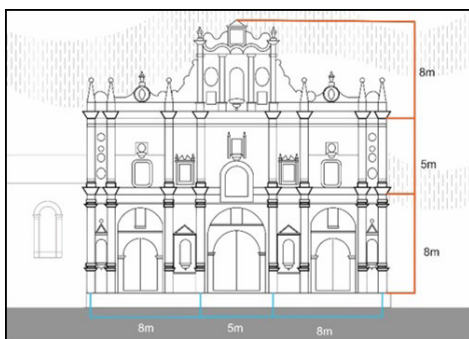


Figura 9. Medidas en base a la sucesión de Fibonacci. Fuente: Realizado por el autor.

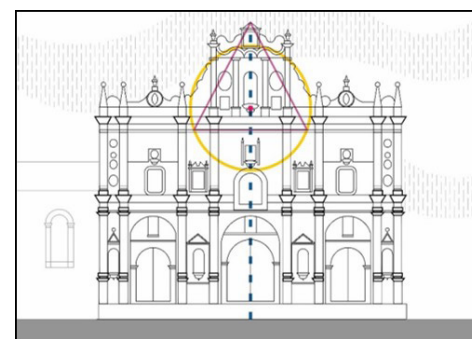


Figura 10. Eje central y geometría del remate. Fuente: Realizado por el autor.

Con esto se logra la armonía de formas, la cual no es opacada por la ornamentación, al apreciarse un equilibrio entre cantidad y tamaño de estos. Algo similar ocurre con el visible balance entre la longitud de los cuerpos y la cantidad de columnas, al igual que con la cuantía de ornamentación que se compensa al ser ésta de bajo relieve. Todo el conjunto se va aligerando de abajo hacia arriba, produciéndose en la base una sensación de peso al contener mayor cantidad de elementos, como las estatuas, que son siete en el primer cuerpo, dos en el segundo, y uno en el tercero. El remate contiene detalles más sutiles, lo que refuerza esta sensación de liviandad.

Dentro de la variedad de figuras de su decorado, destacan dos por su reincidencia: la estrella de seis puntas trazada a compás –en la cual cada punta corresponde a una diagonal del hexágono– y florones (trazados en su mayoría mediante octágonos) cuya cantidad de pétalos asemejan círculos.

Discusión

Si bien en un principio el dimensionamiento de la Catedral de San Cristóbal de las Casas carecía de proporciones armónicas adecuadas para solventar la demanda de una población en continua expansión, éste fue corregido y modificado para lograr en su composición una coherencia visual basada en la secuencia de Fibonacci y la sección áurea como anteriormente se expuso.

Sus formas ejemplifican diversos símbolos, como la Santísima Trinidad –al estar inscrito en ella un triángulo–; la continuidad o la perfección que se le atribuye a Dios y a la Iglesia –representadas por la circunferencia en su remate superior–; y la vida terrenal –por la presencia de un cuadrado de 5 x 5 metros, y por estar a su vez, inscrita en uno de mayor tamaño, lo que significa que Dios (la religión) siempre será un ciclo continuo en la vida del hombre.

Cada parte de esta obra se encuentra en equilibrio, no sólo en las formas que logran complementarse mutuamente, sino también, por la repetición de sus elementos componentes, entre ellos, la ornamentación, las imágenes y las columnas que, a su vez, logran un equilibrio con la longitud y la anchura de sus cuerpos y calles.

Conclusiones

La fachada de la Catedral de San Cristóbal de las Casas, utiliza modelos de proporción renacentistas basados en expresiones matemáticas que le otorgan belleza y armonía. Traídos por los españoles, estos modelos dieron lugar a una arquitectura que representa tanto el poderío de los conquistadores, como el de la iglesia, otorgándoles a los edificios religiosos jerarquía y relevancia, por ser el lugar “más cercano a Dios en la Tierra”.

Las formas y las medidas asociadas al “Gran creador” presentes en la Catedral de San Cristóbal de las Casas, como símbolos de perfección y orden, se encuentran en otros inmuebles religiosos de México.

A pesar de que en la Catedral de San Cristóbal de las Casas el proceso de concreción de estos sistemas de proporciones fue más arduo, pues dependía de quienes estuvieran a cargo del proyecto en cada momento, al final las remodelaciones o reconstrucciones posteriores a su construcción lograron transformar su constitución para hacerla coincidir con algún sistema de proporcionamiento armónico, como la Sucesión de Fibonacci o la Sección áurea.



*José Francisco Gómez Coutiño
Arquitecto, Doctor en Arquitectura y
Profesor-investigador de la Facultad de
Arquitectura de la Universidad Autónoma de
Chiapas (UNACH). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas,
México.*

*E-mail: franciscogomez2@gmail.com.
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2837-507X>.*

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

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



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