



# Transición desde el cuadrado a la elipse. La cripta barroca del Convento de San Francisco de Guadalajara

Claudia Naz-Gómez  
Manuel de-Miguel-Sánchez  
Alberto Lastra-Sedano

## Resumen

A finales del siglo XVII se decide introducir bajo el presbiterio de la iglesia gótica del convento de franciscanos de Guadalajara (España) una cripta barroca, que se encargará al arquitecto zaragozano Felipe Sánchez. Es bien conocido que este tuvo dos referencias fundamentales, la cripta de la iglesia del Monasterio del Escorial y la iglesia del convento de San Bernardo, de Alcalá de Henares, ambas finalizadas a mediados de ese mismo siglo, aunque los trabajos de la primera comenzaran décadas antes. El presente trabajo compara esta obra con sus referentes, destacando sus valores e interés arquitectónico, por su concepto espacial y geométrico y la dificultad constructiva que suponen. El proyecto de Sánchez propone una secuencia de espacios entre los que destaca el mausoleo, cuya planta ha sido considerada elíptica por varios autores. Dada la dificultad para discernir entre elipses y óvalos en arquitectura, dedicamos parte de este trabajo a aclarar en qué grado esa hipótesis es correcta y para ello nos valemos de una toma de datos de precisión, por medio de escáner láser, que nos permitirá una mejor aproximación.

## Palabras clave

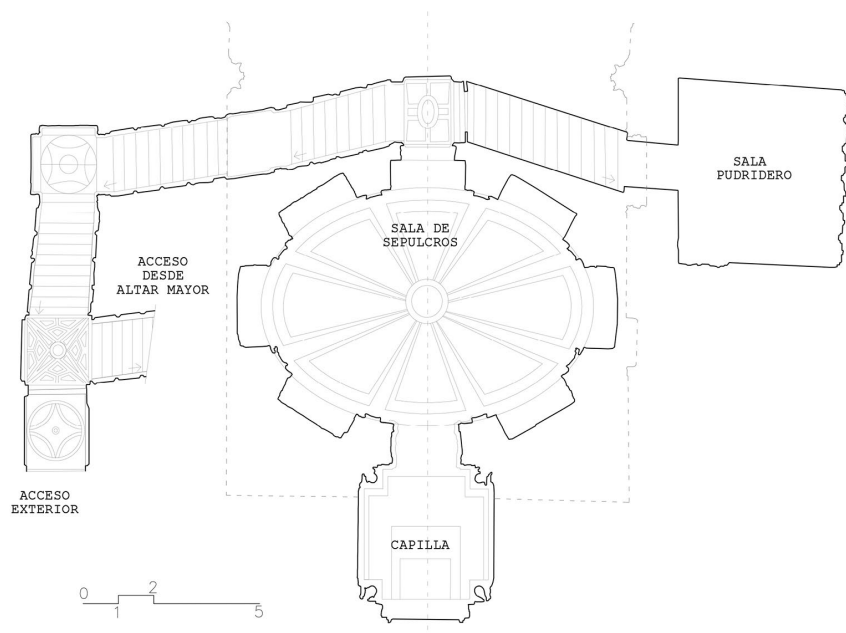
Cripta, Barroco, Felipe Sánchez, elipse, óvalo



Perspectiva del conjunto  
de la cripta de San  
Francisco de Guadalajara.

## Introducción

Una cripta es un concepto arquitectónico sugerente. Presenta el desafío de proyectar el objeto en negativo, como un interior puro. Es el vacío tallado dentro de lo masivo. La geometría de este a menudo viene condicionada por el espacio que tiene encima, los muros, las columnas, el tipo de bóvedas, en fin, el sistema del templo bajo el que se ubica. Sin embargo, existen ejemplos en los que la cripta es un ejercicio intelectual independiente. Tal es el caso de la cripta del convento de San Francisco de Guadalajara (fig. 1). Un conjunto de espacios construido dentro de la planta del presbiterio de la Iglesia. Un cuadrado de 11,40 metros de lado, unos 41 pies castellanos, cuyo suelo fue elevado 1,77 metros sobre el de la nave, para alojar la bóveda de la sala de enterramientos. Debajo se ubican una sala de sarcófagos y una pequeña capilla con un ventanal abierto al exterior gracias al desnivel del terreno exterior en la cabecera del templo. Otro tramo de escalera lateral comunica con la sala bajo la sacristía en la que se sitúa el pudridero (fig. 2).



Este templo se levantó extramuros, en un promontorio al sur de la ciudad, desde el cual se dominaba el cruce de caminos de Zaragoza, Horche y Lupiana. Se cree que la primera edificación fue mandada construir por la reina Berenguela de Castilla en torno al año 1200 como casa de caballeros templarios, aunque esta afirmación no está demostrada. En el siglo XIV se convirtió en un convento franciscano gracias al favor de la infanta Isabel de Castilla (1283-1328) [Iglesia Hernández 1998].

Ya en el siglo XV el Cardenal Don Pedro González de Mendoza costeó varios proyectos en San Francisco, entre ellos tres capillas en el lado del evangelio (izquierda desde la nave) en honor a su padre el primer Marqués de Santillana y amplió la capilla mayor. La traza gótica de la iglesia se atribuye al arquitecto Juan Guas (1430-1496) que trabajó en obras de primera línea en Toledo, Ávila, Segovia, Madrid, Valladolid y por supuesto, Guadalajara. La iglesia está compuesta por una nave central de seis tramos, que mide unos 52 metros de largo por 11,50 de ancho y 17 metros de altura libre [Naz Gómez 2021].

En el primer tercio del siglo XVII, Ana de Mendoza (1554-1633), duquesa del Infantado, reforma la capilla mayor, hace instalar un nuevo retablo y construye un pequeño Panteón bajo la iglesia. A finales de ese siglo el décimo duque del Infantado, Juan de Dios Silva y Mendoza (1672-1737) encarga un nuevo Panteón. Una cripta de mayor tamaño con el fin de seguir enterrando a los sucesivos herederos del Infantado. Las trazas elegidas fueron del arquitecto Felipe Sánchez (?-1712). La obra comenzó en 1696 y terminó en 1727, de mano del maestro de obras Felipe de la Peña.

## Referencias del proyecto

Desde el comienzo se comparó esta cripta con la del Panteón de los Reyes en el Monasterio del Escorial. A finales del siglo XVIII, el historiador y viajero Antonio Ponz [1988] ya se refiere a esta relación, opinando que no coincide con los que ven como superior el mausoleo del Infantado, pues encuentra que el escurialense es más monumental y que sea más oscuro no lo hace inferior, pues representa mejor la idea de la muerte. También es conocida la relación de este proyecto con la iglesia del convento de San Bernardo en Alcalá de Henares, terminada en 1626, de planta oval. Fue construida según las trazas de Juan Gómez de Mora. Este arquitecto también intervino en las obras de la cripta del Escorial pues, aunque el diseño se atribuye al italiano Giovanni Battista Crescenzi, su dificultad técnica requirió de la presencia del español en la obra [Vega Loeches 2014]. Parece, por tanto, que la vinculación profesional de los arquitectos pudo ser el nexo intelectual más plausible entre los tres proyectos [Naz Gómez 2021].

La sala de la cripta del Escorial se suele percibir como un espacio circular, pues el proyecto de Crescenzi tomó como referencia el Panteón de Roma y su proporción dupla, pero en realidad es un espacio de planta octogonal, y la cúpula no es una semiesfera, sino un conjunto de lunetos cilíndricos. Además, la planta está girada 45° respecto del eje del templo. El mausoleo arriacense también presenta esa división en ocho partes, pero el perímetro es claramente curvo, no poligonal, adaptando los mármoles a la curvatura en cada punto. Por otro lado, la cúpula es elipsoidal, lo que supone un desafío técnico superior al de los cañones de Crescenzi. La forma elíptica de la planta, acortando el eje este-oeste permite al diseñador encajar el conjunto dentro del cuadrado del presbiterio y crear una secuencia de espacios perfectamente alineada acceso-mausoleo-capilla, manteniendo la misma orientación que en la iglesia, pues los dos altares se encuentran uno sobre el otro (fig. 3).

El conjunto es una notable labor de articulación arquitectónica, tanto en planta como en sección. Contrasta el espacio de la capilla, dedicado a la oración, luminoso, vertical y orientado hacia el pequeño altar-ventana, con el del espacio del mausoleo, central, vacío y oscuro, rodeado de varios niveles de urnas funerarias, con una decoración que converge en la clave de la bóveda, como imagen de la transición de lo terrenal a lo divino. Comparando con el Panteón real del Escorial, vemos que este opta por integrar ambas funciones en la misma sala, alternando los intercolumnios de los nichos con el dedicado a altar, sin introducir una diferenciación clara, como sí ocurre en su modelo, el Panteón de Agripa. Es interesante subrayar la conexión vertical de la cripta y el presbiterio que propone este proyecto haciendo que el tabernáculo que protagonizaba la zona central del retablo, ya

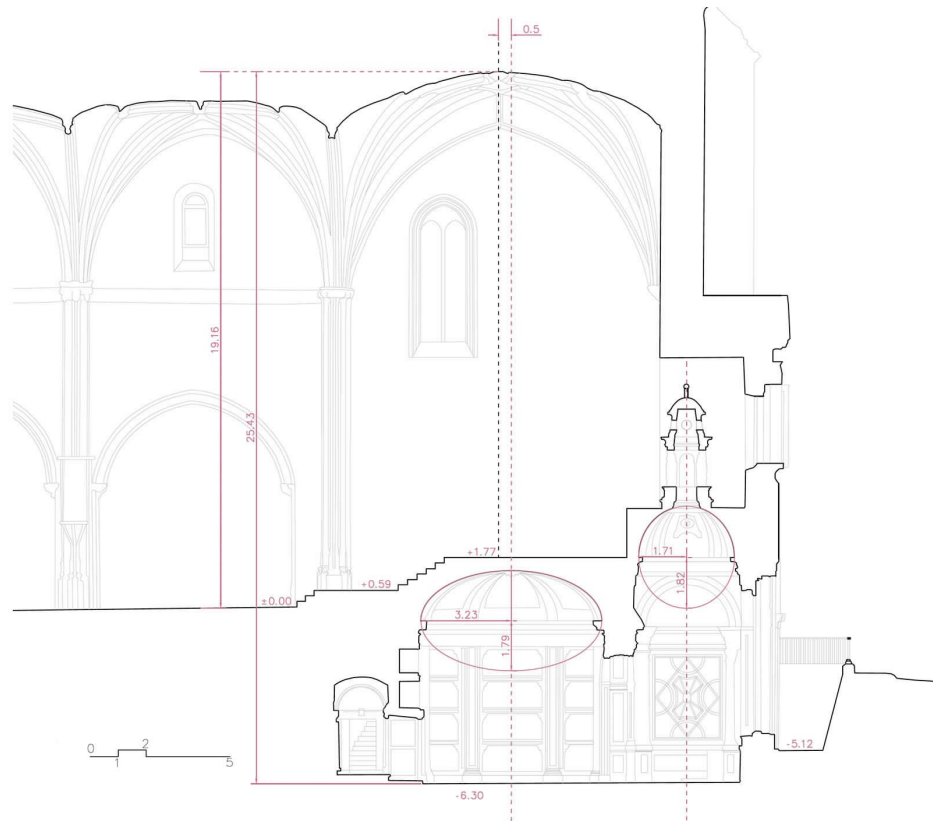


Fig. 3. Sección de la Iglesia y Cripta de San Francisco. Elaboración gráfica de Claudia Naz.



Fig. 4. Izquierda, tabernáculo de la iglesia de San Francisco de Guadalajara. Derecha, tabernáculo de la iglesia del Monasterio del Escorial. Fotos de los autores.

desaparecido [Sanz Arauz 2007] sea la linterna de la cúpula de la capilla (fig. 4). Se puede afirmar que aquí hay una intención arquitectónica más compleja que en su homólogo escorialense, en el que el tabernáculo es totalmente independiente de la cripta. No obstante, el templete franciscano no puede funcionar como sagrario, ya que se hurta la base para dejar pasar la luz al nivel inferior y finalmente comprobamos que la claridad que entra en la capilla por el gran ventanal abierto en su frente (fig. 5) es tan grande que la luz procedente de la parte superior apenas se percibe, quedando así un tanto deslucida la operación. En 1563 el concilio de Trento estableció que el culto a la eucaristía debía ser la gran imagen del catolicismo. El artificio del tabernáculo, ideado por Herrera de Juan de Herrera, sentó las



Fig. 5. Transición entre sala de sarcófagos y capilla. Durante la ocupación francesa, en el siglo XIX el convento fue saqueado y la cripta destrozada. En el siglo XXI se ha recuperado parcialmente el esplendor original. Fotos de los autores.

bases de lo que serían los transparentes barrocos, adelantándose medio siglo a esta moda. La luz penetra en el templo desde una ventana en el muro este, filtrada por una tela de color que marca la liturgia, creando un efecto de sorpresa en el observador [Chías 2020]. Debido a la desaparición del retablo de San Francisco el impacto que hoy produce el tabernáculo es mucho menos impresionante de lo que debió ser cuando se concibió.

La forma elíptica de la planta y el elipsoide de la cúpula de la cripta se suelen atribuir a la influencia de la iglesia de San Bernardo realizada entre 1617 y 1626 por Juan Gómez de Mora. No obstante, en la Roma contemporánea existían otras iglesias muy conocidas, como Sant'Anna dei Palafrenieri, comenzada en 1565 por Jacopo Vignola, la de San Carlo alle Quattro Fontane, encargada a Francesco Borromini en 1634 o Sant'Andrea al Quirinale, empezada en 1658 por Gian Lorenzo Bernini.

Al analizar las proporciones, comprobamos que la relación entre los ejes de la elipse alcalaña es raíz de dos (1,41), lo que parece señalar el interés de Gómez de Mora por una cierta sofisticación en su composición. Mientras, el mausoleo de San Francisco tiene una proporción entre sus ejes principales de 1,50, un poco más alargado que su referente y más ligado a medidas concretas (33x22 pies) que a la relación entre ejes.

Por otro lado, las franjas radiales que se reflejan en el solado y bóveda marcan la división en partes del perímetro de la elipse. En San Bernardo los nervios no se trazan a distancias uniformes, las capillas tienen diferente ancho en su frente dependiendo de si están en los ejes o en los ochavos. La división en partes de la planta del mausoleo de San Francisco, sin embargo, es muy precisa, otorgando a todos los tramos, tanto nichos como arco de paso a la capilla, la misma longitud sobre el perímetro. De esa manera se asegura el autor que todos los sarcófagos tienen el mismo espacio disponible.

### Comparación elipse óvalo

La planta del mausoleo se considera elíptica, aunque no existe constancia de que la obra se proyectase con esta condición geométrica ni se ha realizado hasta el momento un estudio comparativo adecuado. Vamos a comprobar en qué medida se puede mantener

o no esa afirmación. Para ello nos apoyaremos en una toma de datos de precisión. Este análisis ha dispuesto del apoyo combinado de escáner láser y fotogrametría automatizada. El escáner es un Leica BLK360 (360.000 pts/s. y precisión de 4 mm/10 m). El software utilizado para construir la nube de puntos es Cyclone Register 360. Además, se ha realizado un alineamiento de fotografías con el programa de fotogrametría automatizada Metashape, de Agisoft, obteniendo una malla texturizada [Naz Gómez 2021]. Estas herramientas han permitido obtener imágenes ortográficas (ortoimágenes) del modelo digital con el fin de dibujar las plantas y secciones. Además, sobre el 3D se han construido comparaciones entre la realidad y el ideal geométrico y se han realizado las representaciones en perspectiva del conjunto y de los detalles de este estudio.

La diferencia entre un óvalo y una elipse a nivel conceptual es muy clara. Óvalo viene de huevo, es una curva convexa, cerrada, formada por al menos cuatro arcos de circunferencia tangentes y la elipse es una sección cónica, cerrada, con ejes principales, uno mayor y otro menor, ortogonales entre sí. La circunferencia, en realidad, es un caso particular de la elipse. Sobre el papel ambas son fáciles de trazar. Sin embargo, el control de la geometría de la elipse en construcción requiere un esfuerzo extra. Por ejemplo, el método más utilizado es el denominado del 'jardinero' que consiste en fijar dos puntos coincidentes con los focos de la elipse y atar a ellos los extremos de una cuerda de longitud el eje mayor. Basta con deslizar una tiza o punzón manteniendo el cordel tenso para trazar la curva.

Las elipses se han usado en pocas ocasiones en construcción [Huerta Fernández 2007]. El corte de piedra, por ejemplo, se beneficia si las curvaturas se mantienen constantes, pues las piezas se pueden fabricar en un proceso seriado y las plantillas tiene más rendimiento. La curvatura de la elipse, en cambio, cambia constantemente. No obstante, hay obras barrocas que son conocidas por utilizar esta curva. Por ejemplo, la plaza de San Pedro del Vaticano construida entre 1656-1667 por Bernini. En este caso el arquitecto marca los focos geométricos con fuentes, lo cual se puede entender como la clara intención de transmitir que está utilizando una elipse. Por tanto, para saber si una curva es elipse u óvalo se debe primero descartar que se trata de una elipse. Para ello hay que determinar la traza primaria, donde se establecieron las construcciones geométricas y que sirvió para replantear la obra [López Mozo 2011]. En primer lugar, se debe dibujar la elipse cuyos ejes coinciden con las dimensiones principales. Si el resultado es claramente insatisfactorio el trazado corresponde a un óvalo. No obstante, hay que advertir que, aunque el ajuste sea razonable no se puede concluir inmediatamente que es una elipse, pues siempre se puede hallar un óvalo muy cercano a esta, por ajustes de prueba y error. Trazada la elipse sobre la planta del mausoleo a nivel del zócalo, comprobamos que la elipse se ajusta adecuadamente, con errores de 2 ó 3 cm. Mientras que sobre la cornisa (fig. 6) la elipse se separa hasta 6 cm. en algunos puntos, que se acercan al óvalo con más precisión. Es razonable pensar que las piezas de la cornisa, de mayor espesor, se trazaran en forma oval, para tener sólo dos curvaturas.

Otro problema importante es la división en partes de la planta. Si se trata de óvalos se pueden utilizar recursos habituales para dividir una circunferencia, mientras para la elipse los métodos de cálculo no son precisos. Realizada con CAD la división en ocho partes de la elipse (figs. 7-9) comprobamos que coincide exactamente con los ejes de las pilastras. Los nichos son prismas de medidas 2,10 x 0,69 x 0,93 metros (7,5x2,5x3,3 pies aproximadamente), manteniendo su fondo rectangular mientras el frente se adapta a la planta elíptica de la sala desde el zócalo a la cornisa. Los estudiosos de este monumento han definido la bóveda simplemente como rebajada, como consecuencia de la cota del suelo del presbiterio. Incluso se sabe que el duque pidió elevar un nivel más los nichos, forzando su altura libre todavía más. Sin embargo, el uso de la elipse permite ajustar la bóveda casi a cualquier proporción. En este caso hemos realizado un modelo 3D de la bóveda y lo hemos comparado con el elipsoide equivalente. Vemos que las proporciones en las elipses-sección en las direcciones mayor y menor de la sala son diferentes, en la primera es 2,63 y en el sentido corto 1,80. Ambas elipses son bastante más esbeltas que la de planta. Un interesante hallazgo es que la cúpula de la capilla también es un elipsoide ligeramente apuntado, probablemente para ajustar la altura de esta a la cota del hueco del tabernáculo (fig. 3). Los nervios que forman la bóveda son arcos elípticos, convergentes sobre un anillo elíptico



Fig. 6. Planta de la cúpula. Esquema sobre ortoimagen de fotogrametría. Entre el trazado de elipse (rojo) y óvalo (blanco) hay una diferencia de 6 cm. en el punto más desfavorable. Elaboración gráfica de los autores.

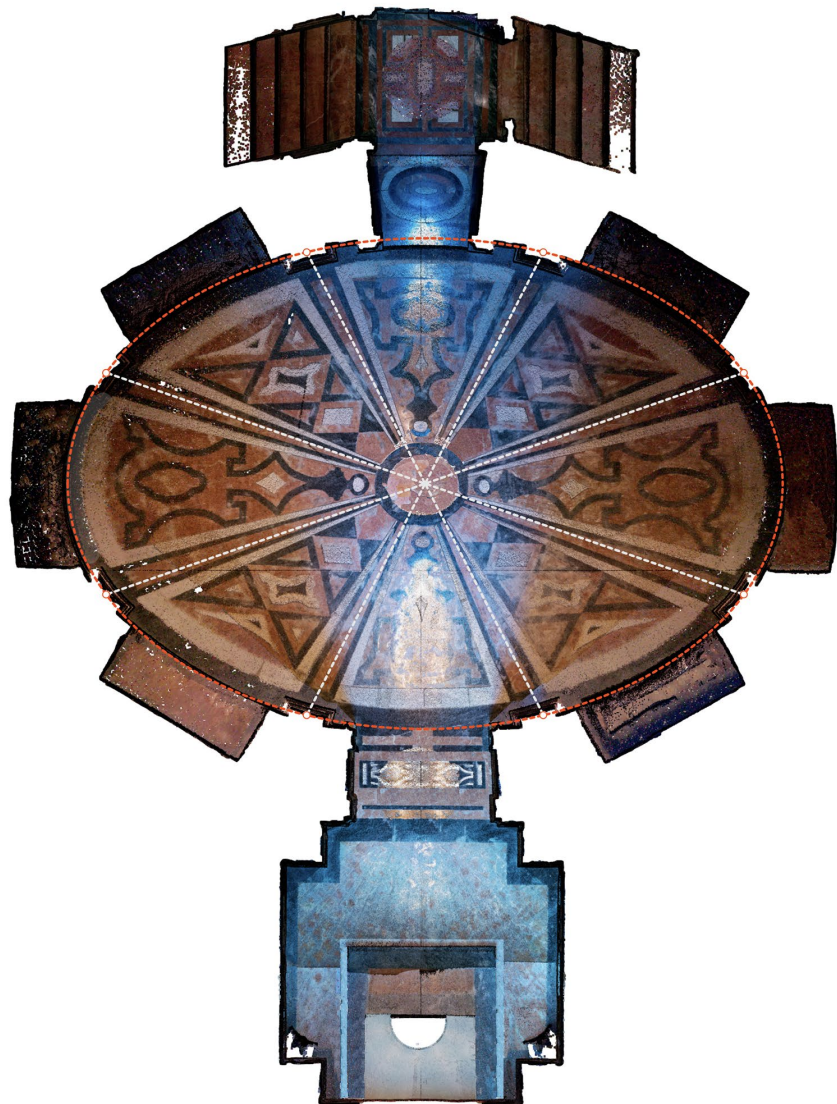


Fig. 7. Trazado de elipse sobre planta. Ortoimagen de nube de puntos. La elipse encaja satisfactoriamente. Los ejes radiales marcan la división en partes exacta de la elipse. Elaboración gráfica de los autores.



Fig. 8. Modelo fotogramétrico 3D de la cúpula de la sala mausoleo. Elaboración gráfica de los autores.

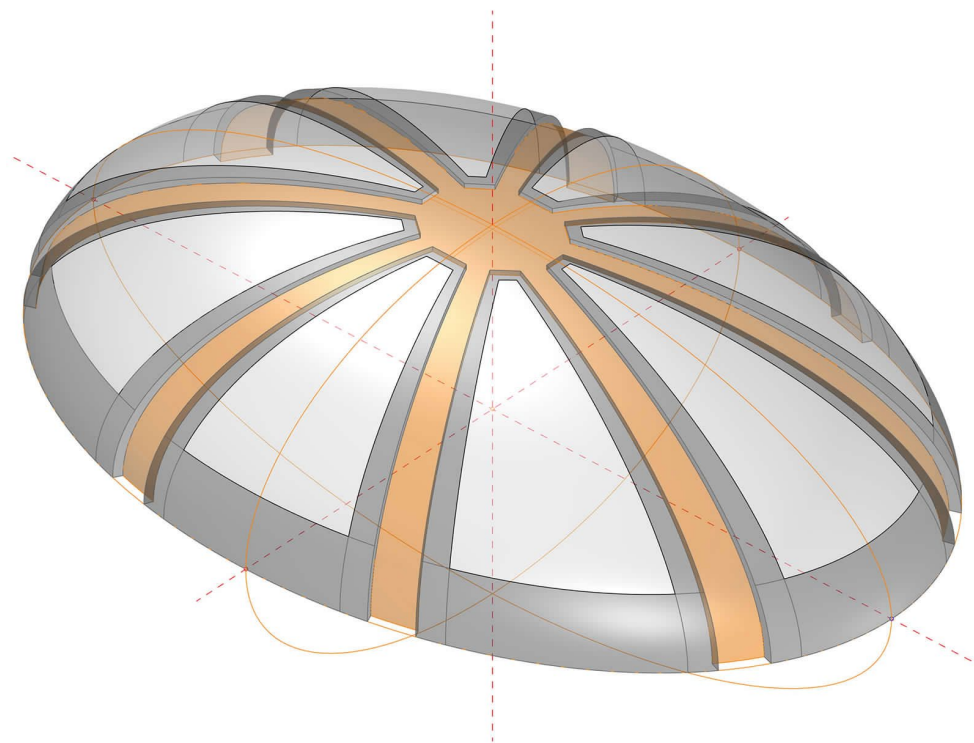


Fig. 9. Modelo 3D de los autores trazado sobre los arcos del modelo fotogramétrico. Elaboración gráfica de los autores.

central, más anchos en los arranques y más estrechos cerca de la clave. En sección están formados por varios listones de mármol. Comprobamos que los ajustes son satisfactorios para la elipse en la zona de los arcos radiales, lo cual parece confirmar que pudieron ser construidos con cimbras de forma elíptica. Limitar la cantería a los arcos facilita el trabajo de corte de la piedra. Al ser unos nervios relativamente estrechos es más fácil controlar la geometría de la elipse como curva plana. Entre arcos se disponen unos paños decorados. La superficie del teórico elipsoide en estas zonas tiene un ajuste menos preciso, probablemente se trazaron por aproximación entre los arcos y la decoración de bulto disimula las imperfecciones geométricas.



## Conclusiones

Este estudio de la cripta del convento de San Francisco de Guadalajara muestra que, aunque Felipe Sánchez se inspira en las principales referencias arquitectónicas de su momento, no se conforma con adaptar los modelos, sino que trata de introducir un grado mayor de complejidad, componiendo un proyecto original y de notable dificultad técnica, dando una respuesta unitaria y no carente de aportaciones compositivas y espaciales de interés. Aunque los trazados de óvalos y elipses son muy diferentes, en construcción parecen confundirse a menudo, entendiéndose que el óvalo es una elipse imperfecta. No obstante, si la diferencia entre las aproximaciones de los dos tipos de curva es mínima, diríamos que es una elipse, pues es más plausible que sea atribuible a la voluntad del maestro que a la casualidad. El caso de la cripta de San Francisco estaría entre ellos, ya que los defectos de curvatura a nivel de zócalo son mínimos y la cornisa, aunque es oval, sigue estando muy próxima al ideal elíptico. Lo mismo se puede decir de la cúpula que sería un elipsoide, aunque hay diferencia entre los arcos, más precisos y las áreas decoradas, de más difícil control.

## Referencias

- Chías P., Abad T., de Miguel M., Llorente P. (2020). The *Transparente* in the Basilica of the Monastery of El Escorial. En *Nexus Network Journal*, vol. 22, n. 4, pp. 1133-1154.
- Huerta Fernández S. (2007). Oval Domes: History, Geometry and Mechanics. En *Nexus Network Journal*, vol. 9, n. 2, pp. 211-248.
- Iglesia Hernández J.A. (1998). *El fuerte de San Francisco en Guadalajara y sus ingenieros militares*. Guadalajara: Autopublicado.
- López Mozo A. (2011). Ovals for Any Given Proportion in Architecture: A Layout Possibly Known in the Sixteenth Century. En *Nexus Network Journal*, vol. 13, n. 3, pp. 569-597.
- Naz Gómez C. (2021). *Iglesia San Francisco de Guadalajara: análisis histórico y geométrico*. Disertación en Fundamentos de arquitectura y urbanismo, Tutores M. de Miguel Sánchez, A. Lastra. Universidad de Alcalá.
- Ponz A. (1988). *Viaje de España*. Madrid: Aguilar.
- Sanz Arauz D., Abenza Ruiz B., Garcés Esteban P. (2007). Mármoles históricos del Sepulcro de los Mendoza en el Convento de San Francisco de Guadalajara: Marquetería lapidaria española del siglo XVIII. En M. Arenillas, C. Segura, F. Bueno, S. Huerta (Eds.). *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Burgos, 7-9 junio 2007, pp. 847-854. Madrid: Instituto Juan de Herrera, SEDHC, CICCP, CEHOPU.
- Vega Loeches J.L. (2014). Una fuente más sobre el Panteón Real de El Escorial: Fray Martín de la Vera y su Instrucción de eclesiásticos (1630). En *Imafronte*, n. 23, pp. 67-101.

## Autores

Claudia Naz-Gómez, Universidad de Alcalá, claugl8@gmail.com  
Manuel de-Miguel-Sánchez, Universidad de Alcalá, manuel.miguel@uah.es  
Alberto Lastra-Sedano, Universidad de Alcalá, alberto.lastra@uah.es

*Para citar este artículo:* Naz-Gomez Claudia, de-Miguel-Sánchez Manuel, Lastra-Sedano Alberto (2023). Transición desde el cuadrado a la elipse. La cripta barroca del Convento de San Francisco de Guadalajara/Transition from the Square to the Ellipse. The Baroque Crypt of the Convent of San Francisco in Guadalajara. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (ed.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1766-1783.



# Transition from the Square to the Ellipse. The Baroque Crypt of the Convent of San Francisco in Guadalajara

Claudia Naz-Gómez  
Manuel de-Miguel-Sánchez  
Alberto Lastra-Sedano

## *Abstract*

At the end of the 17th century, it was decided to introduce a Baroque crypt under the presbytery of the Gothic church of the Franciscan convent of Guadalajara (Spain). It was commissioned to the architect Felipe Sánchez. It is well known that the architect had two fundamental references, the crypt of the church of the Monastery of El Escorial and the church of the convent of San Bernardo, in Alcalá de Henares. Both pieces were finished in the middle 17th century, although the works of El Escorial began decades before. The present paper compares the crypt at Guadalajara with its architectural references, highlighting its values and artistic interest, specially its spatial and geometric concept and the constructive difficulties it had to entail. Sánchez's project proposes a sequence of spaces among which the mausoleum stands out. The hall plan has been always considered elliptical. Given the difficulty in distinguishing between ellipses and ovals in architecture, we devote part of this work to clarify to what degree this hypothesis is correct and for that purpose we use precision data collection, by means of a laser scanner, which will allow us a better approach.

## *Keywords*

Crypt, Baroque, Felipe Sanchez, ellipse, oval



Perspective of the whole  
of the crypt of San  
Francisco de Guadalajara.

## Introduction

A crypt is a suggestive architectural concept. It presents the challenge of projecting the object in negative, as a pure interior. It is a void carved within the massive. The geometry of a crypt is often conditioned by the structural elements of the space above it, such as walls, columns, the type of vaults, etc. However, there are examples where the crypt is an independent intellectual exercise. Such is the case of the crypt of the convent of San Francisco de Guadalajara (fig. 1). A set of spaces built within the plan of the presbytery of the Church. The presbytery is a square space of 11.40 meters on each side, about 41 Castilian feet. Its floor was raised 1.77 meters above the church's, to house the vault of the burial room. The crypt is composed by a sarcophagus room, a small chapel, a rotting room and the stairs. The chapel enjoys the light from a window open to the outside thanks to the unevenness of the terrain at the head of the temple (fig. 2).

San Francisco was built outside the walls, on a promontory to the south of the city, from which the crossroads of Zaragoza, Horche and Lupiana were dominated. It is believed that

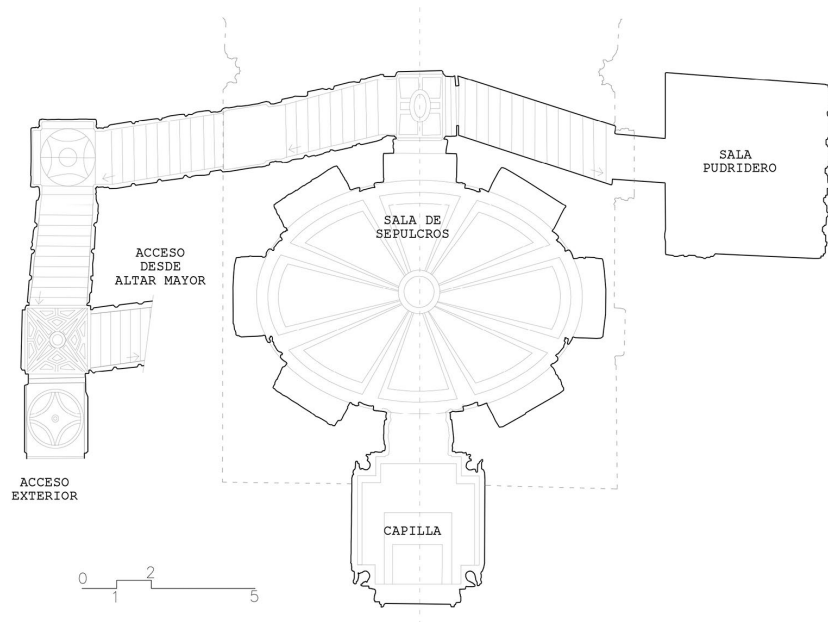


Fig. 1. Plan of the San Francisco crypt. Graphic elaboration by Claudia Naz.



Fig. 2. Perspective of the whole crypt. Point cloud. Graphic elaboration by the authors.

the first building was ordered to be done by Queen Berenguela of Castilla around the year 1200 as a house for the Knights Templar, although this statement has not been proven. In the fourteenth century it became a Franciscan convent thanks to the favor of the Infanta Isabel de Castilla (1283-1328) [Iglesia Hernández 1998].

During the 15th century, Cardinal Don Pedro González de Mendoza paid for several projects in San Francisco, including three chapels on in honor of his father, the first Marquis of Santillana, and expanded the main chapel. The Gothic layout of the church is attributed to the architect Juan Guas (1430-1496) who also developed front-line works in Toledo, Ávila, Segovia, Madrid, Valladolid and, of course, Guadalajara. The church is made up of a central nave with six sections, measuring about 52 meters long by 11.50 meters wide and 17 meters high [Naz Gómez 2021].

At the first third of the 17th century, Ana de Mendoza (1554-1633), Duchess of the Infantado, reformed the main chapel, installed a new altarpiece and built a small Pantheon under the church. At the end of that century the tenth Duke of Infantado, Juan de Dios Silva y Mendoza (1672-1737) also commissioned a new Pantheon. A larger crypt in order to continue burying the successive heirs of the Infantado. The layout were commissioned to the architect Felipe Sánchez (?-1712). The works began in 1696 and ended in 1727, lead by the master builder Felipe de la Peña.

### Project references

From the beginning, this crypt was compared with that of the Pantheon of the Kings in the Monastery of El Escorial. At the end of the 18th century, the historian and traveler Antonio Ponz [1988] refers to this comparison, and finds that the Escorial crypt is more monumental and its darkness is not a disadvantage because it represents better the idea of the death. It is also well known the coincidences of this project with the oval church of the convent of San Bernardo in Alcalá de Henares. It was built according to the plans of Juan Gómez de Mora and completed in 1626. This architect was also involved in the Escorial crypt because, although the design is attributed to the Italian Giovanni Battista Crescenzi, its technical difficulty required the presence of Gomez de Mora in the work [Vega Loeches 2014]. It seems, therefore, that the professional relationship of the architects could be the most plausible intellectual link between the three projects [Naz Gómez 2021].

The Escorial crypt is usually perceived as a circular space, since Crescenzi's project took the Pantheon in Rome and its double proportion as a reference, but actually it is an octagonal space, and the dome is not a hemisphere, but a set of cylindrical lunettes. In addition, the plant is rotated 45° with respect to the axis of the temple. The San Francisco mausoleum also presents this division into eight parts, but the perimeter is clearly curved, not polygonal, adapting the marbles to the curvature at each point. On the other hand, the dome is ellipsoidal, which is a technical challenge greater than that of the Crescenzi layouts. Besides, the elliptical shape of the plan, shortening the east-west axis, allows the designer to fit the whole set into the square of the presbytery and create a perfectly aligned sequence of spaces access-mausoleum-chapel, maintaining the same orientation both in the crypt and in the church, since the two altars stand one above the other (fig. 3).

The Franciscan complex is a remarkable work of architectural articulation, both in plan and section. The space of the chapel contrasts with that of the mausoleum. The first one is vertical and bright thanks to the altar window, while the second one is central, empty, and dark, surrounded by several levels of funerary urns. Their decoration converges in the keystone of the vault, as an image of the transition from the earthly to the divine. The royal Pantheon of El Escorial chooses to integrate both functions without introducing a clear differentiation, chapel and mausoleum are in the same space. Also, the intercolumns of the niches and the altar are equivalent, in contrast with Agrippa's Pantheon, its main reference.

It is interesting to underline the vertical connection between the crypt and the presbytery. The tabernacle was the main artwork of the altarpiece, now disappeared [Sanz Arauz 2007] and the top light of the dome of the chapel (fig. 4). It can be affirmed that there is a more complex architectural intention here than in its Escorial counterpart, in which the tabernacle is totally independent from the crypt. However, its function as a sanctuary is impossible since

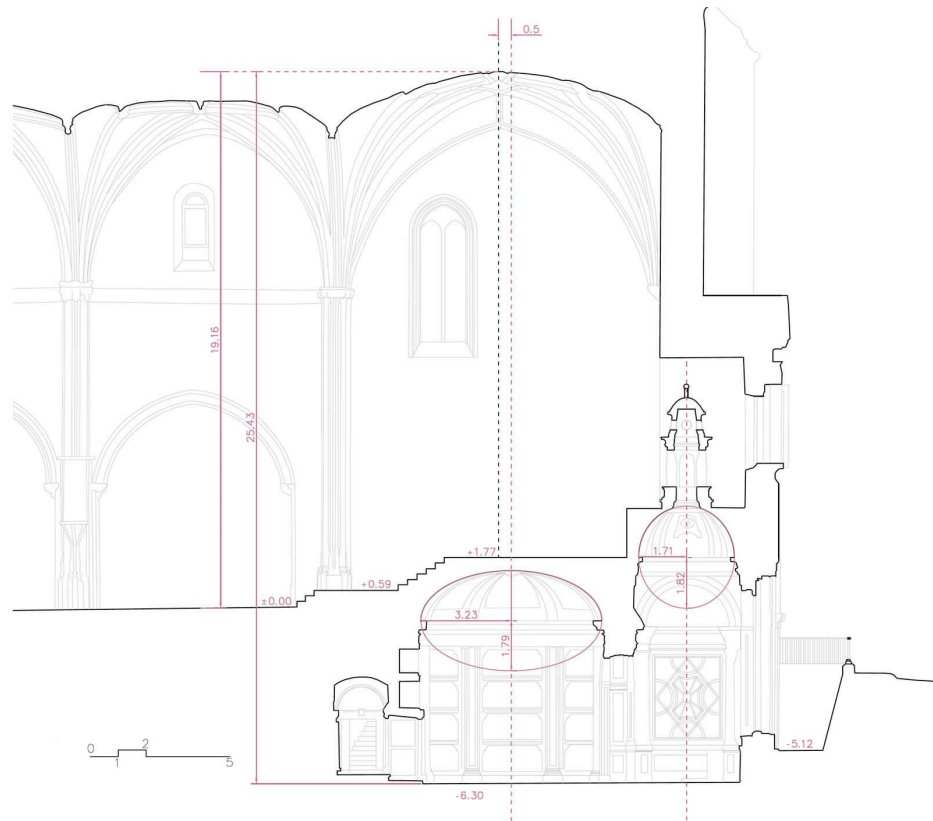


Fig. 3. Section of the Church and Crypt of San Francisco. Graphic elaboration by Claudia Naz.

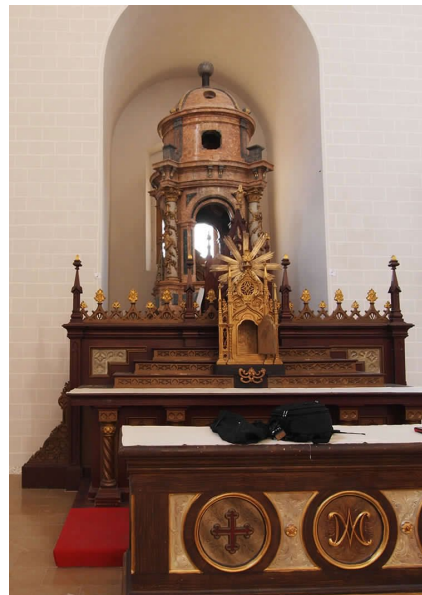


Fig. 4. Left, tabernacle of the church of San Francisco de Guadalajara. Right, tabernacle of the church of the Monasterio del Escorial. Photos by the authors.

the base is hollow to allow light to pass to the lower level (fig. 5). However, we verify that the brightness that enters the chapel through the window is so intense that the light coming from the dome is barely perceptible, making that interesting architectural effort somewhat pointless.

In 1563 the Council of Trent established that the cult of the Eucharist should be the great image of Catholicism. The artifice of the tabernacle, devised by Herrera de Juan de Herrera, laid the foundations for what would become the transparent Baroque, anticipating this fashion by half a century. Light enters the temple from a window in the east wall, filtered by a colored cloth that marks the liturgy, creating an effect of surprise on the observer [Chías 2020]. Due



Fig. 5. Transition between the sarcophagus room and the chapel. During the French occupation, in the 19th century, the convent was looted and the crypt destroyed. In the 21st century, its original splendor has been partially recovered. Photos by the authors.

to the disappearance of the San Francisco altarpiece, the impact that the tabernacle produces today is much less impressive than it must have been when it was conceived.

The elliptical shape of the plan and the ellipsoid of the dome of the crypt are usually attributed to the influence of the church of San Bernardo built between 1617 and 1626 by Juan Gómez de Mora. However, in Rome at the time there were other well-known oval churches, such as Sant'Anna dei Palafrenieri, started in 1565 by Jacopo Vignola, San Carlo alle Quattro Fontane, commissioned to Francesco Borromini in 1634 or Sant'Andrea al Quirinale, begun in 1658 by Gian Lorenzo Bernini. After analyzing the proportions, we verify that the ratio between the axes of the Alcalá ellipse is the root of two (1.41), which seems to indicate Gómez de Mora's interest in a certain sophisticated composition. Meanwhile, the San Francisco mausoleum ellipse has a ratio of 1.50, a little longer than its reference and probably more linked to specific measurements (33x22 feet) than to theoretical proportions.

On the other hand, the radial stripes that decorate the flooring and vault mark the division into parts of the perimeter of the ellipse. In San Bernardo the axes are not drawn at uniform distances, therefore the chapels have different widths on their fronts depending on their position. The division into parts of the plan of the mausoleum of San Francisco, however, is very precise, giving all the sections, both niches and the entry leading to the chapel, the same length on the perimeter. This way, the author ensures that all the sarcophagi have the same space.

### Ellipse–oval comparison

The plan of the mausoleum is considered elliptical, although there is no evidence that the room was projected under this geometric condition. Any adequate comparative study has been carried out to date either. We are going to check to what extent that statement can be maintained or not. For this we will rely on a precision data collection. This analysis has had the combined support of a laser scanner and automated photogrammetry. The scanner is a Leica BLK360 (360,000 pts/s. and precision of 4 mm/10 m). The software used to build the point cloud is Cyclone Register 360. In addition, an alignment of photographs has been car-

ried out with the automated photogrammetry program Metashape, from Agisoft, obtaining a textured mesh [Naz Gómez, 2021]. These tools have made it possible to obtain orthoimages of the digital model in order to draw the plans and sections. In addition, the 3D model has allowed to develop comparisons between actual form and the geometric ideal and the perspective representations of the whole and the details of this study.

The difference between an oval and an ellipse at a conceptual level is very clear. The word oval comes from egg form, it is a convex, closed curve, formed by at least four tangent circumference arcs. Meanwhile, ellipse is a conical, closed section, with main axes, one major and one minor, orthogonal to each other. The circumference is actually a particular case of the ellipse. On paper both are easy to draw. However, controlling the geometry of the ellipse under construction requires extra effort. For example, the most widely used method to trace it is the so-called 'gardener' method, which consists of fixing two points coinciding with the foci of the ellipse, tying to them the ends of a rope of length the major axis, and slide a piece of chalk or an awl while keeping the string taut.

Ellipses have been barely used in construction [Huerta Fernández 2007]. Stone cutting, for example, benefits if the curvatures are constant, since the pieces can be manufactured in a serial process and the templates have more performance. The curvature of the ellipse, on the other hand, is constantly changing. However, there are Baroque works that are known to use this curve. For example, St. Peter's Square in the Vatican built between 1656-1667 by Bernini is elliptical. In this case, the architect marks the geometric foci with fountains, which can be understood as the clear intention to convey that he is using a true ellipse.

Therefore, to know if a curved space is formed by an ellipse or an oval, it must first be ruled out that it is an ellipse. For this purpose, the primary curve must be determined. It is the one that establish the geometric references of the work [López Mozo 2011]. First, it must be drawn the ellipse whose axes coincide with the primary curve. If the result is clearly unsatisfactory, the layout corresponds to an oval. However, it should be noted that, even if the fit is reasonable, it cannot be immediately concluded that it is an ellipse, since always can be found an oval very close to it, by trial-and-error adjustments.

Drawing the ellipse on the plan of the San Francisco mausoleum, we verify that the ellipse fits properly at the level of the plinth, with errors of 2 or 3 cm. While on the cornice (fig. 6) the ellipse separates up to 6 cm., and the oval fits more precisely. It is reasonable to think that the pieces of the cornice, thicker, would be closer to the oval, to have only two curvatures.

Another important problem is the division into parts of the perimeter of the plan. In the case of ovals, the usual method to divide a circumference may be useful, while for the ellipse the traditional calculation methods are not precise. Drawn through CAD the division into eight parts of the ellipse (figs. 7-9) coincides quite exactly with the axes of the pilasters. The niches are prisms measuring  $2.10 \times 0.69 \times 0.93$  meters (approximately  $7.5 \times 2.5 \times 3.3$  Castilian feet), maintaining their rectangular background while the front adapts to the elliptical plan of the room from the plinth to the cornice.

Some scholars have defined the crypt vault simply as lowered, as a consequence of the ground level of the presbytery. It is even known that the duke asked to raise the niches one more level, limiting their height even more. However, the use of the ellipse allows the vault to be adjusted to almost any proportion. In this case we have made a 3D model of the vault and compared it with the equivalent ellipsoid. The proportions in the ellipses-section in the main directions of the room are different, in the longer it is 2.63 and in the short direction 1.80. Both ellipses are much more slender than that of the plan. An interesting finding is that the dome of the chapel is also slightly ellipsoidal, probably to adjust its height to the tabernacle hole (fig. 3).

The ribs that form the vault are elliptical arches, wider at the springings and narrower near the keystone where they converge on a central elliptical ring. In detail they are formed by several marble strips. We verified that the adjustments are satisfactory for the ellipse in the plane of the radial arches, which seems to confirm that they could have been geometrically controlled by an elliptical falsework. As they are relatively narrow ribs, it is easier to control the geometry of the ellipse as a flat curve. Between arches there are some decorated areas. The surface of the theoretical ellipsoid in these areas has a less precise fit, they were probably built by approximation between the arches and the bulge decoration hides geometric imperfections.



Fig. 6. Plan of the dome. Scheme on ortho-image photogrammetry. There is a difference of 6 cm between the ellipse (red) and oval (white) at the most unfavorable point. Graphic elaboration by the authors.

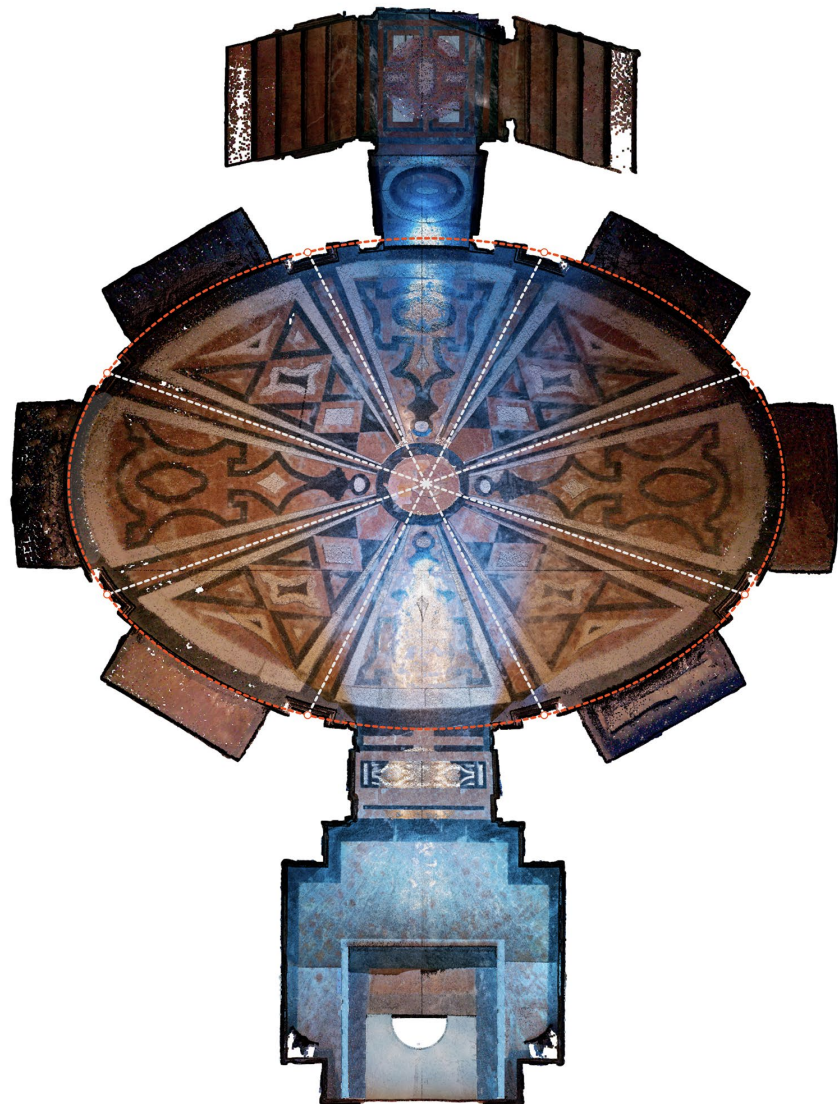


Fig. 7. Ellipse tracing on plan. Point cloud orthoimage. The ellipse fits satisfactorily. The radial axes mark the division into exact parts of the ellipse. Graphic elaboration by the authors.





Fig. 8. 3D photogrammetric model of the dome of the mausoleum room. Graphic elaboration by the authors.

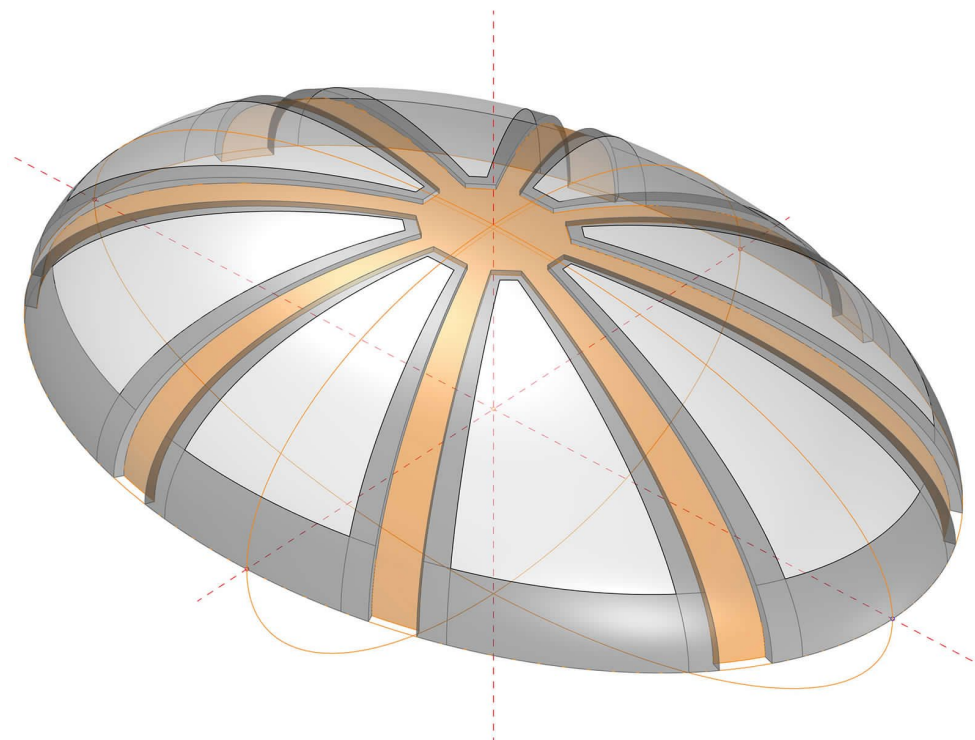


Fig. 9. 3D model of the arcs drawn on the photogrammetric model. Graphic elaboration by the authors.

## Conclusions

This study of the crypt of the convent of San Francisco de Guadalajara shows that, although Felipe Sánchez is inspired by the main architectural references of his time, he does not limit himself to adapting these models. On the contrary, he reaches a high degree of complexity, giving a unitary response, articulating a variety of spaces and composing an original project with great technical difficulty.

Although the outline of the ovals and the ellipses is very different, in construction they seem to be confused many times, understanding that the oval usually is an imperfect ellipse.

However, if the difference between the approximations of the two types of curve is minimal, we would say that it is an ellipse, since it is more plausible that this shape is intentional than accidental. This would be the case of the San Francisco crypt, since the curvature defects at the plinth level are minimal and the cornice, although oval, is still very close to the elliptical ideal. The same can be said of the dome, which is an ellipsoid, although it must be said that the elliptical arches are very precise while the decorated areas lack greater geometric control.

## References

- Chías P., Abad T., de Miguel M., Llorente P. (2020). The Transparente in the Basilica of the Monastery of El Escorial. In *Nexus Network Journal*, Vol. 22, No. 4, pp. 1133-1154.
- Huerta Fernández S. (2007). Oval Domes: History, Geometry and Mechanics. In *Nexus Network Journal*, Vol. 9, No. 2, pp. 211-248.
- Iglesia Hernández J.A. (1998). *El fuerte de San Francisco en Guadalajara y sus ingenieros militares*. Guadalajara: Autopublicado.
- López Mozo A. (2011). Ovals for Any Given Proportion in Architecture: A Layout Possibly Known in the Sixteenth Century. In *Nexus Network Journal*, Vol. 13, No. 3, pp. 569-597.
- Naz Gómez C. (2021). *Iglesia San Francisco de Guadalajara: análisis histórico y geométrico. Disertación en Fundamentos de arquitectura y urbanismo*, Tutor M. de Miguel Sánchez, A. Lastra. University of Alcalá.
- Ponz A. (1988). *Viaje de España*. Madrid: Aguilar.
- Sanz Arauz D., Abenza Ruiz B., Garcés Esteban P. (2007). Mármoles históricos del Sepulcro de los Mendoza en el Convento de San Francisco de Guadalajara: Marquetería lapidaria española del siglo XVIII. En M. Arenillas, C. Segura, F. Bueno, S. Huerta (Eds.). *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Burgos, 7-9 June 2007, pp. 847-854. Madrid: Instituto Juan de Herrera, SEHC, CICCOP, CEHOPU.
- Vega Loeches J.L. (2014). Una fuente más sobre el Panteón Real de El Escorial: Fray Martín de la Vera y su Instrucción de eclesiásticos (1630). In *Imafronte*, No. 23, pp. 67-101.

## Authors

Claudia Naz-Gómez, Universidad de Alcalá, [claung18@gmail.com](mailto:claung18@gmail.com)  
Manuel de-Miguel-Sánchez, Universidad de Alcalá, [manuel.miguel@uah.es](mailto:manuel.miguel@uah.es)  
Alberto Lastra-Sedano, Universidad de Alcalá, [alberto.lastra@uah.es](mailto:alberto.lastra@uah.es)

To cite this chapter: Naz-Gomez Claudia, Manuel de-Miguel-Sánchez Manuel, Lastra-Sedano Alberto (2023). Transición desde el cuadrado a la elipse. La cripta barroca del Convento de San Francisco de Guadalajara/Transition from the Square to the Ellipse. The Baroque Crypt of the Convent of San Francisco in Guadalajara. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (a cura di). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1766-1783.