



RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DEL ANFITEATRO DE TARRAGONA A TRAVÉS DE LA PROCESIÓN INAUGURAL

VIRTUAL RECONSTRUCTION OF TARRAGONA'S AMPHITHEATER THROUGH THE OPENING PROCESSION

Carne Codina-Peñarroja¹

Máster Interuniversitario en Arqueología Clásica, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Rovira i Virgili, Institut Català d'Arqueologia Clàssica. carnecodina.p@gmail.com

Highlights:

- Reconstrucción del anfiteatro de Tarragona presentada a través de un catálogo de imágenes realizadas mediante software de tratamiento 3D.
- Propuesta para la divulgación del patrimonio arqueológico a través de una reconstrucción virtual didáctica e históricamente rigurosa.
- Interpretación de los restos arqueológicos del anfiteatro de *Tarraco* desde una nueva óptica: las ceremonias de inauguración de los juegos.

Abstract:

This paper is focused on a three-dimensional (3D) reconstruction of Tarragona's amphitheatre. The intention is to improve the current museography of the monument, which poorly performs its main purpose: cultural heritage dissemination. Firstly, most of the grandstands and the main entrance are the results of a partial restoration carried out during the 1960s, based more on pragmatic rather than scientific criteria, and with many historical inaccuracies. Secondly, the worship complex, consisting of a sanctuary on the arena and another one down of, goes unnoticed by most visitors. Finally, the only area where the grandstands remain, and the only one where someone can understand the vaulted construction technique, it is not available for public entrance.

Facing this situation, the present reconstruction proposal provides people with a useful tool to comprehend the Roman building, especially where the remains are poorly preserved or inaccurately restored. In this regard, a set of rendered images has been created and, by such means, people can compare the reconstruction of the Roman building with its current remains. For this purpose, scientific methods have been employed, as well as 3D modelling technologies. First and foremost, all publications relating to *Tarraco's* amphitheater have been thoroughly reviewed. Then, the archaeological remains have been redrawn using CAD tools. Henceforth, the plans and sections have been reconstructed, 3D modelled and rendered.

While the reconstruction was being developed, Roman ludic processions were found to be an interesting topic that could serve as a common thread. This way, the sectors to be reconstructed were sequenced as follows. First, the eastern entrance or *Porta Triumphalis*, which led the entourage to the arena. Second, the upper *sacellum*, where the priests conducted the liturgies to inaugurate the games. Third, the southern area, through which the gladiators and the authorities left the arena to their positions (for the first group, the service's rooms located in the underground, while for the second one, the authorities stand). Last but not least, the sanctuary under the arena, where the gladiators could perform their last prayers before the combat began.

Along with the text below, images of the reconstruction can be found next to photographs of the state of preservation, following the aforementioned sequence. Therefore, Figures 2, 3 and 4 explain the image and functioning of the main entrance (*Porta Triumphalis*): while Figures 2 and 4 show virtual restorations from the inside and the outside, Figure 3 presents the development of the corridor in section and plan. Figures 6 and 7 display how the upper sanctuary had looked like from the arena and once inside respectively. Figures 9 and 10 are a 2D restoration of the southern area, where its role as a hub can be understood. Figure 11 shows the southern sector from the outside, where the double entrance can be appreciated, as well as the outside stairs used by the authorities to climb to the first level and one of the multiple configurations that the façade could have taken. Figure 12 reproduces the authorities stand as the Roman spectators would have seen it. Finally, Figures 13 and 14 are images of the *lower sacellum*, as seen by the gladiators down the arena and in axonometry together with the upper sanctuary.

In summary, this work aims to improve the museography of Tarragona's amphitheatre. An immediate application would be including the images in the signposting. Furthermore, they can be used as a basis to undertake a bigger project to adapt the whole museography to be better understood by society.

Keywords: cultural heritage; virtual reconstruction; Roman archaeology; museography; amphitheatres; Roman processions

¹Corresponding author: Carne Codina-Peñarroja, carnecodina.p@gmail.com



Resumen:

En este artículo se presenta la reconstrucción tridimensional (3D) del anfiteatro de Tarragona. Su principal objetivo es mejorar el complejo museográfico del monumento, el cual, a día de hoy, no cumple adecuadamente con su función divulgativa. En primer lugar, parte de las gradas y el acceso principal son fruto de la restauración parcial realizada en los años 1960, en base a criterios más pragmáticos que científicos, habiéndose detectado numerosas imprecisiones históricas. En segundo lugar, el conjunto cultural del anfiteatro, constituido por un santuario a nivel de arena y otro en las fosas, pasa prácticamente inadvertido al visitante. Por último, el único sector conservado de la gradería, y único lugar donde logra entenderse el sistema abovedado de la construcción, no es accesible al público. Frente a esta situación, el artículo presenta una propuesta de reconstrucción del edificio romano, que facilita la comprensión de algunas de las partes peor conservadas, sin perder de vista el rigor de la disciplina arqueológica. Se propone hilar el catálogo de imágenes a través de un discurso divulgativo sobre las procesiones lúdicas, ceremonias que se llevaban a cabo durante la inauguración de los juegos anfiteatrales; de esta manera, se abre un nuevo tema para hablar de los anfiteatros romanos, el cual complementa los discursos más habituales sobre las luchas de gladiadores y los mártires cristianos.

Palabras clave: patrimonio cultural; reconstrucción virtual; arqueología romana; museografía; anfiteatros; procesiones romanas

1. Introducción

El anfiteatro de Tarragona es uno de los monumentos más visitados de la ciudad, a la vez que uno de los que más actuaciones de adecuación museográfica requiere, especialmente en aspectos de inteligibilidad (Macias, 2010). Causa de esta situación es la intrincada superposición de estratos, derivada de las múltiples remodelaciones que ha vivido el edificio: la construcción de dos basílicas cristianas, la conversión del lugar en convento trinitario y la amortización de este por parte del estado, que lo transformó en centro penitenciario. A todo esto, hay que sumar la desafortunada reconstrucción de la gradería realizada durante los años 1960¹, la cual se mimetiza de tal manera con la estructura original que, no solo impide discernirlas claramente, sino que evoca una idea de acabado a partir de lo que realmente es una estructura al desnudo. A día de hoy, nos encontramos con un agregado de proyectos museográficos incapaz de transmitir al visitante la complejidad del monumento, sumado a los numerosos problemas de conservación ocasionados por la mala praxis constructiva con la que se llevó a cabo la reconstrucción.

De esta infausta situación, nace la inquietud por dedicar este trabajo al estudio del anfiteatro de Tarragona (Codina-Peñarroja, 2019). De esta manera, se planteó el objetivo de conseguir un catálogo de imágenes que permitieran facilitar la comprensión de algunas de las partes más complejas y peor musealizadas del edificio, poniendo el límite en el período histórico marcado por la temática del máster².

Por otro lado, se quiso incluir una pequeña reflexión sobre las procesiones lúdicas que inauguraban los juegos (*pompae ludorum*), la cual sirvió como enlace entre las distintas zonas reconstruidas y como hilo conductor para el futuro desarrollo de una propuesta museográfica. Así pues, la secuencia que se propuso reconstruir fue: primero, el acceso occidental o *Porta Triumphalis* (Sección 2), a través del cual la procesión llegaba a la arena; segundo, el *sacellum* superior

(Sección 3), donde los sacerdotes realizaban la liturgia necesaria para la inauguración de los juegos; tercero, el sector meridional (Sección 4), a través del cual los gladiadores y las autoridades abandonaban la arena para dirigirse a sus puestos, en el caso del primer grupo, a las cámaras de servicio situadas en las fosas, mientras que el segundo, a la tribuna situada en el piso superior; por último, el santuario bajo la arena (Sección 5), donde los jugadores podían realizar sus últimas plegarias antes del combate (Fig. 1).

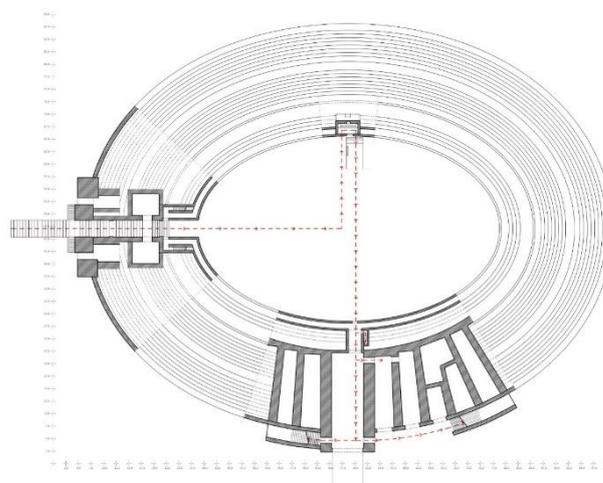


Figura 1: Planta general del anfiteatro de Tarragona con indicación de los sectores propuestos para la reconstrucción.

Con esta finalidad, se empleó la siguiente metodología:

- Revisión exhaustiva de todas las publicaciones sobre el anfiteatro de *Tarraco*.
- Dibujo de plantas y secciones mediante el programa AutoCad 2016 (Fig. 2). Como dibujo de base se utilizaron las láminas publicadas por el *Taller Escola d'Arqueologia* (1990) y se realizaron in situ las comprobaciones necesarias a partir del dibujo manual y la fotografía.
- Búsqueda de paralelos en la arquitectura de los anfiteatros con el fin de completar los fragmentos perdidos del edificio de Tarragona. Han sido de especial utilidad los anfiteatros de *Emerita Augusta* (Mérida), *Italica* (Santiponce, Sevilla) y *Puteoli* (Pozzuoli, Nápoles).

¹ Reconstrucción dirigida por el arquitecto Alejandro Ferrant entre los años 1967 y 1973 a partir de la planimetría de Salvador Ripoll, realizada durante la campaña de excavación que tuvo lugar entre 1948 y 1957, bajo la dirección de Samuel Ventura (Toldrà, Puche, Solà-Morales, & Macias, 2016).

² Máster interuniversitario en Arqueología Clásica (Universitat Rovira i Virgili, Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català d'Arqueologia Clàssica).

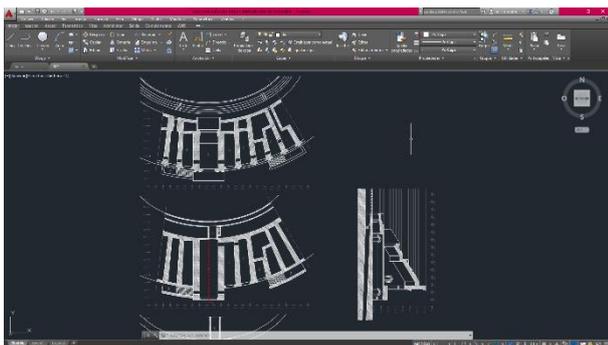


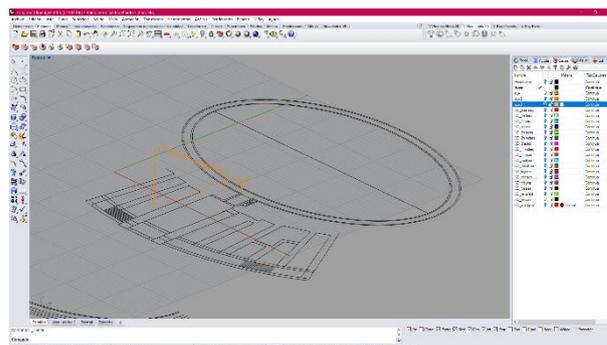
Figura 2: Proceso de trabajo en AutoCad: dibujo de plantas y secciones para cada sector.

- Levantamiento de un modelo 3D para cada uno de los sectores mediante el programa *Rhino* 5.0. Para ello se importó el archivo .DWG con las plantas y secciones creadas en *AutoCad* y, a partir de allí, se reconstruyó el volumen mediante superficies. Este programa permitió añadir algunas fotografías a escala sobre algunos de los objetos modelados utilizando la herramienta de *Mapeado de texturas*. Además, se pudieron crear los dibujos vectoriales en perspectiva mediante la herramienta *Crear un dibujo en 2D*, los cuales se exportaron finalmente a archivos .PDF (Fig. 3a, 3b y 3c).
- Renderizado del modelo para incorporar iluminación y sombras utilizando la extensión de *Vray* para *Rhino*. En concreto, se aplicó un sistema de luz solar ajustado a la ubicación del anfiteatro, mediante la herramienta *Sun Light* (Fig. 3d).
- Edición de las imágenes finales a partir del programa Adobe Photoshop CS6. De esta manera, se solaparon las perspectivas vectoriales con las imágenes renderizadas. También se añadieron otros acabados, como fotografías de fondo o figuras sombreadas para darle escala al dibujo (Fig. 4).

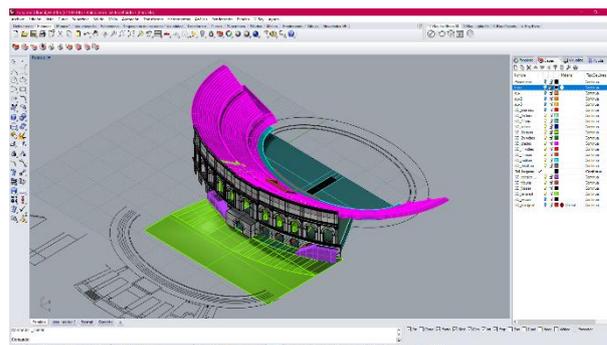
En el presente artículo se pretenden resumir los logros alcanzados en dicho trabajo, dejando a un lado el apartado dedicado al estudio de las procesiones lúdicas, para poner énfasis en la reconstrucción de los distintos sectores del anfiteatro. De esta manera, se ha resumido cada sector en una sección, donde se explica el papel que juega el espacio dentro de la ceremonia inaugural y se presenta su reconstrucción a través de distintas imágenes.

2. El acceso occidental

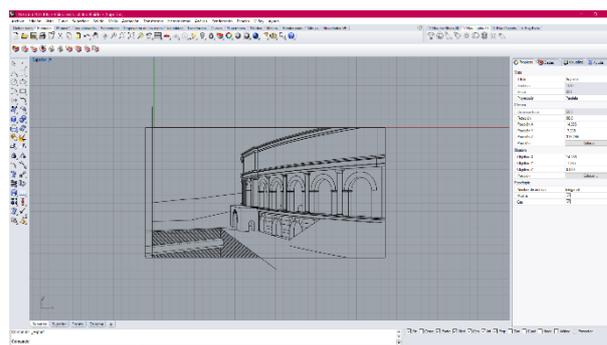
La entrada de la procesión al anfiteatro se realizaba a través de la *Porta Triumphalis*, situada, en el caso de Tarraco, en el extremo occidental del eje longitudinal (Fig. 1). El recorrido de la *pompa* desde que salía de la ciudad amurallada hasta que llegaba a la puerta del edificio no era ni mucho menos lineal, sino que respondía a una escenografía de mayor complejidad. Al atravesar la puerta de la ciudad, el séquito contemplaba la magnitud del anfiteatro desde un punto de vista elevado. Para llegar al acceso occidental, escondido detrás del volumen del edificio, la procesión seguía un camino descendente, rodeando la fachada septentrional. Llegados a cierto punto, el cuerpo sobresaliente de la *Porta Triumphalis* comenzaba a intuirse; a medida que avanzaban, la puerta monumental se iba descubriendo



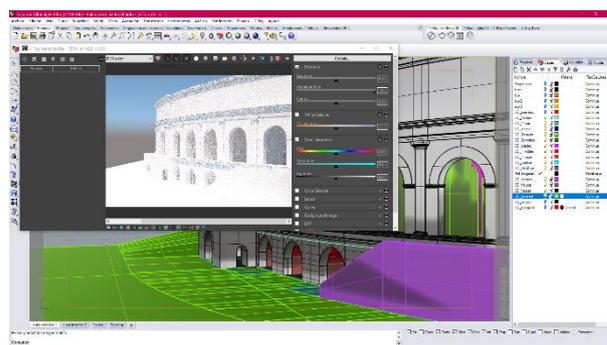
(a)



(b)



(c)

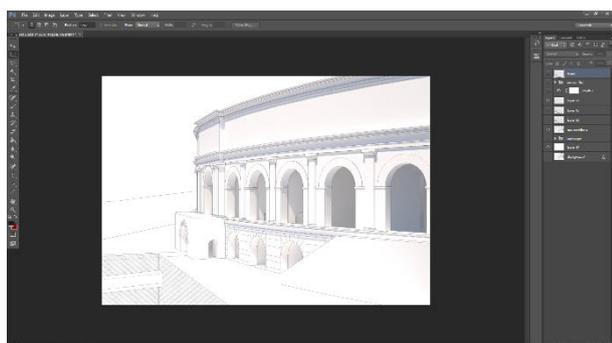


(d)

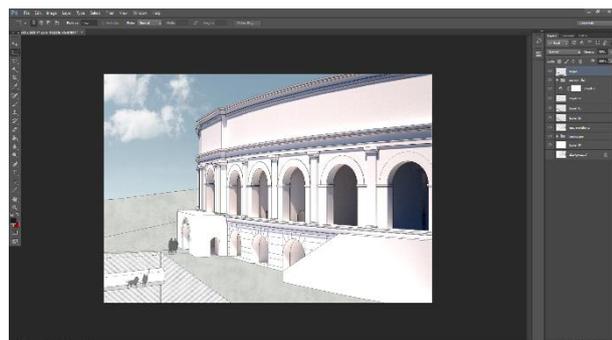
Figura 3: Proceso de trabajo en Rhinoceros + Vray:

- Importar el dibujo al espacio de trabajo;
- Levantar el modelo mediante la creación de superficies;
- Generar el dibujo vectorial en perspectiva mediante la herramienta *Crear dibujo en 2D*;
- Añadir luz y sombras al modelo mediante la herramienta *Sun Light* y renderizar la imagen.

desde una perspectiva cada vez menos oblicua. Finalmente, el camino los llevaba al frente de la fachada casi simétrica.

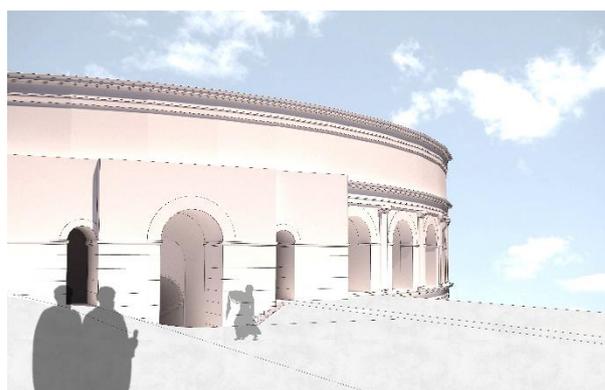


(a)



(b)

Figura 4: Proceso de trabajo en Photoshop CS6: (a) Solape del dibujo vectorial en perspectiva con la imagen renderizada; (b) Edición de la imagen final.



(a)



(b)

Figura 5: Vista de la fachada exterior de la *Porta Triumphalis*: (a) Reconstrucción virtual; (b) Fotografía del estado actual.

A continuación, la procesión atravesaba la galería central hasta llegar a la arena, donde la estaban esperando los miles³ de espectadores que ocupaban las gradas. Este era uno de los momentos más importantes para la escenografía de los juegos, tal y como lo describe Latham (2016, 87): “Before the procession even entered the circus, the blaring, brassy notes of horns, the bousteous strains of stringed instruments, and the rhythmic stamping of dancer’s feet would have announced its imminent epiphanic entrance through the starting gates”. Entrada la *pompa* en la arena, el público recibía con aplausos la llegada de los dioses, el patrocinador y los participantes de los juegos.

En este apartado, se propone la reconstrucción de la *Porta Triumphalis* con el fin de entender, primero, cuál era la imagen que proyectaba al exterior, segundo, cuál era el funcionamiento interno de la galería y, por último, qué visión tenían los espectadores desde el interior.

2.1. La fachada de la *Porta Triumphalis*

En el acceso occidental se encuentran los pocos restos conservados de la fachada del anfiteatro (Fig. 5b): cuatro grandes dados macizos contruidos con sillares de piedra local; el alzado que conforman se encuentra avanzado respecto del plano regular de la fachada, evidenciando de esta manera la presencia de un punto singular. Las dos piezas centrales tienen un ancho aproximado de 3 m, dejando un espacio en medio de anchura similar; la altura por encima del suelo actual es de 5.8 m. Los prismas laterales tienen un ancho

irregular, de entre 3.5 y 4.5 m, dejando un espacio de 1.5 m hasta los muros centrales; la altura es aproximadamente 2.5 m. En el pasillo central se encuentran conservadas algunas piezas del pavimento, que conformarían un tramo descendente de 3.5 m entre la cara exterior del acceso y la arena, y de 2.5 m entre la cara exterior y el fragmento más alto conservado, situado a una distancia de 7.5 m⁴. Se desconoce la profundidad de los muros por debajo del nivel del suelo actual, a excepción del situado más al sur, que parece apoyarse sobre la roca natural. Por tanto, podemos suponer que las excavaciones de Samuel Ventura habían dejado todos los sillares al descubierto.

Observando el conjunto remanente, se puede concluir que la *Porta Triumphalis* en Tarraco estaba conformada por una estructura tripartida, como sucede en otros anfiteatros, por ejemplo, el de *Aventicum* (Avenches, Suiza). Este tipo de composición remite a la arquitectura de los arcos triunfales: de la misma manera que el general victorioso cruzaba el gran arco de triunfo, la procesión anfiteatral atravesaba la galería central hasta la arena. Las puertas laterales tenían una función secundaria, probablemente de acceso a los asientos de la gradería. Teniendo en cuenta que la cota a la cual se apoya el bloque meridional se corresponde aproximadamente con el nivel del cinturón superior de la *ima cavea*, puede suponerse que los accesos laterales conducían a este sector de la grada, tal y como sucede en el anfiteatro de *Paestum* (Capaccio, Salerno).

³ Toldrà (2013), p. 103 calcula un aforo total de 12831 localidades.

⁴ Las medidas citadas en este apartado se han tomado de las láminas VII y XVI de Ted'A (1990).

En cuanto a la reconstrucción de la parte superior, se ha tomado también como base la tipología de los arcos de triunfo. De esta manera, se ha propuesto cubrir los tres espacios entre muros con arcos de medio punto, situados por encima de la última fila de sillares conservados.

2.2. El funcionamiento interno de la galería

El pasillo central de la *Porta Triumphalis* (Fig. 6, A), conducía al séquito en línea recta hasta la arena, manteniendo el ritmo descendente que caracterizaba todo el camino. El estado actual del pavimento no permite conocer su forma original, pero dada la fuerte pendiente, se ha decidido proponer la existencia de una gran escalinata.

Además de dirigir la procesión hacia la arena, esta galería funcionaba como nudo de circulación. En primer lugar, daba acceso a dos grandes cámaras situadas a lado y lado del pasillo, las cuales funcionaban probablemente como *carceres* (Fig. 6, C) (TEd'A, 1990, 142-143). En la actualidad, estas dos habitaciones están reconstruidas, puesto que tan solo se conservó, para una de ellas, la parte inferior de los paramentos, mientras para la otra, únicamente la jamba inferior de la puerta; pese a esto, en el acceso opuesto, al otro lado de la arena, se conservan íntegramente las dos cámaras.

En segundo lugar, justo antes de llegar a la elipse⁵, se encontraban dos puertas más, a lado y lado del corredor, las cuales daban acceso, primero, a la galería de servicio que discurría perimetralmente a la arena (Fig. 6, D) y, después, a las escaleras que ascendían hasta el cinturón inferior de la *ima cavea*. Este cruce solo se entiende a partir de los restos conservados en el sector oriental, puesto que en el occidental prácticamente no se ha preservado ninguna estructura.

2.3. La puerta triunfal desde el interior

La imagen actual del interior de la *Porta Triumphalis* es íntegramente fruto de la reconstrucción realizada por Alejandro Ferrant en los años 60 (Fig. 8). Como se ha comentado en el apartado anterior, en el lado opuesto de la arena se conserva gran parte de la *Porta Libitinensis*. Pese a que no puede confirmarse de ninguna manera que ambos accesos fueran simétricos, esta es sin duda la hipótesis más plausible o, como mínimo, el único argumento históricamente riguroso al cual ceñirse. De esta manera, a la reconstrucción de los elementos citados en el apartado anterior, pueden sumarse de nuevos (Fig. 7).

Primeramente, se ha situado simétricamente el muro que interrumpe la bóveda que cubre la galería, coincidiendo con el *balteus* del límite inferior de la *media cavea*. Pese a no conservarse en toda su altura, a modo

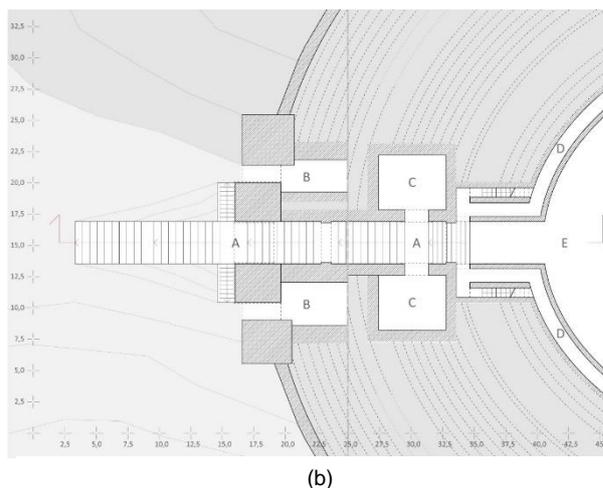
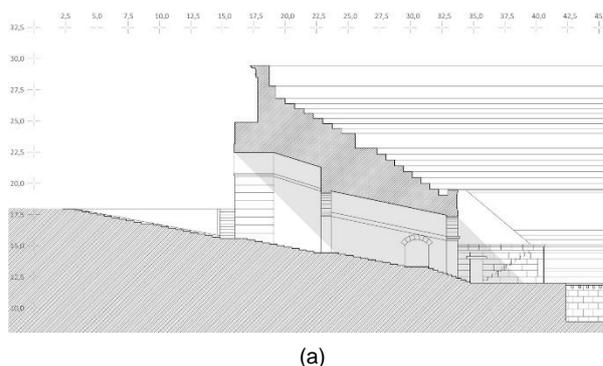


Figura 6: Planos de reconstrucción del acceso occidental: (a) Sección longitudinal; (b) Planta.

de hipótesis⁶, se ha propuesto ubicar en este punto la famosa inscripción del *flamen* provincial, encontrada el año 1990 en el sector sur-oriental de la arena como elemento reutilizado en un sepulcro de época visigoda. Según Alföldy (1990, 131), el epígrafe debe ser unívocamente reconstruido como: *[fla]men Rom[ae Divorum et Augustorum] / provinci[ae] Hispani[ae] citerioris*. La longitud calculada para la línea superior, la más extensa, es de 7.40 m, medida que se ajusta muy acertadamente a los 8.80 m de anchura del muro. Cabe sumar la diversidad de paralelos que encontramos en el mundo romano donde la inscripción dedicatoria a la construcción del edificio se encuentra en este mismo punto, como es el caso del anfiteatro de *Puteoli* (Pozzuoli, Nápoles).

Para el presente trabajo, se ha utilizado como punto de partida la transcripción de Alföldy (1990). A partir de aquí, se han añadido dos líneas más, siguiendo el criterio de este mismo autor: una en la parte superior, donde aparecería el nombre del *flamen*, y otra en la inferior, haciendo referencia a la donación pertinente. Dado que no disponemos de ninguna pista para reconstruir el texto, se han utilizado de referencia dos epígrafes distintos: para el nombre del personaje, el pedestal en honor de otro *flamen*, *L. Aemilius Sempronius Clemens Silvanianus*, datado entre época flavia e inicios del s. II dC (Gorostidi, 2010); para la donación, la misma inscripción del anfiteatro de *Puteoli*. Por último, la reconstrucción del podio se ha realizado

⁵ Tanto Lluís-i-Guinovart, Toldrà, Costa, & Coll (2015) como Toldrà (2013) concluyen matemáticamente que la figura geométrica a la cual se asemeja más el perímetro de la arena es el ovalo. Sin embargo, Toldrà (2013) apuesta por una definición conceptual elíptica, la segunda más cercana. Para la presente reconstrucción se ha seguido esta segunda opción, puesto que dada la situación económica y social de Tarraco en el s. II, parece más probable el uso de una técnica tradicional, como la empleada para la definición de una planta elíptica (Wilson-Jones, 1993).

⁶ Comparten esta hipótesis Dupré (1994, 88) y el Ted'A (1990, 141).



Figura 7: Reconstrucción virtual de la *Porta Triumphalis* vista desde el interior.

siguiendo el criterio del *Taller Escola d'Arqueologia* (1990, 124-129). El muro alzado con sillares de piedra local, inicialmente revestidos por una fina capa de mortero de cal sobre la cual se habría aplicado la decoración pictórica; más delante, probablemente a raíz de la remodelación del 218 dC, se habría superpuesto un revestimiento de placas de mármol, de las cuales todavía se encuentran algunos fragmentos de la parte inferior. Para el presente trabajo, se ha reconstruido el aplacado y no la decoración pictórica, puesto que se encuentra mejor documentada. En cuanto al despiece del aplacado, se ha continuado con la misma propuesta del TE'd'A, y se han incluido también las aberturas trapezoidales presentes en algunos de los iltostatos conservados, las cuales proporcionaban una iluminación tenue al corredor de servicio.



Figura 8: Fotografía del estado actual de la *Porta Triumphalis* vista desde el interior.

Por último, se ha insertado en el coronamiento del *podium* la gran inscripción monumental, interpretada por *Alföldy* (1990, 132-137) a partir de las 79 piezas localizadas como la dedicatoria del emperador Heliogábalo a la renovación del edificio realizada en el año 218. La restitución más probable del texto es: IMP(ERATOR) CAES(ARIS) DIVI MAGNI ANTONINI FILIUS DIVI SEVERI NEPOS MARCUS AURELIUS ANTONINUS PIUS FELIX AUGUSTUS, PONT(IFEX) MAX(IMUS), SACERDOS AMPLISSIMUS, DEI INVICTI SOLIS ELAGABALI, TRIB(UNICIA) POTEST(ATE) IIII, CO(N)S(UL) IIII, DES(IGNATUS) IIII, P(ATER) P(ATRIAE), PROCO(N)S(UL), AMPHITHEATRUM CUM PORTIS PULPITO GRADIBUS PODIO ARENA RESTITUIT (*Ciurana et al.*, 2013, 30).

La longitud del texto completo es de 150 m y, por tanto, debía rodear todo el perímetro de la arena. En muchos de los bloques que conforman la inscripción, se encuentran los agujeros rectangulares donde se encastaban los soportes de la red de protección.

3. El *sacellum superior*

"(...) ces chapelles n'étaient certainement pas destinées au public et l'hypothèse la plus vraisemblable est que, dans la parade de la pompa qui précédait chaque spectacle, les gladiateurs s'y arrêtaient pour quelque brève cérémonie propitiatoire avant d'aller combattre. Il faut souligner aussi que dans la pompa inaugurale défilaient des prêtres dont certains pouvaient avoir un rôle à jouer dans ce culte et également des magistrats, tous ayanat droit à des bonnes places sur le podium et dans les loges qu'ils pouvaient doncs regagner (...)" (*Golvin*, 1988, 340). Según las palabras de Golvin, los espacios de culto tenían un rol vital dentro del

ceremonial de la *pompa*. Tras una entrada triunfal, la procesión desfilaba a los ojos de los espectadores por la arena, quizás siguiendo el eje longitudinal hasta el centro, o bien recorriendo el perímetro de la elipse hasta situarse enfrente del *sacellum*. El mismo Golvin (1988, 337-338) habla sobre la posición habitual de estos espacios dentro de los edificios de espectáculos, siendo el extremo del eje corto la más frecuente, como sucede en los anfiteatros de *Emerita Augusta* (Mérida), *Tres Galliae* (Lyon), *Puteoli* (Pozzuoli, Nápoles) o *Italica* (Santiponce, Sevilla), por citar algunos ejemplos.

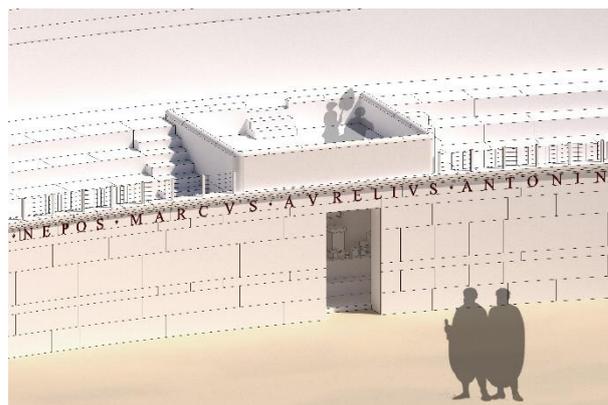
A continuación, se realizaban las ofrendas necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los juegos, y se colocaban las imágenes de los dioses traídas del templo en un lugar privilegiado, desde donde pudieran observar el espectáculo a la vez que ser observadas por los espectadores (Elkins, 2014). Con este ritual, los juegos quedaban oficialmente inaugurados y la *pompa* podía disolverse.

3.1. El santuario y la ¿tribuna? norte

El sector septentrional de la grada se construyó mayoritariamente sobre la roca natural, sobre la cual se clavaron los sillares que conformaban los asientos. En la actualidad, la roca se encuentra desprovista de su recubrimiento original, pero se pueden apreciar en ella las trazas horizontales de la gradería. En el punto coincidente con el eje transversal de la arena, puede observarse el recorte perforado en la roca para encajar el recinto de culto (Fig. 9b). A parte de esto, el registro arqueológico no ofrece más pistas para conocer como quedaría resuelto el encuentro entre la cámara cultural y la gradería. Recurriendo a casos paralelos, como los citados anteriormente, puede observarse como el techo de estas capillas solía coincidir con el suelo de la tribuna de autoridades, a la cual accederían los magistrados y sacerdotes tras el ritual utilizando las escaleras situadas a cada lado del recinto.

En el caso de Tarragona, no se han conservado restos que prueben la existencia de una tribuna superior o de escaleras que ascendieran a ella. No obstante, la altura del nicho que se recorta en la roca indica una cota mínima para el techo del santuario, el cual interrumpiría las gradas de la *ima cavea*; en consecuencia, parece lógico resolver este encuentro con una plataforma, la cual quedaría a una cota similar a la tribuna situada al lado opuesto del anfiteatro. Más dudosa es la existencia de escaleras, puesto que es improbable que no hubieran dejado ningún rastro de su apoyo en la roca; este hecho, sumado a la menor dimensión respecto de la tribuna meridional, hace pensar que en este púlpito se sentarían personalidades menos relevantes, que no tuvieran participación en la ceremonia de inauguración, como podrían ser las esposas de los altos cargos (Ruiz de Arbuló, 2006, 40).

Con respecto a la reconstrucción del muro que separaba el *sacellum* de la arena, se ha tomado como ejemplo el anfiteatro de Mérida. En el caso emeritense, el muro del *podium* solo queda interrumpido por las dos puertas de acceso, por debajo del friso de coronación; en cambio, para el caso de *Tarraco* solamente se ha situado una puerta de acceso, en proporción a las dimensiones de la cámara de culto (Fig. 9a). En el espacio restante entre el friso y el suelo de la tribuna, en Mérida se encuentra una inscripción. La reconstrucción para *Tarraco* se limita a



(a)



(b)

Figura 9: Vista exterior del santuario del anfiteatro de Tarraco: (a) Reconstrucción virtual con la posible tribuna de autoridades; (b) Fotografía del estado actual.

dejar el muro liso, puesto que no se ha documentado ningún epígrafe que pudiera encajar.

3.2. El interior del santuario

La capilla del anfiteatro de Tarragona es bastante singular, probablemente debido a su particular construcción recortada en la roca. En los ejemplos citados anteriormente, *Emerita Augusta*, *Tres Galliae*, *Puteoli* e *Italica*, la galería perimetral pasa por delante del santuario, sirviendo de antesala; en cambio, la capilla tarraconense es muy estrecha y, por tanto, invade el pasillo de servicio. En el registro arqueológico, se observa como la roca avanza en este punto (Fig. 11), dejando solo 50 cm hasta el muro del *podium*; por este motivo, se ha decidido reconstruir la capilla como un espacio totalmente independiente de la galería.

La arquitectura interior de la sala se ha reconstruido (Fig. 10) a partir de las pocas pistas que ofrece el registro arqueológico: primero, el banco corrido y la repisa al lado izquierdo, utilizados para el depósito de las ofrendas; segundo, el recorte rectangular donde probablemente iba encajada una inscripción o relieve; por último, el nicho central situado en la parte superior, posiblemente enmarcado y con una pieza escultórica en el centro, a la manera de los *lararia* pompeyanos⁷. A partir de aquí, se han situado sobre el banco las tres

⁷ La interpretación más reciente de los altares domésticos de Pompeya puede encontrarse en Flower (2017, 145-156).



Figura 10: Reconstrucción virtual del interior del santuario a nivel de arena del anfiteatro de Tarraco.

aras epigráficas localizadas en el relleno del extremo septentrional de la fosa, junto con otros fragmentos del podio; la placa votiva con *plantae pedum*, encontrada en el fondo de la fosa, se ha colocado sobre el peldaño que forma el pavimento, en el mismo lugar donde se han encontrado las placas con *vestigia* del anfiteatro de *Italica* (Beltrán y Rodríguez, 2004, 25).

Tal y como sucede en los santuarios cristianos actuales, se ha decidido completar la imagen del altar cargándolo de ofrendas procedentes de otros espacios de culto anfiteatrales⁸.

4. El sector meridional

Una vez finalizada la ceremonia inaugural, la *pompa* se disolvía para dar comienzo a los juegos. Los participantes de la procesión se dividían en dos grandes grupos: el primero, formado por gladiadores, *venatores* y todo el personal encargado del espectáculo, que procedía a ocupar sus posiciones en los espacios de servicio; el segundo, constituido por personajes relevantes como el *editor* y su séquito, los magistrados y otras autoridades del gobierno, y los sacerdotes encargados de la liturgia, que pasaban a ocupar sus asientos en la tribuna de autoridades. De esta forma, los miembros de la procesión abandonaban la arena a



Figura 11: Fotografía del estado actual del santuario a nivel de arena del anfiteatro de Tarraco.

través de la salida situada en el extremo sur del eje transversal del edificio. A partir de aquí, cada uno tomaba su camino, ya fuera hacia las fosas y las cámaras de servicio, o bien hacia el piso superior, donde se encontraba el *pulvinar*. En los siguientes apartados se detallan dichos recorridos, así como los espacios a los cuales se dirigían.

4.1. El funcionamiento interno del sector

El buen estado de conservación de la cávea en este sector permite hacerse una idea bastante clara de cuáles eran los recorridos que seguían ambos grupos de la procesión. El espacio inmediato a la puerta sur de

⁸ Las imágenes utilizadas para la restitución gráfica se han obtenido del *Epigraphik-Datenbank de Manfred Klauss*: EDCS-03400011, EDCS-03400016, EDCS-03400017, EDCS-03400376, EDCS-13400162, EDCS-29601678.

la arena (Fig. 13, A) sirve, en primer lugar, como salida directa del edificio hacia el lado del mar. En segundo lugar, funciona como distribuidor en la planta baja del edificio: permite acceder tanto a la galería perimetral de la arena (Fig. 13, B) como a los espacios de servicio situados al lado izquierdo del corredor (Fig. 13, C). Por último, sirve como enlace vertical entre la planta baja, a nivel de la arena, la planta primera, a la altura de la tribuna, y la planta subterránea, donde se encuentran las fosas (Fig. 12). Para acceder a las galerías hipogeas existen unas escaleras que conducen hasta el túnel subterráneo (Fig. 13, J); este último conectaba con las fosas a través de una puerta, a día de hoy conservada. Además, el pasillo se prolongaba hacia el exterior, sirviendo de entrada directa para los animales, probablemente traídos en barco, y también como desagüe del edificio⁹.

de una puerta. Finalmente llegaban a la crujía central (Fig. 13, E), la cual les conducía directamente a la tribuna (Fig. 13, F).

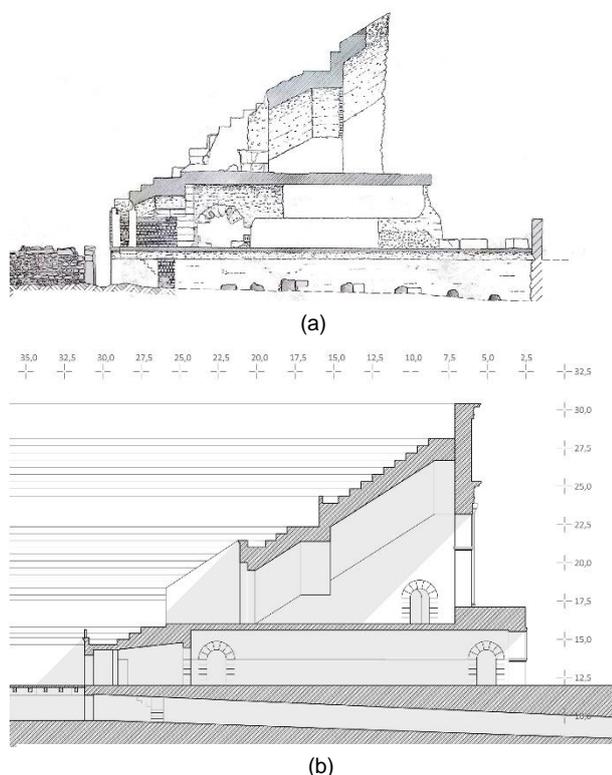


Figura 12: Sección transversal del sector meridional: (a) Sección de los restos conservados; (b) Sección reconstruida.

Respecto a la conexión con el piso superior, existían dos tramos de escalera en el exterior del edificio, adyacentes a la fachada; de estos solamente se ha conservado la parte inferior del muro que sostenía la escalinata. Por tanto, una vez finalizada la procesión, las autoridades cruzarían la sala A (Fig. 13) hasta las puertas laterales que conducían a las escaleras. Una vez llegaban a la planta superior, volvían hacia el eje central a través de la galería externa bajo la cávea (Fig. 13, G); la existencia de esta última puede intuirse en la disposición de las hiladas inferiores de sillares, que parecen interrumpirse verticalmente ante la presencia

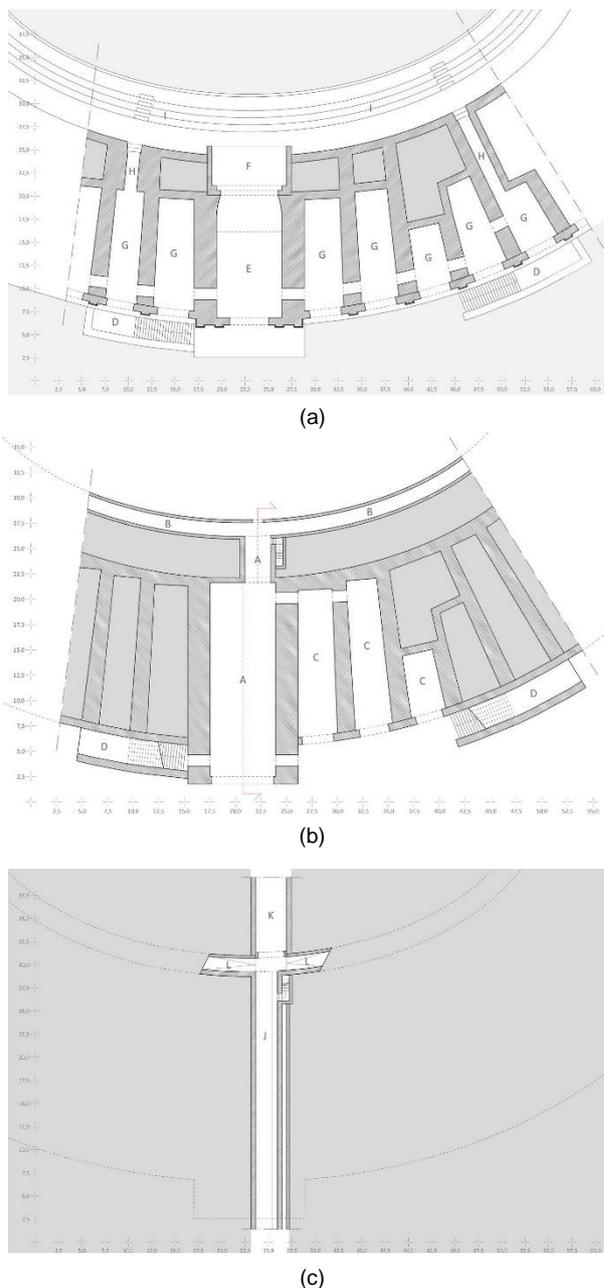


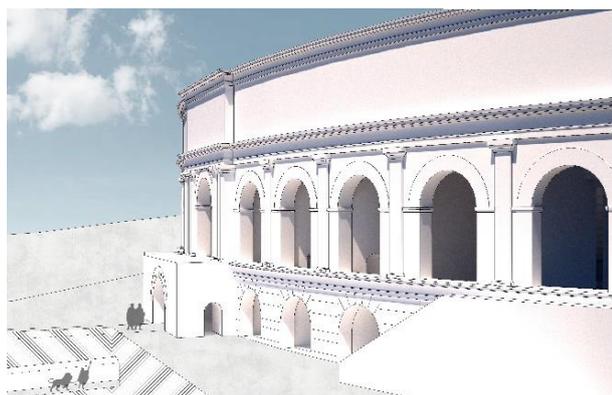
Figura 13: Plantas del sector meridional: (a) Planta superior (a nivel de tribuna); (b) Planta baja (a nivel de arena); (c) Planta subterránea (a nivel de fosas).

4.2. El acceso meridional

Como ya se ha comentado anteriormente, en este punto se encontraba una de las tres entradas a la arena. En el registro arqueológico, se observa cómo los dos muros de la crujía central sobresalían respecto del ritmo normal de la fachada, tal y como sucede en la *Porta Triumphalis*, así como la existencia de dos puertas en la parte externa. En la Figura 14b puede verse la reconstrucción del cuerpo sobresaliente, con una gran arcada en la pared frontal y las dos pequeñas puertas a los laterales.

⁹ En este corredor se han encontrado restos de dos canalizaciones, una bajo el pavimento, adyacente a uno de los muros, y la otra paralela al otro lado del muro. Sobre el drenaje del edificio ver [TED'A \(1990, 176-178\)](#).

Por otro lado, en este sector se encontraban las dos grandes escaleras mencionadas anteriormente, de las cuales solo se han preservado las estructuras de apoyo. En la presente reconstrucción (Fig. 14a), se han levantado los muros solamente allí donde se conservan los cimientos, pese a que otros autores sugieren la prolongación de estos muros para crear una fachada continua (TEd'A, 1990, 174-175). En este caso, se ha preferido indicar la posible existencia de unas arcadas en la planta baja, coincidiendo con el final de los muros radiales. De esta manera, se ha dado un acabado rústico a la fachada del primer nivel, en consonancia con los zócalos de los muros conservados, y en paralelo a otros anfiteatros como el de *Emerita Augusta*.



(a)



(b)

Figura 14: Vista exterior del acceso meridional: a) Reconstrucción virtual; b) Fotografía del estado actual.

En relación al piso superior, no se conserva ningún indicio que permita conocer cómo era la fachada. No obstante, se ha supuesto la existencia de una fachada abierta en arcadas, de acuerdo a la estructura abovedada sobre la cual se construye la cávea en este sector: "Dans tous le cas, l'aspect général de la façade était l'expression même de la nature de la structure de l'édifice et ceci se voit bien lorsque celle-ci est mixte comme à Cherchel ou à Saintes: la façade a un aspect massif aux endroits où la structure de l'édifice était pleine, et largement ouvert dans les parties construites en creux de vallon, aux extrémités de la cavea" (Golvin, 1988, 382). La composición del alzado se ha realizado de acuerdo a lo que P. Gros (1996, 333-334) llama "theatertotiv", es decir, una sucesión de arcos y pilastras (o columnas) siguiendo el modelo del teatro de Marcelo.

En la crujía central se ha reconstruido un arco de mayor tamaño, anunciando de esta manera la presencia de la gran tribuna. Para resolver este punto se ha utilizado como paralelo el anfiteatro de Nîmes, donde la crujía central sobresale ligeramente respecto del plano de la fachada; el arco central se ensancha manteniendo las mismas proporciones que el resto.

Por último, se ha querido insistir en la presencia de la entrada subterránea, mediante un recorte en el suelo que permite contemplar el funcionamiento del acceso en dos niveles.

4.3. La tribuna de autoridades

En este apartado se ha propuesto la reconstrucción de la tribuna de autoridades, donde tendrían asiento el gobernador provincial y su ayudante jurídico, el procurador de la provincia, el flamen provincial, y como autoridades locales, los dos *duoviri* de la colonia (Ruiz de Arbulo, 2006, 40). El buen estado de conservación de este sector ha permitido reconstruirlo de forma muy próxima a la realidad, tanto para los asientos de la gradería como para los muros que la recortan para encajar la tribuna. También se encuentra documentado el pequeño desnivel (aproximadamente 20 cm) que diferenciaba la plataforma para las autoridades del corredor superior de la *ima cavea*. En cuanto a los acabados, puede suponerse que debían destacar por su riqueza respecto del resto del edificio; sin embargo, no se dispone de ninguna pista que permita conocer su composición, probablemente a causa del expolio.

En la Figura 15, puede observarse de nuevo la reconstrucción del *podium* con la inscripción del emperador Heliogábalo, conmemorando la reconstrucción de la gradería (*cvm · gradibus*).

Finalmente se ha superpuesto una fotografía del estado actual, de tal manera que puede comprobarse como la reconstrucción propuesta coincide con los restos arqueológicos originales. Así mismo, permite hacerse una idea de las gradas que faltan en la parte superior, y de la altura total que tenía el edificio.



Figura 15: Reconstrucción virtual de la tribuna de autoridades superpuesta a la fotografía del estado actual.

5. El santuario bajo la arena

Los gladiadores que habían descendido hasta las *fossae*, podían encomendarse a los dioses una última

vez antes del combate en el pequeño santuario ubicado en el extremo septentrional de la galería transversal. La existencia de un *sacellum* bajo la arena se conoce a raíz del descubrimiento de una pintura mural interpretada, según la hipótesis más aceptada, como un exvoto consagrado por parte de un *venator* a la diosa Némesis, divinidad de las competiciones agónicas y patrona de los combatientes, y al Genio del anfiteatro, protector del edificio (Beltran & Guiral, 1990).

Originalmente el fresco se encontraba aplicado directamente sobre una capa de mortero adherida directamente al muro de sillares. Actualmente todavía pueden observarse las dos ranuras en la pared que limitaban la pintura por la parte superior, donde debían encastarse unas *tegulae* formando una cubierta a doble vertiente, y por la parte inferior, donde debía apoyarse una pequeña repisa (Fig. 16). De este tipo de estructuras se encuentran numerosos paralelos en los *lararia* de Pompeya, pequeños altares incrustados en la pared o soportados por basamentos, a menudo cubiertos a doble vertiente (Flower, 2017, 145-156).



Figura 16: Fotografía del estado actual de los santuarios del anfiteatro de Tarraco.

Para la presente reconstrucción (Fig. 17), se han imitado algunos de estos modelos pompeyanos y se ha añadido un banco en la parte inferior, tal y como sucede en muchos de estos casos, con el fin de situar las ofrendas de los gladiadores. También se ha incluido sintéticamente la reconstrucción del forjado de las fosas, sujetado a través de un envigado de madera, tal y como parecen indicar los agujeros existentes en los sillares.



Figura 17: Reconstrucción virtual del altar de culto ubicado en las fosas.

Para acabar, se ha realizado una visión conjunta de los dos santuarios del anfiteatro (Fig. 18). En esta imagen se confirma la proximidad entre los dos recintos de culto, tal y como se observa en la actualidad, pero permite esclarecer la independencia total entre estos dos espacios: mientras que el *sacellum* superior era accesible al público general, y probablemente formaba parte de la ceremonia oficial, el inferior estaba reservado a los gladiadores, con el propósito de realizar sus últimas plegarias antes del combate.

6. Discusión

Desde que Lluís Pons d'Icart lo describiera por primera vez en su *Libro de las grandezas y cosas memorables de la Metropolitana Insigne y famosa Ciudad de Tarragona*, el anfiteatro tarraconense ha recibido el interés de incontables estudiosos, y ha dado fruto a numerosas publicaciones (Toldrà et al., 2016). Este interés no ha pasado por alto a la aparición de la arqueología virtual, como podemos observar en el documental "Ingeniería Romana. El ingenio de Roma al servicio del pueblo" emitido por RTVE. La reconstrucción realizada por la empresa Imageen tenía la intención de impactar al espectador con una imagen de grandes acabados; el resultado de esto, es una representación genérica, con imprecisiones históricas detectables a simple vista, como el sobredimensionado de la *cavea*.

En el lado opuesto, encontramos en el ámbito académico la reconstrucción publicada en Mar, Arbulo, Vivó, Beltrán, & Gris (2015, 236), que presenta una imagen con la volumetría general, o la de Macias, Puche, Toldrà, & Sola-Morales (2014), que reconstruye el estado actual de las ruinas mediante escáner láser. En este caso, vemos imágenes pensadas desde la mentalidad académica, las cuales, en pro de la aportación científica, no consiguen llegar al público general.

La presente reconstrucción se posiciona como una apuesta intermedia entre estos dos tipos de reconstrucciones, planteando imágenes detalladas del anfiteatro que son contrastables con la realidad arqueológica. En concreto, los logros alcanzados por cada sector reconstruido son:

- Para el acceso occidental (Sección 2), se ha conseguido, por un lado, crear una imagen más detallada de su aspecto exterior que la propuesta por Mar et al. (2015, 236); a diferencia de esta, la presente reconstrucción ha apostado por un acceso tripartido a diferentes niveles, tal como se ha justificado anteriormente. Por otro lado, se ha conseguido dar tridimensionalidad al alzado interior propuesto por Dupré (1994, 28); además, se ha reconstruido por primera vez la inscripción completa.
- Para el santuario a nivel de arena (Sección 3), se ha creado la primera recreación virtual¹⁰ del interior del

¹⁰ Según los Principios de Sevilla (2012), una recreación virtual "comprende el intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, del pasado en un momento determinado de un sitio arqueológico, incluyendo cultura material (patrimonio mueble e inmueble), entorno, paisaje, usos, y en general significación cultural".

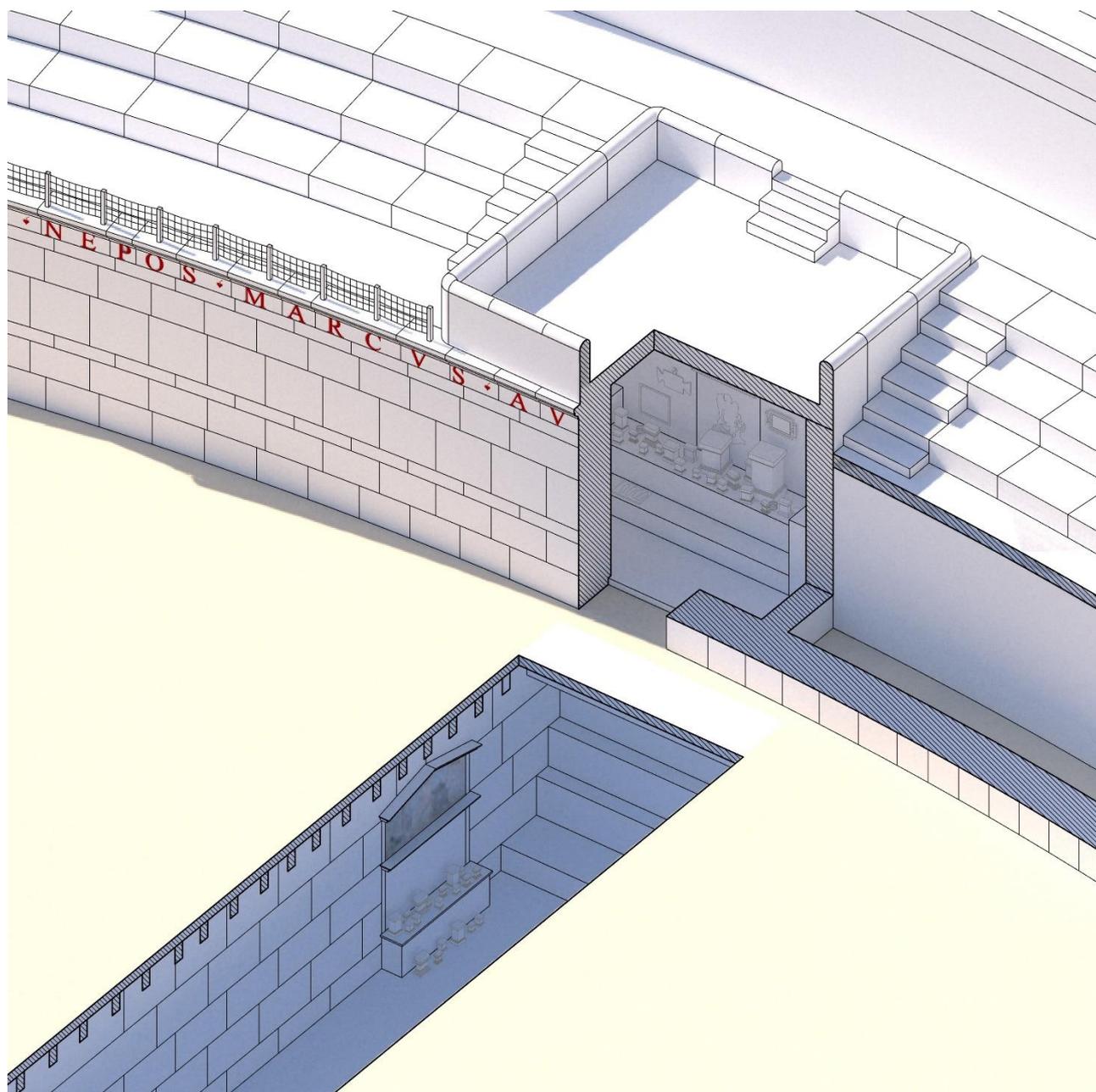


Figura 18: Reconstrucción virtual del conjunto cultural del anfiteatro de Tarraco, con el santuario a nivel de arena y el altar subterráneo.

santuario, y se ha hecho una primera apuesta firme por la presencia de una tribuna en este sector.

- Para el sector meridional (Sección 4), se ha continuado con la axonometría propuesta por el TEd'A (1990, 220), corrigiendo algunos aspectos del alzado. Para la reconstrucción del interior, se ha tenido en cuenta la última reconstrucción digital de las gradas, realizada mediante técnicas de fotogrametría (Buill, Núñez-Andrés, Puche, & Macías, 2015).
- Para el altar bajo la arena (Sección 5), se ha elaborado la primera recreación virtual del interior de las fosas. Además, se ha dado tridimensionalidad a la sección propuesta por Mar et al. (2015, 231), donde se explica la relación que existía entre los dos santuarios del anfiteatro.

Finalmente, la incorporación del discurso sobre las procesiones lúdicas ha permitido explicar de forma

secuencial el anfiteatro de *Tarraco*. De esta manera, a través de la inclusión de una narrativa, de un *storytelling*, el visitante puede construir un significado para aquello que está viendo, es decir, aprehender el monumento (Brumana, Oreni, Caspali, & Previtani, 2018).

7. Conclusiones

Como ya se ha comentado anteriormente, el objetivo de este trabajo consistía en desarrollar un pequeño catálogo de imágenes que permitieran facilitar la comprensión del anfiteatro de Tarragona al público, sin perder por ello de vista la precisión de la disciplina arqueológica. Considerando satisfecho dicho propósito, conviene plantear qué posibilidades ofrece este trabajo de cara a la mejora del complejo museográfico. Un proyecto inmediato sería la incorporación de estas imágenes en la visita, ya fuera substituyendo los

paneles informativos existentes o a través de un panfleto-guía. Otro proyecto de fácil alcance sería el desarrollo de un museo virtual, donde se integrasen la reconstrucción virtual con la narrativa de las procesiones, de manera que el visitante pudiera experimentar el monumento en primera persona. Finalmente, convendría emprender un proyecto global para la mejora del conjunto museográfico, que considerara, entre otras cosas, el futuro de las gradas reconstruidas en los años 60, la apertura del sector meridional, la inteligibilidad del complejo cultural o la ineludible llegada de las tecnologías digitales.

Por otro lado, recuperando el tema de las procesiones, creemos que sería interesante poderlo incorporar al discurso que habitualmente se ofrece para explicar la función del anfiteatro. A menudo, cuando se habla de estos edificios, el interés gira entorno de las sangrientas luchas de gladiadores y los castigos infringidos a los mártires cristianos; charlas y actividades sobre el culto a Némesis o los empresarios de gladiadores, como las impartidas este año en el festival "Tarraco Viva", contribuyen a humanizar la idea estereotipada de estos espectáculos. En esta línea, creemos que podría casar una temática como las procesiones lúdicas.

En conclusión, podemos recalcar la importancia del anfiteatro de Tarragona a lo largo de la historia, desde

su construcción y funcionamiento en la *Tarraco* romana, hasta su musealización como monumento de la ciudad actual. En consecuencia, es imprescindible continuar trabajando, no solamente desde la investigación arqueológica, sino también para su acercamiento a la sociedad. En este sentido, reconstrucciones como las que plantea el presente trabajo, sirven de puente entre el rigor histórico que persigue la primera, y la aplicación didáctica de la segunda. De hecho, puede decirse que cualquier reconstrucción se enfrenta al mismo dilema: escoger qué argumentos son lo suficientemente convincentes para divulgarlos a través de una imagen, la cual, nos guste o no, pervivirá mayor tiempo en el imaginario colectivo que cualquier otra explicación oral o escrita (Carter, 2017). Aceptando esta premisa, es necesario plantearse qué tipo de iconos queremos difundir. En los últimos años, han proliferado imágenes realistas que funcionan muy bien en el espectador contemporáneo, acostumbrado a ver y percibir las cosas acabadas. Frente a la dudosa validez histórica de estas, conviene plantear soluciones intermedias entre ofrecer imágenes masticadas de comprensión inmediata y elucubraciones académicas incomprensibles: es necesario potenciar el interés de la sociedad a través de imágenes que despierten la curiosidad y activen la imaginación y la inquietud por continuar aprendiendo.

Referencias

- Alföldy, G. (1990). Dues inscripcions monumentals de l'Amfiteatre de Tàrraco (estudi preliminar). In TEd'A, *L'Amfiteatre romà de Tarragona, la basílica visigòtica i l'esglèsia romànica* (pp. 130-136). Tarragona: Ajuntament de Tarragona.
- Beltrán, F., & Guiral, C. (1990). Llocs de culte a l'Amfiteatre de Tàrraco. In TEd'A, *L'Amfiteatre romà de Tarragona, la basílica visigòtica i l'esglèsia romànica* (pp. 104-124). Tarragona: Ajuntament de Tarragona.
- Beltrán, J., & Rodríguez, J. M. (2004). *Italica: espacios de culto en el anfiteatro*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Brumana, R., Oreni, D., Caspani, S., & Previtali, M. (2018). Virtual museums and built environment: narratives and immersive experience via multi-temporal geodata hub. *Virtual Archaeology Review*, 9(19), 34-49. doi:<https://doi.org/10.4995/var.2018.9918>
- Buill, F., Núñez-Andrés, M. A., Puche, J. M., & Macias, J. M. (2015). Geometric analysis of the original stands of Roman amphitheater in Tarragona: Method and results. *Journal of Cultural Heritage*, 16, 640-647. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.12.007>
- Carter, M. (2017). Getting to the point: making, wayfaring, loss and memory as meaning-making in virtual archaeology. *Virtual Archaeology Review*, 8(16), 97-102. <https://doi.org/10.4995/var.2017.6056>
- Ciurana, J., Macias, J. M., Muñoz, A., Teixell, I., & Toldrà, J. M. (2013). *Amphitheatrum, memoria martyrvum et ecclesiae. Les intervencions arqueològiques a l'amfiteatre de Tarragona (2008-2012)*. Tarragona: Sugrañes editors.
- Codina-Peñarroja, C. (2019). *Pompa cerimonial i culte a Nèmesi a l'amfiteatre de Tàrraco. Restitució de l'edifici a través del ritual* (Master thesis, Universitat Rovira i Virgili, Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Spain). Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.11797/TFM426>
- Dupré, X. (1994). El anfiteatro de Tarraco. In J. M. Álvarez, & J. J. Enríquez (eds.), *El Anfiteatro en la Hispania romana: Coloquio Internacional, Mérida 26-28 de noviembre 1992* (pp. 13-30). Badajoz: Junta de Extremadura. Consejería de Cultura y Patrimonio.
- Elkins, N. T. (2014). The procession and placement of imperial cult images in the Colosseum. *Papers of the British School at Rome* 82, 73-107. <https://doi.org/10.1017/S0068246214000051>
- Flower, H. I. (2017). *The Dancing Lares & the Serpent in the Garden. Religion at the Roman street corner*. Princeton: Princeton University Press.
- Golvin, J.-C. (1988). *L'amphithéâtre romain. Essai sur la théorisation de sa forme et de ses fonctions*. Paris: Boccard.
- Gorostidi, D. (2010). *Ager Tarraconensis 3. Les inscripcions romanes (IRAT)*. Tarragona: Institut d'Estudis Catalans i Institut d'Arqueologia Clàssica.

- Gros, P. (1996). *L'architecture romaine: du début du IIIe. siècle av. J.-C. à la fin du Haut-Empire*. Paris: Picard.
- Latham, J. A. (2016). *Performance, memory, and processions in ancient Rome: the Pompa circensis from the Late Republic to Late Antiquity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lluís-i-Guinovart, J., Toldrà, J. M., Costa, A., & Coll, S. (2016). Quaestiones geometriae in the Amphitheatre of Tarragona. *Journal of Cultural Heritage*, 18, 333-341. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2015.09.002>
- Macias, J. M. (2010). La musealización de Tarraco. De la realidad al posibilismo. In R. Hidalgo (coord.), *La ciudad dentro de la ciudad. La gestión y conservación del patrimonio arqueológico en ámbito urbano* (pp. 205-230). Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- Macias, J. M., Puche, J. M., Toldrà, J. M., & Sola-Morales, P. (2014). Reconstrucción digital del anfiteatro romano de Tarraco (Hispania Tarraconensis) mediante escáner láser. Bases para el estudio analítico y estructural. In J. M. Álvarez, T. Nogales, & I. Rodà (eds.), *CIAC. XVIII Actas del Congreso Internacional de Arqueología Clásica. Centro y periferia en el mundo clásico* (vol. I, pp. 87-90). Mérida: Museo Nacional de Arte Romano.
- Mar, R., Ruiz de Arbulo, J., Vivó, D., Beltrán, J. A., & Gris, F. (2015). *Tarraco. Arquitectura y urbanismo de una capital provincial romana. Vol. II: La ciudad imperial*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- Principios de Sevilla. (2012). *Los Principios de Sevilla: Principios Internacionales de la Arqueología Virtual*. Forum Internacional de Arqueología Virtual. Retrieved from <http://smarterheritage.com/wp-content/uploads/2016/06/PRINCIPIOS-DE-SEVILLA.pdf>
- Ruiz de Arbulo, J. (2006). *L'amfiteatre de Tarraco i els espectacles de gladiadors al món romà*. Tarragona: Fundació Privada Liber.
- Taller Escola d'Arquitectura (TEd'A). (1990). *L'Amfiteatre romà de Tarragona, la basilica visigòtica i l'església romànica*. Tarragona: Ajuntament de Tarragona.
- Toldrà, J. M. (2013). *La geometria de l'amfiteatre de Tarragona* (Doctoral thesis, Universitat Rovira i Virgili, Spain). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10803/130930>
- Toldrà, J. M., Puche, J. M., Sola-Morales, P., & Macias, J. M. (2016). El anfiteatro romano de Tarragona: cinco siglos dibujando y aún insatisfechos. In E. Echeverría, & E. Castaño, *El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica: 16 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica: Alcalá de Henares (Madrid), España: 2 y 3 de junio de 2016* (vol. II, pp. 1087-1087). Madrid: Universidad de Alcalá.
- Wilson Jones, M. (1993). Designing amphitheatres. *Römische Mitteilungen*, 100, 391-441.