

# Anastilosis Virtual con Blender: Las Termas del Yacimiento Villa Romana De L'albir (L'alfàs Del Pi, Alicante)

Laia Fabregat Bolufer<sup>1</sup>, Daniel Tejerina Antón<sup>1</sup>, Jaime Molina Vidal<sup>2</sup>, Carolina Frías<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Atrium Cultural Heritage Services. España.

<sup>2</sup> Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. Universidad de Alicante. España

## Resumen

*Como parte del proceso de musealización del yacimiento "Villa Romana de l'Albir" (L'Alfàs del Pi, Alicante), se ha realizado una reconstrucción digital del conjunto termal de la villa. La aplicación elegida para crear el modelo virtual es el software de código abierto Blender, potente conjunto de herramientas que permite desarrollar todas las fases que intervienen en este tipo de proyectos (modelado, aplicación de materiales y texturas, iluminación, renderizado, animación y edición de video). En esta comunicación mostramos los resultados de la reconstrucción del conjunto termal y describimos algunas fases del flujo de trabajo específico de Blender para reconstrucciones virtuales de yacimientos arqueológicos.*

**Palabras Clave:** PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLOGÍA, RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL, BLENDER.

## Abstract

*As part of the site musealization "Villa Romana de l'Albir (L'Alfàs del Pi, Alicante), a digital reconstruction of the thermal complex of the villa has been produced. The software chosen to create the virtual model is Blender, a powerful set of tools, able to develop all phases of design (modeling, animation, lighting, rendering and video editing). Here we show the results of the thermal complex reconstruction and describe the specific workflow of Blender for virtual reconstruction of archaeological sites.*

**Key words:** CULTURAL HERITAGE, ARCHAEOLOGY, VIRTUAL RECONSTRUCTION, BLENDER.

## 1. Introducción

Los proyectos de anastilosis digital de yacimientos arqueológicos son cada día una práctica más frecuente dentro del proyecto de puesta en valor de yacimientos arqueológicos. Estamos progresando mucho en este campo y, sin embargo, se abren continuamente nuevas perspectivas y posibilidades. En esta comunicación nos gustaría hacer referencia a una de ellas, la opción de emplear aplicaciones informáticas de código abierto (open-source) para desarrollar los trabajos de reconstrucción virtual. Mientras que existe un amplio repertorio bibliográfico acerca del uso de otras herramientas de diseño tridimensional para cuyo uso es necesario adquirir una licencia, no ocurre lo mismo con aplicaciones gratuitas y de código abierto.

Blender, una potente suite de diseño y animación 3D, se posiciona como herramienta clave para el desarrollo de este tipo de tareas, con algunas ventajas sobre sus más directos competidores, las plataformas comerciales.

La principal ventaja es que Blender es un software desarrollado en código abierto y gratuito, lo que permite que cualquier usuario pueda, no sólo descargar la aplicación sin necesidad de adquirir una licencia, sino también acceder al código fuente, descargarlo y modificarlo o mejorarlo. Esto facilita que el

programa esté en continua evolución, ofreciendo versiones actualizadas con herramientas nuevas o mejoradas en plazos de tiempo relativamente cortos.

El principal inconveniente de Blender es su interfaz, tradicionalmente considerada por los usuarios noveles como hostil, dura y compleja, principalmente porque carece de iconos fácilmente identificables. Sin embargo, lo que en principio puede resultar una dificultad, en realidad termina resultando útil, por el hecho de que es una interfaz que podemos modificar en base a nuestras necesidades, creando entornos de trabajo que se adapten específicamente al tipo de proyecto que estamos llevando a cabo.

## 2. Descripción de las fases de trabajo

### 2.1. Levantamiento planimétrico

La primera fase se ha centrado en el trabajo de campo: toma de datos, mediciones y documentación fotográfica. A partir de esta información y del estudio de paralelos, se han elaborado diversas hipótesis de reconstrucción. Al final de esta etapa se ha seleccionado uno de los modelos propuestos, atendiendo a criterios estrictamente arquitectónicos. Hemos basado cada una de nuestras decisiones en el análisis realizado por parte de diferentes colegas especialistas: arqueólogos y arquitectos.

Recordemos que esto no impide, en ningún caso, que nuestra hipótesis pueda ser contrastada por otros especialistas. Es incorrecto (además de poco prudente) pretender ser infalible en este tipo de proyectos.

## 2.2. Blender

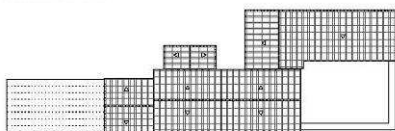
Para proceder a la creación de un modelo 3D en Blender, hemos partido de la documentación planimétrica, generada previamente en Autocad. Esta documentación consiste en las plantas de los distintos niveles (nivel 0 del hypocaustum, nivel 1 de los usuarios y cubierta), alzados exteriores y secciones longitudinales y transversales. Algunos de estos planos se muestran en la Figura 1.

### 2.2.1. Importación del archivo dxf

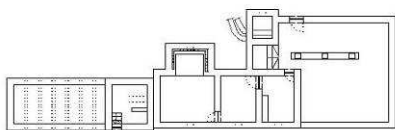
El primer problema que hemos encontrado es la dificultad de importación de archivos dxf en Blender. El formato dxf (Drawing Exchange Format) es, seguramente, el formato de exportación más extendido de archivos generados en programas cad. La versión estable más reciente de Blender (2.57 en Abril de 2011) no incorpora un módulo específico de importación de archivos dxf.

Por ello, para realizar esta tarea (a la espera de que se implemente dicho módulo de importación), hemos acudido a la versión estable inmediatamente anterior (v. 2.49), que sí permite realizar la importación de este tipo de ficheros. Una vez guardado el archivo en el formato propio de Blender (.blend), ya podemos trabajar con él en la versión más reciente.

#### PLANTA CUBIERTA



#### PLANTA NIVEL 1



#### PLANTA NIVEL 0

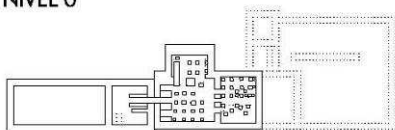


Figura 1. Levantamiento planimétrico (2D) con la herramienta de AutoCad

### 2.2.2. Creación del modelo 3D

Una vez importados los planos en Blender, la primera operación ha consistido en abatir los alzados y secciones y colocar cada planta en su altura correspondiente (hypocaustum, nivel de uso y cubierta). A continuación, hemos procedido a crear los volúmenes fundamentales (muros, forjados, vigas...etc.) a partir de operaciones de extrusión. El resto de la geometría ha sido realizada utilizando modelado de malla y superficies paramétricas.

Finalizado el proceso de creación del modelo tridimensional, nos hemos centrado en definir un tipo de acabado específico para la arquitectura recién creada. En este punto del proceso de trabajo, nuestra preocupación principal residía en las aristas y los planos. Hemos decidido aplicar cierto nivel de irregularidades en ambos elementos para aportar un mayor realismo a la escena. No olvidemos que este yacimiento se encuentra enclavado en un ámbito rural y el tipo de arquitectura corresponde a una escala doméstica. Por ello hemos creído conveniente suavizar la apariencia. Para la realización de este tipo de acabados Blender dispone de varios modos de edición. En este caso hemos empleado el modo de esculpido digital (digital sculpt edit mode). Dentro de este modo de edición - que está también presente en otras aplicaciones de diseño 3D- nos hemos servido de la amplia gama de efectos disponibles para conseguir “esculpir” la geometría hasta obtener el resultado deseado. Durante esta fase hemos empleado una tableta digitalizadora, que permite una mayor precisión en la ejecución de los trazos con respecto al clásico mouse.

En todos los casos se ha tratado de modificaciones sutiles, diseñadas para no ser percibidas desde una cierta distancia, pero en grado de proporcionar, en su conjunto, una mayor sensación de realismo.

A continuación, el siguiente paso ha consistido en aplicar materiales y texturas a cada uno de los elementos. El aspecto exterior se ha conseguido mediante la aplicación de dos tipos de texturas combinadas: mapas de bits y procedurales. Las primeras (fotografías de alta resolución) se han aplicado a la geometría mediante un mapeado UV. A través de esta herramienta podemos definir la posición, escala y rotación de cada textura en relación a la geometría con la que estamos trabajando. El segundo tipo, las texturas procedurales, se generan matemáticamente y con ellas se pueden obtener diversos efectos.

Con la aplicación de texturas combinadas (fotografías de alta resolución y texturas procedurales) hemos conseguido, al mismo tiempo, potenciar notablemente el efecto obtenido durante la fase de esculpido digital.

### 2.2.3. Renderizado de las escenas

La fase de renderizado o representación es clave en el proceso de anástilosis digital. Si partimos de una estrategia de iluminación adecuada, de unas características ambientales correctas y de unos parámetros de renderizado apropiados, podemos conseguir resultados de gran calidad y -en el caso de que sea nuestro objetivo- realismo.

En cuanto a la iluminación, después de ensayar con diferentes tipos de iluminación, hemos decidido emplear

una luz solar simulada. Teniendo en cuenta el emplazamiento del conjunto termal, hemos escogido una época específica del año, de modo que las condiciones de soleamiento se aproximen a las reales.

El hecho de que en las perspectivas finales exteriores no aparezca el entorno inmediato de las termas, ni tampoco personas o vegetación, responde a la intención de centrar la atención del espectador en la imagen del elemento arquitectónico propiamente dicho.

Por lo que respecta a la fase de renderizado, Blender posee un motor de render interno que emplea la capacidad de la CPU (Unidad Central de Procesamiento) para renderizar. Este motor, al contrario de lo que ocurre con muchas otras herramientas de Blender, no es capaz de competir con otros motores. Este es uno de sus puntos más vulnerables. Actualmente, de hecho, se está trabajando en la implementación de un nuevo motor de render, denominado Cycles que ofrece la posibilidad de trabajar indistintamente con la GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico) o con la CPU. Su implementación final dentro de Blender conllevará sin duda un salto cualitativo muy importante.

Desgraciadamente, Cycles se encuentra aún en fase de desarrollo. De modo que, por el momento, tenemos la posibilidad de trabajar con el motor de render interno de Blender o bien acudir a motores externos. En este segundo caso la oferta es variada. Si deseamos seguir trabajando con software gratuito y de código abierto, la aplicación con más posibilidades es LuxRender. Por lo que respecta a las plataformas comerciales, en nuestra opinión Octane (Refractive Software) se posiciona como mejor elección en relación calidad/precio, siendo capaz de ofrecer renderizados de altas prestaciones (es pionera en cuanto a la utilización de la GPU en el proceso de renderizado) con un coste de licencia de 99€.

Por otro lado, renderizar este tipo de proyectos, que normalmente buscan ofrecer un aspecto fotorrealista, genera un gran volumen de cálculo, lo que se traduce en un gran número de horas (días e incluso semanas) de renderizado. Las tres opciones más habituales para minimizar los tiempos son:

1. Emplear varios equipos para realizar el proceso de renderizado en red.
2. Utilizar los ya mencionados motores de render que emplean, o bien la GPU, o bien GPU + CPU para el trabajo de renderizado. Con esta tecnología la velocidad de cálculo se incrementa notablemente.
3. Acudir a Granjas de Render (Render Farms), empresas específicas dotadas de equipos capaces de renderizar grandes volúmenes de datos en cortos espacios de tiempo. Es necesario tener en cuenta que, si optamos por esta solución, el coste del proyecto se incrementará sensiblemente.

### 3. Conclusiones

Blender es un conjunto de herramientas gratuito y desarrollado en código abierto que nos permite llevar a cabo todas las fases presentes en un proyecto de anastilosis digital, desde la importación de archivos con la planimetría base en formato dwg,

hasta el modelado y la aplicación de materiales y texturas, al mismo tiempo que nos ofrece la posibilidad de obtener renders (representaciones) de alta calidad (por medio, como ya hemos visto, de su motor interno o empleando aplicaciones externas).

Su uso está aún poco extendido y, de hecho, es poco conocido por arqueólogos y arquitectos que emplean habitualmente otras herramientas de diseño 3D más populares para realizar trabajos de reconstrucción virtual.

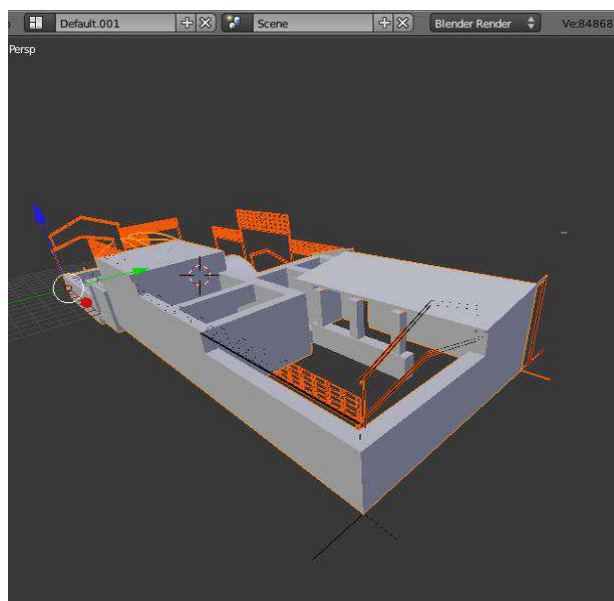


Figura 2. Abatimiento de planos dsf y extrusión de elementos.

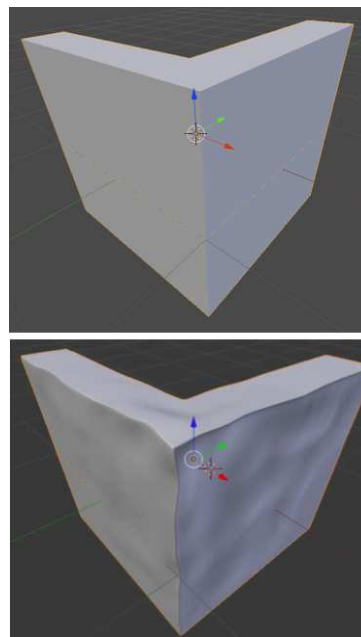


Figura 3. Tratamiento de aristas y planos con la herramienta de esculpido digital.

Creemos que, sin embargo, puede ser una herramienta clave en el flujo de trabajo de proyectos de anástilosis virtual. Por el hecho de que se pueda descargar gratuitamente, por su modelo de desarrollo en código abierto - que facilita constantes modificaciones y mejoras por parte de desarrolladores anónimos- y por su potencia y versatilidad en cuanto a todas las tareas relacionadas con la creación de modelos 3D, incluido un motor de juegos (game engine) que nos permitirá visualizar los escenarios y elementos que hayamos desarrollado previamente, e interactuar con ellos.

Por otro lado, siempre es necesario recordar que no es posible desarrollar una reconstrucción virtual con la certeza de que los elementos restaurados digitalmente son idénticos a los originales. Esto queda fuera de nuestro alcance.

Partiendo de esta base, sí que es exigible que este tipo de intervenciones esté precedida de las correspondientes fases de recopilación y estudio de paralelos que nos permitan, desde equipos integrados por diferentes especialistas, plantear hipótesis de reconstrucción razonables, contrastadas. Los debates que se generen posteriormente en torno al modelo tridimensional creado no son diferentes a los que se han venido produciendo hasta ahora cuando se empleaban métodos y técnicas de levantamiento clásicos. Responden a una realidad que todos conocemos bien: diferentes especialistas que defienden diferentes posturas. Y no esperamos que eso vaya a cambiar por el hecho de introducir una tercera dimensión.



Figura 4. Tratamiento de la imagen para conseguir un aspecto natural y real.



Figura 5. Perspectiva final del modelo.

#### 4. Bibliografía

Página principal de Blender: [www.blender.org](http://www.blender.org)

Página de descarga de las versiones más recientes de Blender: [www.graphical.org](http://www.graphical.org)

Página oficial del motor de render Octane: [www.refractive.software.com](http://www.refractive.software.com)

Página oficial del motor de render LuxRender: [www.luxrender.net](http://www.luxrender.net)

LITSTER, Collin (2011): *Blender 2.5. Materials and textures cookbook*. Packt Publishing

W. POWELL, Aaron (2010): *Blender 2.5. Lighting and rendering*. Packt Publishing

BRITO, Allan (2009): *Blender 3D 2.49. Architecture Buildings, and Scenering*. Packt Publishing