

# Excavaciones Arqueológicas en Tusculum

Informe de las campañas de 2000 y 2001

Xavier Dupré  
Sonia Gutiérrez  
Julio Núñez  
Elena Ruiz  
Juan A. Santos

Textos de:

X. Aquilué, F. De Rubeis, X. Dupré, D. Gorostidi, S. Gutiérrez, M. Marchioni,  
J.M. Martínez, J. Núñez, E. Ruiz, F. Salcedo, J.A. Santos, M. Santos, J.M. Valle.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma

Roma 2002

**Excavaciones arqueológicas en Tusculum** : informe de las campañas de 2000 y 2001 / Xavier Dupré... [et al.]. – Roma : Escuela Española de Historia y Arqueología, 2002. - 234 p. : il., plan. ; 30 cm. – (Serie arqueológica ; 7). – Bibliografía: p. 223-230. – ISBN 84-00-08118-8

1. Excavaciones arqueológicas-Tusculum (Italia). 2. Tusculum (Italia) – Restos arqueológicos romanos. 3. Tusculum (Italia) – Restos arqueológicos medievales. I. Dupré, Xavier. II. Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma  
902.3 (450.62 Tusculum)

Esta obra presenta parte de los resultados alcanzados en el ámbito del Proyecto de Investigación Coordinado "Excavaciones arqueológicas y estudio histórico-urbanístico de la ciudad de Tusculum (Lacio, Italia)" (PB98-1002-C02). Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

La edición del volumen ha sido realizada por Xavier Dupré con la colaboración, en la parte gráfica, de Raffaella Ribaldí, asistida por Paola Gelpi.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

2002 © de esta edición: CSIC  
© de los textos e ilustraciones: los autores  
NIP0: 403-02-130-5  
ISBN: 84-00-08118-8  
Tirada: 500 ejemplares  
Imprime:  
TIPOGRAF  
Via C. Morin, 26/A – 00195 Roma

**Redacción:**  
Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma (CSIC)  
Via di Torre Argentina, 18, 3º  
I – 00186 – Roma  
tel.: +39-0668100001  
fax: +39-0668309047  
e-mail: [escuela@csic.it](mailto:escuela@csic.it)  
Página Web: [www.csic.it](http://www.csic.it)

**Distribución y venta:**  
Departamento de Publicaciones (CSIC)  
Vitruvio, 8  
E – 28006 – Madrid  
tel.: +34-915629633  
fax: +34-915629634  
e-mail: [publ@orgc.csic.es](mailto:publ@orgc.csic.es)



Figura 12  
Equipo de excavación de la campaña del año 2001 (EEHAR, Tus-Dig-1345).

Contemporáneamente al desarrollo de los trabajos de excavación, algunos integrantes del equipo se encargaron de completar la necesaria documentación geométrica (topografía y cartografía digital) del yacimiento<sup>49</sup>. Como en años anteriores (DUPRÉ *et al.*, 1999b, 11-17), teniendo en cuenta la ubicación del yacimiento y los problemas de conservación derivados, un equipo de restauración<sup>50</sup> se dedicó a consolidar todas aquellas estructuras que requerían una intervención inmediata para garantizar su integridad (Figs. 14-15). Estos trabajos se complementaron con la limpieza mecánica y consolidación de aquellos objetos, recuperados en el curso de las excavaciones, a los que había que dar con rapidez un tratamiento adecuado.

2.6. ACTIVIDADES DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA (José Manuel VALLE, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea).

#### 2.6.1. Planteamiento

En 1999 los responsables del *Proyecto Tusculum*, coordinado por la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma, consideraron de interés la incorporación al mismo de un investigador, de la disciplina de ingeniería técnica, que se ocupara de la documentación geométrica (topografía y cartografía digital, fundamentalmente) del yacimiento de *Tusculum*, concretamente de las áreas afectadas por los trabajos previstos en el citado proyecto<sup>51</sup>.

<sup>49</sup> José Manuel Valle (UPV/EHU), Raffaella Ribaldi (EEHAR-CSIC) y, en 2001, Amaia Mesanza (UPV/EHU). Véase el cap. 2.6.

<sup>50</sup> La restauradora Margalida Munar con la colaboración de Elena Castillo y de Michael Trojan.

<sup>51</sup> La incorporación de José M. Valle Melón (Universidad del País Vasco) al equipo investigador del *Proyecto Tusculum* fue aceptada por la DGICYT en fecha 2 de noviembre de 2000.



**Figura 13**  
Finalizada la campaña, los materiales se trasladan al almacén indicado por la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio (EEHAR, Tus-Dig-1347).



**Figura 14**  
Trabajos de limpieza y consolidación del pavimento en *opus sectile* del área sur del foro (EEHAR, Tus-Dig-1355).

En las campañas correspondientes a los años 2000 y 2001, el equipo encargado de esta tarea ha estado formado por Raffaella Ribaldi (EEHAR), como responsable del mantenimiento de los mapas sectoriales y de conjunto generados a lo largo de las campañas previas, y José Manuel Valle Melón, (UPV/EHU) ingeniero técnico especializado en documentación y gestión de la geometría de elementos patrimoniales, mediante topografía, fotogrametría, sistemas de información geográfica y representaciones virtuales. En la campaña de 2001 se incorporó, como miembro del equipo, Amaia Mesanza Moraza, especialista en documentación topográfica y fotogramétrica del patrimonio.

Con la formación de este equipo se pretendía, como primer objetivo, la homogeneización del sistema de referencia aplicado en el registro de la información gráfica de *Tusculum*, posibilitando la utilización de un sistema común para todo el yacimiento.

Otro de los objetivos definidos fue el desarrollo de la metodología para la incorporación de la cartografía generada en anteriores campañas a un sistema informático. El sistema informático sobre el que se volcaría esta información habría de ser definido tras la evaluación de las opciones existentes en el mercado.

El primer contacto con el yacimiento y con la documentación existente, puso de manifiesto la inexistencia de referencia escri-

ta sobre las coordenadas y precisiones de la red topográfica que había sido utilizada como base en campañas anteriores. Por tanto, la información cartográfica de la que se disponía carecía de referencias topográficas en el terreno, al margen de los propios puntos que conforman los elementos de la excavación, lógicamente de precisión difícilmente cuantificable, ya que no son puntos propios de un sistema de referencia.

Esta situación inicial obligó a que fuera totalmente prioritario dotar de coherencia geométrica al conjunto de la excavación. En consecuencia, se estableció como primer tarea a desarrollar la ubicación de una red topográfica que permitiera dotar a todo el yacimiento, en el presente y en el futuro, de coordenadas homogéneas y con una precisión determinada.

#### 2.6.2. Establecimiento de la red de control

Al convertirse éste en uno de los objetivos fundamentales de la participación en el proyecto, se comenzó su ejecución en las primeras jornadas de la campaña del 2000, procediendo a señalar, observar, calcular y compensar la red de control, que serviría de referencia para el resto de los puntos que componen o puedan componer el yacimiento. Además, esta red puede servir como base para la ampliación del sistema de referencia

a otras zonas en las que se pueda intervenir en el futuro.

Es necesario tener en cuenta que la ubicación de los vértices de la red no puede ser aleatoria, ya que su posición condiciona la visibilidad de otros puntos tanto pertenecientes a la red como al yacimiento, también supone una implantación permanente sobre el propio yacimiento lo que la convierte en una acción más sobre el mismo.

Los criterios aplicados para la ubicación de los puntos, fueron: I) Materialización de la señalización, siempre que fuera posible, mediante clavos de acero de cabeza pequeña, dado que por lo general resultan imperceptibles a simple vista y son fácilmente escamoteables. II) Implantación de los clavos en bloques de tufo, grietas entre sillares, o losas del pavimento que garanticen su estabilidad a lo largo del tiempo y no supongan incisión o rotura de elementos constructivos. III) Intervisibilidad entre estaciones consecutivas. IV) Abarcar completamente la zona de estudio.

De acuerdo con estos criterios, y tras recorrer y observar exhaustivamente los sectores de la excavación se procedió a implantar una poligonal de ocho vértices, que partiendo de la puerta de entrada al conjunto del foro y teatro, recorre todas las áreas de excavación, incluida la extraurbana, objeto de estudio por parte del equipo de la Universidad de La Rioja.

Cada uno de los ángulos y distancias de esta poligonal fueron medidos aplicando un método de observación adecuado al establecimiento de poligonales. Los resultados obtenidos para el cierre de la misma no superan los 3 mm de indeterminación por vértice para la coordenada X, los 6 mm para la Y y poco más de 1 mm para la Z. Estos resultados proporcionan una precisión más que aceptable para los propósitos que se establecen, permitiendo la obtención de coordenadas del resto de los puntos del yacimiento con una indeterminación inferior al centímetro.

Con el fin de que puedan ser utilizados como vértices para posteriores radiaciones, o puntos de partida para futuras poligonales, independientemente del tiempo transcurrido y del técnico que se encuentre al cargo de la



**Figura 15**

Pilar de la iglesia medieval, ubicada en el área extraurbana, tras los trabajos de consolidación realizados en el curso de la campaña del año 2000 (EEHAR, Tus-Fot-T3622).

topografía, cada uno de los vértices de la poligonal fue documentado mediante una ficha (Fig. 16) en la que se indica: el nombre del proyecto, la categoría de la red, el nombre del vértice, la fecha de observación, autor/autores de las observaciones y cálculo, los vértices con los que enlaza, las coordenadas en el sistema de proyecto, una fotografía, un croquis, una reseña con indicaciones del tipo de señalización y su localización, y observaciones para posibilitar la determinación de su emplazamiento en futuras campañas.

Al no disponer de red geodésica en el entorno, las coordenadas de partida se determinaron teniendo en cuenta valores relativos, de acuerdo a las siguientes pautas: I) Las coordenadas de planta se establecieron partiendo de la asignación (500, 500) a uno de los puntos de la poligonal en los ejes X e Y, ya que dichas magnitudes son suficientes para incluir todo el yacimiento actual en coordenadas positivas. II) Para la implantación



**Figura 16**  
Hoja de reseña de uno de los vértices de la poligonal (EEHAR, Tus-Pla-362).

de la coordenada Z se partió del punto que estaba definido como “punto 0” en las campañas anteriores, y cuya cota correspondía a 100 (DUPRÉ *et al.*, 1998, 9). En este caso, se consideró este valor para posibilitar que todos los niveles de las excavaciones aparecieran también con altitud positiva. Las unidades en las coordenadas de planta y alzado corresponden a metros. III) Finalmente, la orientación se tomó con un sentido aproximado hacia el Norte, aunque sin tener ningún dato cuantitativo que lo avale, debido a la falta, como ya se ha indicado, de datos geodésicos en la zona.

De esta manera, en la zona de trabajo se dispone de coordenadas en un sistema arbitrario, relativo, pero común para todo el yacimiento, con lo que la homogeneidad en la toma de datos métricos se encuentra garantizada.

En la campaña de 2001 la red topográfica fue observada, calculada y compensada de nuevo, por un doble motivo: en primer lugar comprobar que las estaciones de la red no habían sido desplazadas, destruidas, etc. y en segundo por la necesidad de sustituir

uno de los vértices de la poligonal previa, ya que éste se había deteriorado accidentalmente por la maquinaria pesada que eliminaba las terreras generadas por la excavación. Las precisiones obtenidas fueron en todo similares a las de la campaña anterior.

Con el fin de no mezclar los datos procedentes de diferentes cálculos, se procedió a la definición de la red definitiva contando para ello con los datos obtenidos en la segunda campaña, adaptando las fichas de los vértices anteriores en las pequeñas variaciones que existían entre una y otra campaña.

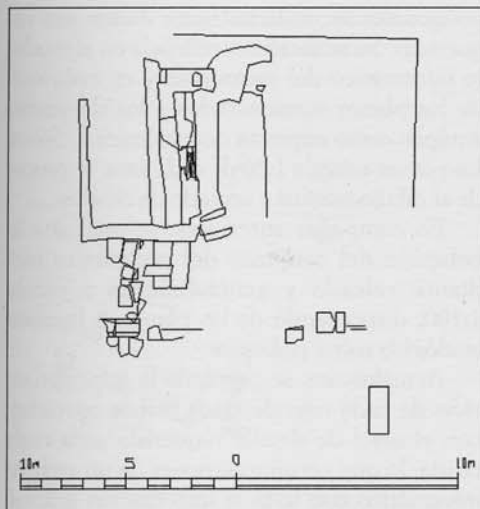
### 2.6.3. Levantamiento topográfico de detalle

Para la documentación geométrica de los restos que iban emergiendo tras el proceso de excavación, se utilizaron métodos topográficos a partir de las coordenadas y orientación definidas desde la poligonal principal. Estas coordenadas se obtenían bien estacionando sobre los vértices de la poligonal, o bien estacionando en una posición próxima a los restos excavados, orientando y dotando de coordenadas al instrumento topográfico mediante observaciones inversas múltiples a tres, cuatro o más vértices de la red, lo que posibilita la obtención de coordenadas de la estación con precisiones subcentimétricas.

De esta forma, con la estación total orientada y situada en el sistema de coordenadas referido, se procedía a la observación de los puntos que constituyen los elementos significativos de entre todos los que componen tanto los objetos, como las estructuras y hallazgos del yacimiento.

El criterio establecido para la selección de estos puntos fue el de tomar un número de datos suficiente con los que generar una base geométrica compuesta de puntos, alineaciones y elementos significativos que bien por su tamaño, disposición, o relación con otros, sirvieran como referencia para que los distintos equipos de arqueología dibujaran sobre ella, a una escala 1:20, con el detalle y criterios de representación requeridos.

Siguiendo estos criterios se han generado, para cada una de las áreas y cada una de las dos campañas referidas, un plano de esta-



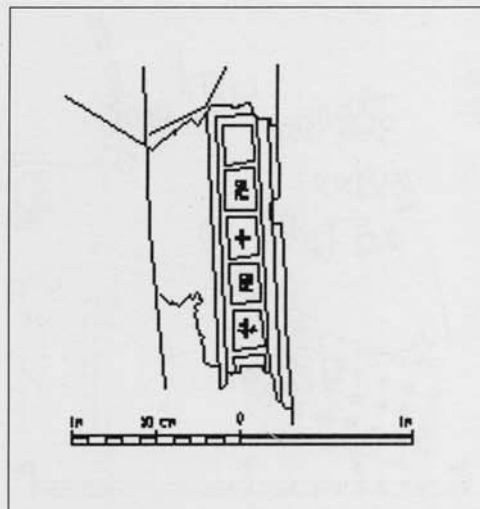
**Figura 17**  
Plano de planta del área norte del foro con indicación de la ubicación del mosaico recuperado por el equipo de la Universidad de Murcia (EEHAR, Tus-Pla-363).

do que refleja la excavación en el momento de terminar las labores topográficas, con las suficientes referencias para que el resto de los hallazgos que se produzcan puedan ser dibujados en su tamaño y posición.

En la campaña de 2001 se procedió a la realización de la medida exhaustiva de los restos de algunas de las áreas, con el fin de determinar criterios de calidad estética de los planos estrictamente topográficos, y pensando al mismo tiempo, en la generación de productos cartográficos y multimedia alternativos a los planos de planta. Siguiendo estas premisas se levantaron las áreas norte y oeste, excavadas respectivamente por la Universidad de Murcia y la Universidad del País Vasco.

En la primera de las áreas reflejadas se realizó una prueba de detalle levantando el contorno y dibujos interiores de un mosaico; para ello, se utilizó la opción de medida directa sin prisma que incorporan las estaciones totales de última generación. Éstas permiten obtener la medida de ángulos y distancias, con una precisión de  $\pm 3\text{mm}$  para distancias menores de 50 m. Fueron recogidos cada uno de los detalles referidos, obteniendo planos a diferentes escalas (Figs. 17 y 18).

La otra área, en la que se intervino de



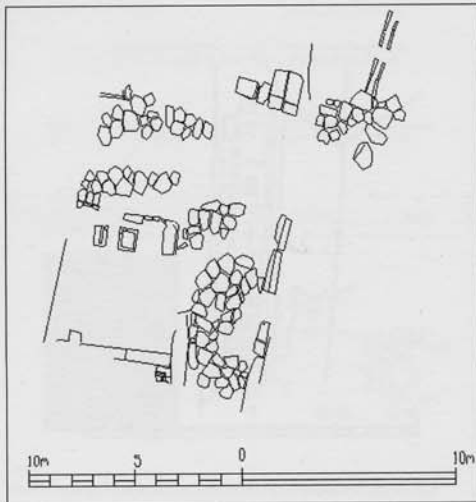
**Figura 18**  
Plano de detalle de la zona del mosaico (EEHAR, Tus-Pla-364).

manera exhaustiva, fue la Oeste (Universidad del País Vasco), realizando el levantamiento topográfico de detalle del conjunto de elementos que componen la zona de excavación de este equipo en la campaña 2001. Se incluyeron cada uno de las losas, sillares, escaleras y elementos significativos, indicados por Julio Núñez, responsable de la excavación de dicho sector.

El resultado inicial, es un plano de planta, en el que se encuentran definidos cada uno de los puntos anteriormente referidos con una precisión centimétrica en el conjunto de la excavación y por debajo del centímetro en el interior del área (Fig. 19).

Tanto en un caso como en el otro, el plano generado es una trama suficientemente adecuada para realizar su trazado en un soporte transparente o translúcido y poder ser completado con la caracterización pertinente; al mismo tiempo puede ser utilizado como elemento geométrico para el establecimiento de relaciones geométricas de planta entre los elementos del mismo sector.

Generados la totalidad de los planos de planta y de detalle de las áreas de excavación, éstos pueden ser unidos, generando el plano de planta general de *Tusculum* (Fig. 20), que además de servir como soporte para



**Figura 19**  
Plano de planta del área oeste del foro, excavada por el equipo de la Universidad del País Vasco (EEHAR, Tus-Pla-365).

el conjunto de los planos realizados a lo largo de las campañas previas, dado su formato digital permite la determinación de distancias, superficies, alineaciones y relaciones geométricas de todo tipo sean cual sean los puntos del yacimiento. Esto es posible gracias a que todos los datos son capturados y calculados de forma tridimensional en el mismo sistema de referencia, aspecto éste de vital importancia para la aplicación de cualquier otro tipo de explotación de datos.

#### 2.6.4. Establecimiento de referencias e integración de la información

En las dos campañas realizadas hasta la fecha se han implantado, en cada una de las áreas, clavos y señales, con el fin de servir de referencia a los equipos de arqueología a la hora de acotar, medir y dibujar las diferentes unidades estratigráficas y niveles de actuación en el proceso de excavación.

Estas señales son medidas topográficamente desde la poligonal principal, generando

poligonales secundarias hasta donde son requeridas. Su situación es reflejada en el modelo informático del yacimiento y en cada uno de los planos suministrados a los diferentes equipos como esquema de localización. Sobre los planos a escala 1:20 de cada área, se procede al dibujo manual y acotado de detalles.

En campañas anteriores, se realizaba la cohesión del conjunto del yacimiento mediante calcado y generalización a escala 1:100, disponiendo de un plano en formato analógico sobre poliéster.

Actualmente, se pretende la informatización de cada uno de estos planos parciales, con el nivel de detalle requerido para cada escala, lo que permite disponer de un archivo informático con toda la información gráfica, de manera que ésta pueda ser, almacenada, distribuida, analizada y mantenida sin necesidad de realizar todo el proceso de dibujo cada vez que se plantea una modificación. Esto repercute en la estabilidad dimensional del plano final, ya que no se ve sometido a los continuos errores accidentales de cambio de escala y de generalización que se producen en cada calcado, suponiendo además un considerable ahorro de tiempo material dedicado a la edición y generación de cartografía.

#### 2.6.5. Verificación del estado del plano general de Tusculum generado en campañas anteriores

Una gran parte del tiempo empleado se ha dedicado al levantamiento topográfico de estructuras, elementos y detalles que, conservados *in situ*, habían sido representados y eran también identificables en el plano general de *Tusculum*, iniciado en 1994 y sucesivamente actualizado por la EEHAR<sup>52</sup>. Seleccionando cuidadosamente los puntos que habrían de servir de referencia, se fue obteniendo una trama que ha permitido corroborar tanto el buen estado del plano general en su conjunto como la presencia de algunas distorsiones puntuales.

Además, a la vista de los resultados, se ha

<sup>52</sup> Una última versión (1999) de dicho plano general, realizado desde 1997 por Raffaella Ribaldi, en DUPRÉ *et al.*, 1999b, 142, fig. 108.



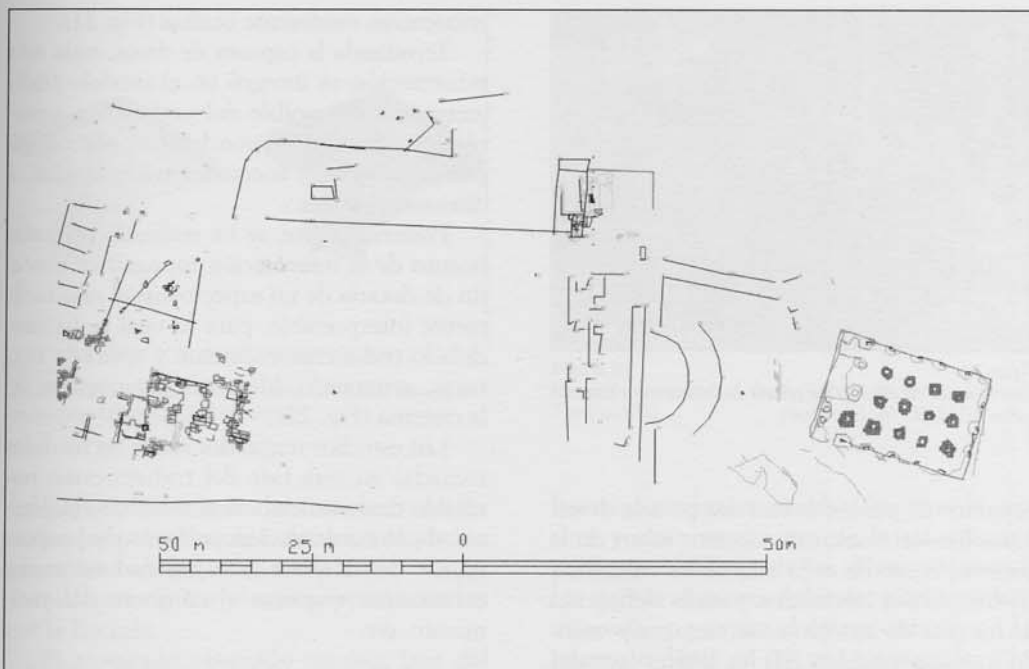


Figura 20  
Plano de planta general del conjunto del foro de *Tusculum* (EEHAR, Tus-Pla-366).

tomado la decisión de obtener un plano informatizado del conjunto de *Tusculum* como único soporte estable, duradero, y acorde a los métodos y técnicas desarrolladas en las excavaciones y documentaciones arqueológicas de nuestro entorno cultural.

#### 2.6.6. Documentación de la cisterna situada al Este del teatro

El *Proyecto Tusculum* considera necesario realizar documentaciones detalladas de diferentes elementos. Teniendo en cuenta que cada tipo de objeto o elemento requiere una forma de registro diferente, se ha propuesto realizar una serie de intervenciones puntuales aplicando técnicas de documentación adecuadas a cada caso. De esta manera se pretende realizar el levantamiento de la fuente arcaica y alzados de muros por medio de fotogrametría, los enlosados y pavimentos por medio de técnicas de posicionamiento por satélite (G.P.S.), etc.

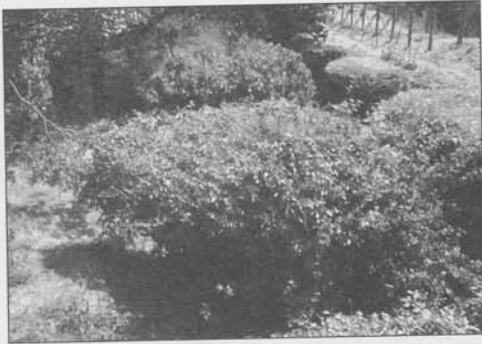
En la campaña de 2001, se decidió iniciar

la realización de este programa de actuaciones comenzando por la gran cisterna situada tras el teatro, zona en la que no se había intervenido en ninguna de las campañas anteriores y de la que la única información que se disponía era la proporcionada por estudios y levantamientos anteriores sin referencias ni datos precisos.

Los objetivos establecidos, en esta fase de documentación de la cisterna, se basaban en la determinación de: su superficie, la situación de las columnas, su profundidad y por consiguiente, su capacidad.

Con este fin, se comenzó por el establecimiento de una poligonal secundaria que con origen y fin en el punto 8 de la poligonal principal, situado sobre el teatro, circunda completamente la cisterna. Ésta poligonal se calculó y compensó estableciendo los mismos límites de tolerancia y precisiones que para la poligonal principal.

Desde esta poligonal secundaria se radiaron por diversos métodos; prismas, miniprismas, medida directa sin prismas, intersección inversa, etc., los siguientes elementos: I) el



**Figura 21**  
Estado de las cabezas de los pilares de la cisterna a Este del teatro (EEHAR, Tus-Dig-1360).

conjunto de puntos necesarios para la determinación del contorno superior tanto de la cisterna, como de cada una de las columnas. II) los puntos necesarios para la definición de los pies de las columnas, siempre y cuando fueran accesibles. III) los límites laterales y la forma de las bóvedas existentes en los intercolumnios. IV) los puntos necesarios para la determinación de la base de la cisterna.

La elección de los puntos para la determinación de la geometría indicada no resultó sencilla, ya que el estado en el que se encuentra esta zona del yacimiento, que contiene gran cantidad de vegetación y escombros, no facilita los movimientos ni la selección de puntos. Por este motivo, en numerosas ocasiones fue necesario interpretar el trazado de la parte superior de las columnas, así como de su base, debido a que algunas de ellas se

encuentran totalmente ocultas (Fig. 21).

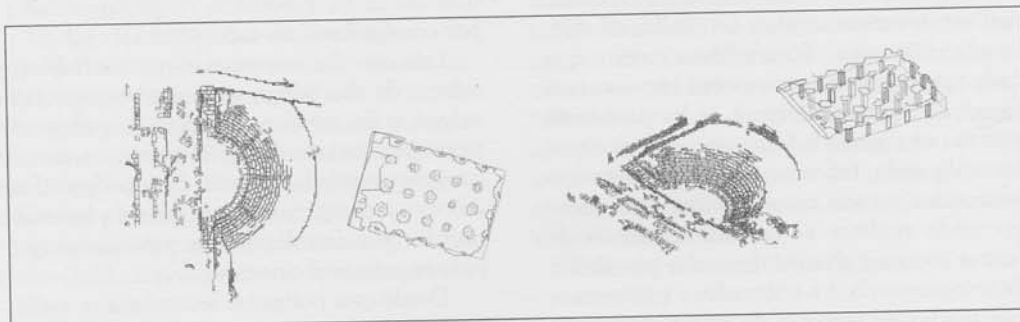
Terminada la captura de datos, toda esta información se integró en el modelo tridimensional disponible del yacimiento, generándose los correspondientes planos de planta, alzados y secciones tradicionales, a diferentes escalas.

Posteriormente, se ha realizado un tratamiento de la información topográfica con el fin de dotarla de un aspecto visual más fácilmente interpretable, para lo cual se ha modelado tridimensionalmente y aplicado texturas, generando diferentes perspectivas de la cisterna (Fig. 22).

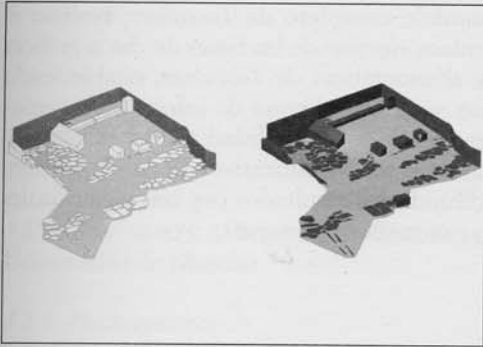
Los estudios realizados sobre las medidas tomadas en esta fase del trabajo están poniendo de manifiesto características tipológicas de la construcción, además de proporcionar datos sobre la capacidad estimada, orientación respecto al conjunto del yacimiento, etc.

#### 2.6.7. Generación de documentos gráficos alternativos

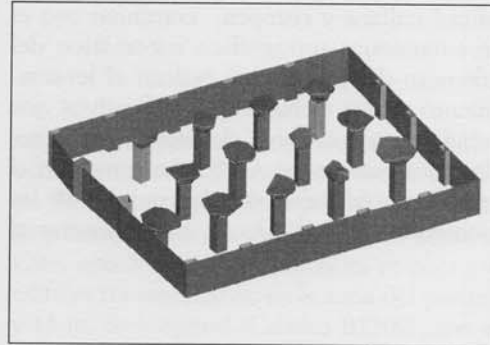
Con la información tridimensional obtenida en los diferentes procesos se realizó, de forma experimental, la recreación virtual de dos de las zonas documentadas, el área oeste del foro y la cisterna citada en el apartado anterior. Para ello, se utilizaron herramientas simples de visualización disponibles en el programa de diseño por ordenador seleccionado para este proyecto. Las dimensiones



**Figura 22**  
Posición de la cisterna respecto al teatro, en planta y perspectiva. Fotogrametría del teatro realizada por Pablo Latorre y Leandro Cámara en 1995 (EEHAR, Tus-Pla-368).



**Figura 23**  
Modelo tridimensional del acceso occidental al foro, con y sin texturas (EEHAR, Tus-Pla-369).



**Figura 24**  
Reconstrucción virtual de la cisterna del teatro (EEHAR, Tus-Pla-370).

reflejadas se corresponden con las medidas realizadas por el equipo de documentación geométrica en estas dos campañas y con las procedentes de los planos proporcionados por la Escuela.

El resultado obtenido en esta fase del trabajo ha sido satisfactorio, estableciéndose como una vía de trabajo potencial para los próximos años, teniendo en cuenta la disposición de equipos informáticos y programas adecuados (Figs. 23-24).

Las posibilidades que las representaciones virtuales ponen en manos de los investigadores son innumerables, no sólo en el campo de la documentación meramente científica, sino también en la generación de hipótesis contrastables por medio de la generación de espacios, objetos y ambientes ya desaparecidos, además, y no menos importante, la potencia que proporcionan en cuanto a la divulgación y reversión a la sociedad del esfuerzo económico realizado. Los modelos virtuales, resultan indudablemente más evocadores y entendibles que los tradicionales planos de planta.

#### *2.6.8. Organización de la información gráfica*

Otro de los aspectos en los que se ha trabajado en estos dos años ha sido en la definición de la estructura de los ficheros informáticos que contienen la información gráfica.

La plataforma informática seleccionada ha sido AutoCad Map debido a que soporta

los requerimientos establecidos para la captura y almacenamiento de la información gráfica procedente de las diferentes vías de las que se dispone. Además, este programa informático permite el enlace directo con las bases de datos en las que se organizan los datos arqueológicos, pudiéndose crear posteriormente un sistema de información geográfico-patrimonial para la gestión e investigación de toda la información de la excavación.

El trabajo sobre la información gráfica desde dos ubicaciones diferentes, la EEHAR en Roma y la EUITI e ITT de Vitoria, ha obligado a establecer un sistema de almacenamiento de ficheros, estructura y manipulación de los mismos conocidos por los participantes en su confección y mantenimiento, de manera que se disponga de la última versión de cada uno de los planos, de forma inmediata, tanto en Roma como en Vitoria.

Para poder realizar esta transacción de ficheros se ha creado un directorio de trabajo con acceso por medio de Internet, al que se tiene acceso por parte de todos los miembros del equipo y del que se realizan periódicas copias de seguridad.

#### *2.6.9. Proyectos de futuro*

Durante las próximas campañas y dentro de las líneas de trabajo desarrolladas, sería de interés avanzar en los siguientes puntos: enlace geodésico del yacimiento con la red

oficial italiana y europea; continuar con el levantamiento topográfico sistemático del conjunto del yacimiento; realizar el levantamiento de los elementos significativos que requieran un gran nivel de detalle, por métodos fotogramétricos, GPS; proseguir con el modelado tridimensional del conjunto de los elementos del yacimiento, hasta generar el

modelo completo de *Tusculum*; realizar el enlace efectivo de las bases de datos gráficas y alfanuméricas de *Tusculum*, estableciendo un auténtico sistema de información; generar modelos de realidad virtual de los elementos más significativos de la excavación; difundir los resultados por vías tradicionales y por medio de Internet.