

# La muralla de Ilice, enclave y tipología de la construcción

Martín Alía Alía  
Antonio González Cabezas  
Francisco Irles Mas  
Enrique Aparicio Arias  
Eduardo Gras Moreno

En el año 1401 aparece la noticia más antigua escrita sobre el yacimiento, y fue en el 1505 cuando se procedió a la medición de la muralla de La Alcudia, obteniendo una longitud perimetral de 2.000 pasos, dato registrado en el archivo municipal de Elche con fecha de 1621, por Don Cristóbal Sanz.



Figura 1

D. Ascensio Morales, delegado de Su Majestad, en 1752 realiza un estudio de las antigüedades de La Alcudia, encontrando numerosas edificaciones, especialmente romanas, y en 1880 el Marqués de Lendinez realiza excavaciones en la parte norte de La Alcudia.

Diez años más tarde siendo director de la «Sociedad Arqueológica Ilicitana» Don Pedro Ibarra, excavando la parte noroeste de la loma de La Alcudia, descubre parte de la muralla descrita por Don Cristóbal Sanz y el día 4 de agosto de 1897 encuentran la Dama de Elche, obra única por la calidad excepcional de la escultura ibérica.

A partir de aquí, hasta nuestros días, cabría resaltar por la brillantez arqueológica y por la generosidad de los trabajos emprendidos en el lugar, a la familia Ramos Folqué, así como los proyectos realizados por la universidad de Alicante, entre los que se encuentra el proyecto «ALCUDIA GRÁFICA» de elaboración y documentación gráfico-digital del yacimiento arqueológico, base de la presente comunicación.

## MARCO GEOGRÁFICO ACTUAL Y GEOLÓGICO DE LA ZONA

La Alcudia se encuentra a dos kilómetros al sur de la población de Elche, en la provincia de Alicante y a nueve kilómetros de la costa mediterránea y a tan sólo 7,3 de la desembocadura natural del río Vinalopó en la albufera.

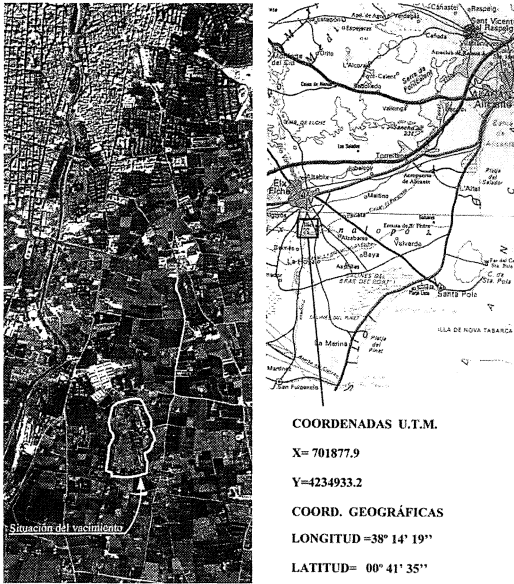


Figura 2

Desde el punto de vista geológico la zona corresponde a la parte central de la llanura aluvial del Vinalopó, formada de depósitos cuaternarios donde alteran estratos de gravas y arenas con otros de limos y arcillas. Un análisis exhaustivo de la cuenca delata la existencia de dos barrancos adyacentes, el de Los Arcos y el de S. Antón. El de S. Antón discurre a una distancia de unos 3 km al este y de Arcos a unos 2.500 m al oeste; pero en la margen opuesta del río Vinalopó a la que está el yacimiento de La Alcudia situado a 500 m al este del actual cauce del Vinalopó.

### CONSIDERACIONES PREVIAS

Para la representación gráfica de la Muralla de Ilice partimos del plano original de la zona del yacimiento de La Alcudia, cedido por la Fundación Alcudia y obtenido por vuelo fotogramétrico expresamente contratado con este fin.

Lo primero que se hizo fue una comprobación de la fiabilidad de este plano que no habíamos realizado nosotros. Para ello, primeramente se digitalizó mediante tablero y Autocad v14. Al mismo tiempo se

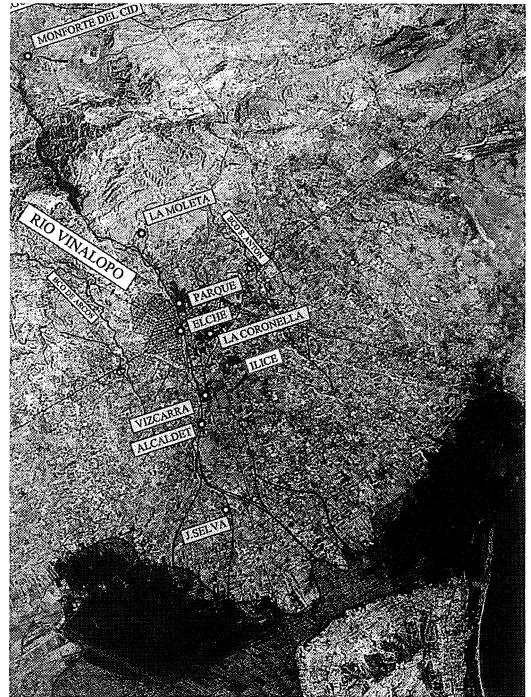


Figura 3

fue realizando una toma de puntos por topografía clásica utilizando tecnología punta: estaciones totales, colectores de datos y ordenadores. Se tomaron los puntos más significativos que aparecían en el plano y que podían ser fácilmente localizables en el terreno. Se tomaron aproximadamente cincuenta puntos. Una vez acabada esta toma, se volcaron al ordenador para, a continuación, superponerlos al plano previamente digitalizado. Se comprobó que prácticamente todo el plano estaba correctamente realizado, pero había una zona donde se producían errores de aproximadamente medio metro.

Se tuvo que realizar, por tanto, un ajuste de la zona, el cual se realizó por programación en Autolisp en entorno Autocad; ya que los programas fotogramétricos comercializados no prevén ajustes con nube de puntos tomados por estación total. Dicho ajuste se basó en una teselación a base de triángulos y cuadriláteros; aplicándose a cada uno de ellos transformaciones afines o proyectivas respectivamente. Se ensayaron varias teselaciones, llegándose a la conclusión

de que sólo en situaciones de interpolación resultaba más adecuado el ajuste proyectivo que el afín, tomando este último para las situaciones de extrapolación de forma que los errores se conseguían reducir de forma notable, de 0,5 m a unos 0,05 m con un máximo de 0,12 m.

De esta forma obtuvimos el plano general de La Alcudia comprobado y corregido.

## OBTENCIÓN DE DATOS

El siguiente paso fue la toma de datos de la Muralla. La zona excavada de la muralla tiene aproximadamente sesenta metros de longitud pero se supone que esta muralla rodeaba completamente todo el recinto de La Alcudia. La toma de puntos se realizó, por tanto, sobre esta pequeña zona excavada. Aunque su tamaño no es demasiado importante, sí que se aprecian detalles significativos de cómo habría sido la muralla en toda su longitud, por lo que imaginar todo el perímetro no supuso gran problema habida cuenta los restos que afloran. La toma de puntos se realizó con estación total y colector de datos. El sistema empleado fue el de radiación y se tomaron aproximadamente unos doscientos puntos singulares, que definían perfectamente la geometría tridimensional de la muralla.

Se fueron realizando minuciosos croquis de campo detallados de la muralla y estableciendo la correspondencia, con los puntos tomados desde la estación de radiación.

La muralla esta constituida de la forma típica de la época, con sillería en esquinas y oquedades y mampuesto con argamasa para los paños. Desde el punto de vista estructural destaca la planta con entrantes y salientes, (modulación repetitiva) que le dota de mayor rigidez. Por otra parte se aprecia en distintas zonas el paquete de firme del camino de ronda, constituido de varias capas con distintas granulometrías.

## TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Una vez concluida la toma en campo de los puntos, se pasó al trabajo de gabinete. Se volcaron los puntos desde el colector de datos hasta el ordenador y posteriormente se utilizó un programa que convertía el fichero generado a un formato conocido por el progra-

ma que íbamos a utilizar: el DXF reconocido por Autocad v14. Una vez hecha esta conversión empezamos a trabajar sobre la nube de puntos obtenida.

Primeramente se hizo un reconocimiento visual de la nube para determinar si algún punto se había tomado erróneamente, observando que no habían puntos fuera de lugar. Una vez hecha esta primera observación se fueron uniendo puntos de tres en tres a base de 3d Caras (entidades opacas en Autocad), siguiendo el croquis detallado que habíamos hecho durante la toma, que nos permitiría ver una primera aproximación tridimensional de la muralla.

Para realizar los planos que queríamos obtener de planta y alzado, se realizó un cambio de vista y de sistema de coordenadas. A continuación y apoyándonos en los puntos tridimensionales se dibujaron todas las líneas bidimensionales que definían la muralla. Una vez que tuvimos la geometría de la muralla, se desactivaron las capas que contenían los puntos obtenidos en campo. Esta geometría se fue trabajando para incluir diversos elementos como sombreados, símbolos de taludes y terraplenes, símbolos de plantas, árboles, mampuestos, símbolos del terreno, etc. De esta forma obtuvimos planos en planta y alzado de la zona excavada de la muralla y a escala 1/100. Todo ello se realizó con Autocad v14.

Después se realizó la reconstrucción tridimensional de la parte de la muralla excavada. Utilizando las herramientas de modelado de sólidos de Autocad y basándonos en los puntos tomados en campo, se obtuvo el modelo tridimensional unitario que, posteriormente, se fue repitiendo a lo largo de todo el perímetro de la zona supuestamente amurallada para formar el modelo tridimensional completo de toda la muralla. Además, se añadieron elementos propios de las murallas romanas que le dotaban de más autenticidad (inspirados en la muralla de Lugo), y que probablemente existieron, quedando hoy evidencia del puente levadizo. Se trata de elementos como torreones, puertas de acceso al interior, puentes, etc. Es precisamente en una de las puertas, la sudeste, donde se aprovechó la muralla íbera, donde se encontró la conocida Dama de Elche. Todo el trabajo de modelado tridimensional de la muralla, la repetición del módulo unitario, etc., se realizó utilizando el programa de CAD Autocad v14.

Además, para completar el modelo tridimensional necesitábamos un MDT (modelo digital del terreno) de la zona de La Alcudia sobre el cual apoyar la mu-

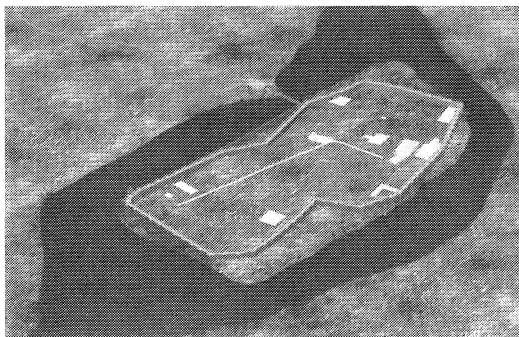


Figura 4a



Figura 4b

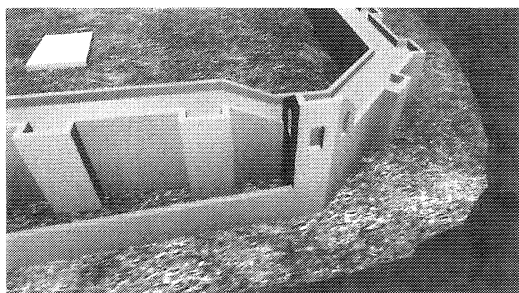


Figura 4c

ralla y todos los elementos auxiliares. Para ello se realizó un exhaustivo estudio de la cartografía actual y antigua de la zona y fotografías aéreas desde el primer vuelo. Todo digitalizado o escaneado, se superpuso e interpretó con criterios geodinámicos y de dinámica fluvial. Para finalmente esbozar una isla entre los brazos del río Vinalopó (muy probablemente foso artificial), donde estaba situada la ciudad

amurallada; en la cabecera de un fértil delta. Posteriormente se utilizó el programa topográfico Cartomap, que a partir de las curvas de nivel nos generaba el MDT a base de 3d Caras. Posteriormente se exportó en formato DXF y se introdujo en el modelo de la muralla.

Con esto concluía el proceso de modelado tridimensional de la muralla y sus alrededores. Como el resultado que queríamos obtener no era el proporcionado por Autocad (gráficos de alambre con líneas ocultas o como mucho r nder básico en colores planos), sino que queríamos obtener un acabado fotorrealista, tuvimos que utilizar otro programa para obtener este acabado. El programa elegido fue el 3D Studio Max.

Con este programa se realizó todo el proceso de aplicación de texturas simulando materiales como piedra, agua, hierba, etc.; aplicación de focos de luz para producir sombras, y zonas más o menos iluminadas, introducción de fondos simulando cielos y uti-



Figura 5

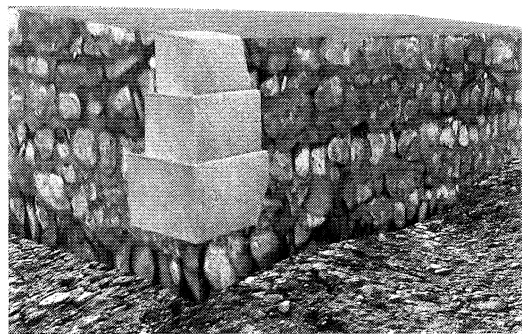


Figura 6

lización de cámaras que nos permitían obtener perspectivas cónicas realistas.

Una vez se realizó la definición de todos estos elementos, se eligieron varios puntos de vista diferentes, vistas panorámicas de la zona y vistas de detalles, con lo que se consiguió un álbum gráfico de la reconstrucción de la muralla.

Como detalle final y dado el gran interés despertado por las primeras pruebas fotorrealistas se decidió hacer una reconstrucción más precisa de una de las esquinas de la muralla, llegando a modelarse la silueta pieza a pieza y obteniendo un acabado muy interesante.



Figura 7

Además, se ha iniciado en el proyecto el estudio de la Astro-Arqueología, donde se comprueba que la alineación principal de la muralla, responde al eje cartesiano de la ordenada (Y) perfectamente definida (Norte-Sur), llamado «Cardo Máximus», centuriación utilizada por los romanos, según los criterios de Vitrubio. Comprobamos una correspondencia paralela al resto de las edificaciones romanas (domus romanas). Respecto al eje de Abcisa (X), (alineación Este-Oeste) denominado por los romanos como el Decumanus, se puede observar en la fotografía, la presencia de reflejos en el orto del sol, proyectándose ortogonalmente sobre la muralla en la fecha 21 de Marzo (equinoccio de primavera). Al fondo se encuentra la reconstrucción de un templo Ibero.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad Casal, L. y Sala Selles, F.: *El poblado ibérico de El Oral*, Diputación Provincial de Valencia, Valencia, 1993.
- Aranegui Gascó, C.: *Els romans a les Terres Valencianes*, Edit. Alfons el Magnànim, València, 1996.
- Beltrán Lloris, F. y Marco Simón, F.: *Atlas de Historia Antigua*, Diputación General de Aragón, Zaragoza, 1987.
- Brotóns García, M<sup>a</sup> Carmen y Seva Román, Romualdo: «Notas sobre los suelos de utilidad agrícola en el alto y medio Vinalopó durante la Edad del Bronce», *Alebus*, nº 23, Elda, 1992-93.
- Cornell, Tim y Matthews, John: *Roma: legado de un imperio*, Folio, Barcelona, 1993.
- Cuéllar Lázaro, Juan: *España romana: arquitectura romana en España*, Agualarga, 1995.
- «Entidades a favor del Patrimonio Castellano-Leonés», *Rehabilitación & Restauración*, nº 4, mayo 1997, pp. 72-77, Madrid.
- González Baldoví, Mariano: *Guía de Museos de la Comunidad Valenciana*, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, 1991.
- Guía didáctica del Museu d'Alcoi*, Museu d'Alcoi, Alcoi, 1993.
- Historia del Arte*, tomo 2, Salvat Editores, Barcelona, 1970.
- Historia de España. La España romana y visigoda (siglos III a.C.-VII d.C.)*, Planeta, Barcelona, 1988.
- Homenaje a Alejandro Ramos Folqués. Ciclo de conferencias desarrollado en Elche entre los días 25 y 29 de noviembre de 1985*, Fundación Cultural CAM, Alicante, 1993.
- «La Alcudia reordena el recorrido para facilitar las visitas a las excavaciones», *Información*, 12 de marzo, 1997.
- La ciudad hispanorromana*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1993.
- McEvedy, Colin: *Atlas de l'histoire ancienne*, Robert Lafont, 1985.
- Olmos, Ricardo: «La 'Gradiva' de W. Jensen», *Revista de Arqueología*, año XVIII, nº 194, junio 1997, pp. 44-51, Madrid.
- «Estudio de soluciones a la problemática de las inundaciones en el término municipal de Elche», Convenio Universidad de Alicante - Ayuntamiento de Elche 1993.
- R. Irlés, M. Cerdá, L. Martínez, F. Irlés.
- «Obras de desvío y conducción de aguas de avenida en el término municipal de Elche»
- R. Irlés, S. Camarasa, F. Irlés. *Actas del 1er Congreso Nacional de Historia de la Construcción.*
- Paricio Ansuategui, Ignacio: *La construcción de la arquitectura. Vol 1. Las técnicas*, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Barcelona, 1985.
- Ramos Fernández, Rafael: *La ciudad romana de Ilici. Estudio arqueológico*, Instituto de Estudios Alicantinos, Alicante, 1975.
- Ramos Fernández, Rafael: *El yacimiento arqueológico de La Alcudia de Elche*, Consell Valencià de Cultura, València, 1994.
- Ramos Fernández, Rafael: *Museo Arqueológico de Elche «Alejandro Ramos Folqués*, Consell Valencià de Cultura, València, 1995.

- Ramos Fernández, Rafael: *Hace más de 2000 años. De Ilici a Elche*, Ajuntament d'Elx, Elx, 1997.
- Ramos Fernández, Rafael: *La Dama de Elche*, Albatros, Valencia, 1997.
- Ramos Folqués, Alejandro: «Mapa Arqueológico de Elche», *Archivo Español de Arqueología*, XXVI, 1953, 2º semestre nº 88, p. 323, CSIC, Instituto de Arqueología y Prehistoria «Rodrigo Caro», Madrid.
- Ramos Sainz, M<sup>ª</sup> Luisa: «Arqueología experimental: La antigua manufactura de terracotas hispanorromanas», *Revista de Arqueología*, año XVIII, nº 194, junio 1997, pp. 36-43, Madrid.
- Reid, T. R.: «The power and the glory of the Roman Empire», *National Geographic*, vol. 192, nº 1 July 1997, pp. 2-41, Washington.
- Reid, T.R.: «The world according to Rome», *National Geographic*, vol. 192, nº 2, August 1997, pp. 55-83, Washington.
- Román del Cerro, Juan L.: *El desciframiento de la lengua ibérica en «La ofrenda de los pueblos»*, Aguaclara, Alicante, 1990.
- XIV Congreso Internacional de Arqueología Clásica: la ciudad en el mundo romano, Vol. I y II, Tarragona, 1994.