

## INFORMÁTICA Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO EN ANDALUCÍA

Silvia Fernández Cacho  
Centro de Documentación IAPH

---

### INTRODUCCIÓN

Mientras en los países de nuestro entorno inmediato la implantación efectiva de herramientas informáticas en la gestión de la información arqueológica para la tutela administrativa comenzó a ser efectiva en la década de los 70<sup>1</sup>, en Andalucía no se aborda la introducción de la misma hasta los años 90, no estando aún generalizada para el conjunto de la información que se ha producido en el pasado y continúa generándose en el presente.

En efecto, tanto de forma directa como indirecta, en los organismos central y periféricos de la Dirección General de Bienes Culturales<sup>2</sup> se genera gran cantidad de información que tradicionalmente se ha almacenado en fichas de papel, ya sea por la falta de disponibilidad de recursos informáticos adecuados, como por los tradicionales hábitos burocráticos que conllevan normalmente el almacenamiento de importantes volúmenes de documentación en dicho soporte.

Haciendo un recorrido general, que no incluye la documentación de carácter puramente administrativo (oficios, notificaciones, facturas, instancias, etc.), se pueden reseñar documentos de alto contenido informativo sobre los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico de la región como los Expedientes de Declaración de Bien de Interés Cultural o Inscripción Específica en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, el Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía, los Expedientes de Intervenciones Arqueológicas Sistemáticas y de Urgencia, las Fichas de Diagnóstico de Conservación o los Expedientes de Intervenciones de Conservación. Si a toda esa información se añade la producida por otros organismos como los Ayuntamientos, Diputaciones, Museos o, sobre todo, las Universidades, el abanico de fuentes de información se amplía considerablemente.

A pesar de ello, el Patrimonio Arqueológico es uno y cuando existe la posibilidad de vulneración de su integridad física, los organismos con competencias en su tutela deben disponer fácilmente de toda la información necesaria para evaluar dicho riesgo. Del mismo modo, la disponibilidad de toda la información puede permitir, a su vez, diseñar planes de actuación para la preservación, investigación y reversión social de un Patrimonio a cuyo disfrute tienen derecho todos los ciudadanos.

---

<sup>1</sup> Un repaso general de este proceso en Europa en (García-Wheatley, 1999)

<sup>2</sup> En adelante DGBBCC

Facilitar el acceso a dicha información para su uso en el ejercicio de las competencias que la Dirección General de Bienes Culturales tiene encomendadas y su tratamiento, análisis y evaluación, fueron objetivos principales del Centro de Documentación del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico<sup>3</sup> cuando formuló el diseño del Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía *ARQUEOS*.

En este trabajo no se va a incidir en el diseño de *ARQUEOS* y de las aplicaciones informáticas que lo integran (*DatARQUEOS*, *GeoARQUEOS* y *ARQUEOSMapa*), que han sido objeto de atención en otras publicaciones (Fernández, en prensa ; Fernández (coord), en prensa; González-Campos – Fernández, 1996; Fernández-Mondéjar-Díaz, 2000; Fernández-Blasco-Navascués, 2000), sino en el proceso de implantación del Sistema, el avance producido, los principales problemas detectados y en las necesidades que han de ser subsanadas para su total optimización.

## **LAS FASES DEL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA**

### **Fase 1: El periodo puente**

El proceso de implantación de *ARQUEOS*, es decir, de la introducción de aplicaciones informáticas específicas para la gestión de la información arqueológica en la administración andaluza, comienza antes de la concepción del propio Sistema, con el diseño de las primeras fichas de registro de información en formatos concebidos para su posterior informatización.

La primera de estas fichas comienza a emplearse en el año 1992 para la revisión y actualización del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía por parte del Servicio de Protección del Patrimonio Histórico de la DGBBCC (González-Campos – Fernández, 1996; Fernández, en prensa). Posteriormente, el mismo Servicio en el marco del Programa Especial de Arqueología Urbana colaboró con el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada en el diseño de fichas de registro para excavaciones arqueológicas (Esquivel et alii, 1996; Molina et alii, 1996) mientras que el Servicio de Conservación, dentro del mismo Programa, avanzaba en las bases para una ficha diagnóstico sobre conservación en yacimientos arqueológicos.

El objeto de registro del Inventario otorgó a la primera de estas fichas un carácter más extensivo y generalista siendo también la primera en dar el salto desde el soporte papel al digital. La vocación de traspasar esta “frontera” se hacía evidente incluso en su denominación. En efecto, esta ficha pasaba a sustituir a la del Catálogo de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía que había estado vigente hasta ese momento, pasando a denominarse Base de Datos de Yacimientos Arqueológicos<sup>4</sup>.

Este paso resultó ser de extraordinaria importancia ya que el esfuerzo invertido en la sistematización de la información en esta ficha facilitó considerablemente el trabajo de informatización posterior.

---

<sup>3</sup> En adelante IAPH

<sup>4</sup> En realidad, el objetivo de ambas era el mismo, un registro o inventario más o menos detallado de los yacimientos arqueológicos andaluces.

## **Fase II: Los primeros ensayos**

A finales del año 1994, el Centro de Documentación del IAPH pone en marcha el Plan Sectorial del Patrimonio Arqueológico, cuyos objetivos se insertaban dentro de los que el Programa de Protección del Patrimonio Histórico del Primer Plan General de Bienes Culturales proponía para el Centro de Documentación:

*“Creación de un Centro de Documentación del Patrimonio Histórico, que se nutra de la información elaborada en los distintos campos de la política de bienes culturales en Andalucía (...). Este Centro de Documentación, que podría ubicarse en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, estaría informatizado y prestaría información a los diversos agentes que intervienen en la tutela del Patrimonio Histórico en su sentido más amplio y participativo, recibiendo a la vez de estos agentes otros datos actualizados o novedosos.”* (Consejería de Cultura, 1993: 39)

Desde ese momento se planteó como labor prioritaria la de diseñar una base de datos que permitiera almacenar la información de Patrimonio Arqueológico comenzando con el Inventario. La elección de las herramientas informáticas las imponía la realidad del momento en el que empezaban a cobrar protagonismo las bases de datos relacionales con entorno operativo *Windows* (*Access*, *Paradox*, y similares) frente a las preexistentes que trabajaban en entorno *MS-DOS* (fundamentalmente *DbaseIII-IV*), de un manejo mucho más complicado y con prestaciones más limitadas que aquellas.

En abril de 1995 se presentó la primera maqueta de la base de datos y en verano del mismo año se cedió para su experimentación a tres equipos de trabajo que en esos momentos estaban realizando la actualización del Inventario en las provincias de Huelva, Cádiz y Málaga. Tras subsanar las disfunciones de la aplicación y atender las sugerencias para su mejora que transmitieron dichos equipos se comenzó a informatizar en el propio Centro de Documentación las fichas del Inventario, proceso que concluyó en diciembre de 1997.

A partir de ese momento la base de datos *DatARQUEOS* se ha venido empleando de forma sistemática para cargar información de Patrimonio Arqueológico dentro del marco de diversos proyectos como son las Cartas de Riesgo Municipales, la Actualización y Revisión del Inventario de Yacimientos Arqueológico de Andalucía, la Inscripción Genérica Colectiva de Yacimientos Arqueológicos, etc.

## **Fase III: La gestión espacial de la información**

Tras un periodo de colaboración con el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla para la generación de coberturas digitales de Patrimonio Arqueológico, en la segunda mitad de 1999 se diseñan dos nuevas aplicaciones informáticas que proporcionan a *ARQUEOS* la impronta territorial de la que había carecido de forma práctica, que no conceptual, hasta ese momento. Las funciones de estas aplicaciones eran, por una parte, la elaboración de cartografía digital de Patrimonio Arqueológico y su control de calidad y, por otra, la gestión del conjunto de información disponible (gráfica, cartográfica y alfanumérica) con una misma herramienta de fácil manejo. Estas aplicaciones se denominaron *GeoARQUEOS* y *ARQUEOSMapa* respectivamente.

En resumen, el proceso queda reflejado en la Figura 1 en la que se representa el paso del almacenamiento de datos en fichas de papel (en este caso del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía), para pasar al diseño de bases de datos alfanuméricas y, por último, de un visualizador de información espacialmente referenciada previo tratamiento con GeoARQUEOS.

A partir de ese momento se opera un cambio metodológico en la consulta de la información (Fernández, en prensa) desde una aproximación exclusivamente objetual, es decir, se consultaba la referente a las entidades arqueológicas desconectadas de su contexto territorial, a otro tipo de acceso a la información que muestra inicialmente el ámbito territorial sobre el que se va a realizar la consulta para, en segundo lugar, mostrar la distribución espacial de las entidades arqueológicas seleccionadas en el territorio y, en último lugar, acceder a la información alfanumérica, referida concretamente a cada una de ellas (Figura 2).

Estos principios metodológicos caracterizan al programa *ARQUEOS*Mapa, que se encuentra implantado como Programa de Consulta del Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía en la DGBBCC y en las Delegaciones Provinciales de Cultura desde el mes de febrero de 2000, al igual que en otros organismos dependientes de la Consejería de Medio Ambiente o de Obras Públicas y Transportes. Del mismo modo, se ha facilitado la aplicación a todas las comandancias del Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil en Andalucía para apoyar su labor de vigilancia y control del expolio y tráfico de objetos arqueológicos.

#### **Fase IV: El presente de un proyecto de futuro**

Durante todo el proceso expuesto con anterioridad, la entrada y salida de información de *ARQUEOS* se ha producido a través de funciones de importación y exportación que incluía la base de datos y que consistían, en el caso de entrada de información por ejemplo, en importar los datos entregados en una copia de la base de datos previa validación de los mismos en el Centro de Documentación del IAPH.

En la actualidad se trabaja en el diseño de una aplicación informática que permita el acceso a la base de datos a través de la Red Corporativa de la Junta de Andalucía contra un servidor central, de manera que la carga y consulta de información pueda llevarse a cabo en tiempo real previo filtrado de la misma a través de rutinas de control de calidad de la información que incluirá el propio Sistema. Del mismo modo, a través de claves de acceso restringidas, se podrá disponer de acceso remoto para la carga de información por parte de otros equipos de trabajo que vayan a volcar datos en el mismo.

#### **POTENCIAL DE ARQUEOS PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO**

Para exponer el potencial de *ARQUEOS* para la gestión de información arqueológica habría que apuntar primero lo que no es y en qué se concretan sus verdaderas cualidades. En relación con el primer aspecto cabría señalar que:

1º: *ARQUEOS* no es un sistema que en la actualidad integre toda la información de carácter arqueológico de Andalucía. De las fuentes documentales ya producidas sólo han

sido volcadas totalmente al Sistema las más generales<sup>5</sup>. Para incluir el resto de información se requiere un trabajo de volcado sistemático y descentralizado que hasta el momento no ha sido posible abordar, por lo que a la consulta inmediata que permite el Sistema hay que sumar las tradicionales búsquedas de informes, memorias y fichas en soporte papel.

2º: *ARQUEOS* no es un sistema de registro de excavaciones arqueológicas. Se ha tratado de diseñar un armazón en el que el registro de excavaciones podría ser un nivel de detalle susceptible de ser integrado en el conjunto, como una pieza más del mismo, de igual forma que actualmente se trabaja en la conexión con el registro de bienes muebles procedente de sitios arqueológicos o con un módulo específico para prospecciones arqueológicas en el que se incluirán los datos de carácter territorial e interpretativo que trascienden el ámbito de la entidad arqueológica singular dada de alta en *DatARQUEOS*.

3º: *ARQUEOS* no incorpora herramientas de análisis espacial. El sistema almacena información alfanumérica y cartográfica que puede ser visualizada y consultada con *ARQUEOSMapa*. Para la realización de análisis espaciales puede emplearse cualquier aplicación SIG que permita el empleo o conversión del formato .shp con el que se ha generado la cartografía digital.

A pesar de todo lo que no es, *ARQUEOS* posee un potencial de uso de notable importancia en la actualidad que puede desglosarse en los siguientes apartados fundamentales:

- Incorporación de nuevas tecnologías en la gestión de información del Patrimonio Arqueológico
- Apoyo en la planificación y gestión del Patrimonio Arqueológico
- Normalización e integración de información de Patrimonio Arqueológico
- Análisis del Patrimonio Arqueológico en su contexto territorial
- Simplificación en el proceso de transferencia de conocimiento

### **Incorporación de nuevas tecnologías en la gestión de información de PA**

Hasta la implantación de la primera aplicación informática del Sistema, *DatARQUEOS*, en todas las Delegaciones Provinciales de Cultura con los datos procedentes del Inventario en 1997, no existía ninguna base de datos implantada con la que pudiera consultarse esta o cualquier otro tipo de información de carácter arqueológico en la Consejería de Cultura, tanto en sus servicios centrales como periféricos.

Sin olvidar en ningún caso que es en el levantamiento de la información donde hay que realizar un mayor esfuerzo de actualización y de control de calidad<sup>6</sup>, es palpable el avance producido en la consecuente rentabilización de ese esfuerzo, que al final se traduce en cifras en los presupuestos económicos anuales de los distintos Servicios integrados en la DGBBCC. Es decir, la inversión realizada se amortiza adecuadamente sólo cuando los resultados son óptimos en cualquiera de las fases del proceso: se decide la información

---

<sup>5</sup> El Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía, el Inventario de la Carta de Riesgo Antrópico del Patrimonio Subacuático de Andalucía, el Catálogo de Dólmenes de la Provincia de Sevilla y el Catálogo de Yacimientos con Pinturas Rupestres.

<sup>6</sup> A nadie se le escapa que el Sistema de Información más sofisticado resulta inútil si la información de partida no posee suficientes garantías de calidad.

que ha de ser actualizada por medio de criterios objetivos, una vez producida pasa los controles de calidad establecidos, se incorporan al Sistema, se actualiza la información y se pone a disposición de la propia administración o de usuarios externos a la misma. Sólo la coordinación efectiva entre todos los eslabones de la cadena permitirá que este proceso se circunscriba a unos parámetros temporales ajustados para que la información no pierda vigencia antes incluso de ser validada.

Partiendo del nivel de detalle de la información y de las aplicaciones informáticas que integran *ARQUEOS*, los aspectos más novedosos en la gestión diaria de la información pueden resumirse en:

- La utilización de una base de datos para cargar la información por parte de los distintos equipos de trabajo distribuidos por el territorio permite la realización de un control de calidad de la información producida que era inviable anteriormente.
- Pueden gestionarse con una única aplicación y de forma relacionada las imágenes, cartografía e información alfanumérica referida a las entidades arqueológicas que se van incorporando en el Sistema y que en la actualidad superan las 12.000.
- La cartografía digital del Patrimonio Arqueológico se consulta en relación con otra cartografía básica o temática producida por otras administraciones y que pueden resultar de interés como la de infraestructuras de comunicaciones, la red hidrográfica, los núcleos de población, los embalses, los puertos, los fondos marinos, el Mapa Topográfico de Andalucía, etc.
- Acceso a la información por parte de técnicos no expertos en el uso de los SIG. La formación en SIG entre los técnicos arqueólogos no se encuentra extendida, trascendiendo en muchos casos las necesidades reales del trabajo diario, que tiene como otras prioridades mucho más urgentes que la realización de complejos análisis espaciales.

Es indiscutible que a medida que el Sistema vaya incorporando más información y aplicaciones de gestión más modernas y eficaces<sup>7</sup>, y esté preparado para una implantación más efectiva<sup>8</sup> en el territorio, su potencial de uso se irá multiplicando.

### **Apoyo en la Planificación y Gestión del Patrimonio Arqueológico**

Disponer de herramientas informáticas para tratar la información redundante de forma inmediata en una mejora de los procesos de gestión, pero, sobre todo, en la posibilidad de generar cartografía temática digital, lo que permite que se conviertan en un valioso apoyo a la planificación de las acciones de tutela tanto de la propia administración de cultura como de otras administraciones, mediante la incorporación de la misma en documentos de ordenación urbana y territorial.

Como ejemplo pueden citarse los análisis del grado de reconocimiento del territorio o de los factores que inciden en la perdurabilidad del Patrimonio Arqueológico. En el primero de los casos se presenta de forma gráfica el grado de actualización de la información en los distintos municipios andaluces, o la realización de prospecciones arqueológicas en los mismos, de manera que a través de los resultados obtenidos se puedan establecer áreas

---

<sup>7</sup> Como se apuntó anteriormente actualmente se trabaja en su migración a *ORACLE* para proporcionar el acceso remoto y en tiempo real a la información.

<sup>8</sup> No sólo en el ámbito de la administración autonómica sino también en el de otros "productores" de información arqueológica como las Universidades, museos o Ayuntamientos.

de documentación prioritaria por detectarse vacíos de conocimiento frente a otras suficientemente investigadas. Ello incide a su vez en la planificación económica y la política de inversiones.

En relación con el segundo aspecto, se está llevando a cabo un análisis de algunas de las variables con incidencia en la preservación del Patrimonio Arqueológico. La evidencia, por ejemplo, de que determinados usos de suelo son extremadamente agresivos se muestra de una manera mucho más gráfica mediante un mapa que refleje la inexistencia de localizaciones arqueológicas en determinadas zonas (Figura 3). De igual forma se puede evaluar cual es la incidencia de cada uno de los distintos usos para planificar medidas preventivas.

### **Normalización e integración de la información de PA**

*ARQUEOS* tiende a aglutinar en un mismo producto alguno de los formatos de fichas u otro tipo de documentos destinados a registrar porciones de conocimiento sobre el mismo objeto. Ello implica que, en teoría, el conjunto de información referida a cada entidad arqueológica, irá progresivamente volcándose en el Sistema de manera que el proceso de acceso a la misma se simplifique.

Para alcanzar este objetivo se están ampliando paulatinamente los módulos de información que contiene la base de datos para ir posibilitando la inclusión de información que no estaba prevista en el modelo inicial basado casi exclusivamente en la ficha de Inventario.

Esta integración de información sólo será posible descentralizando la carga de datos y estableciendo los mínimos imprescindibles que deberían incluirse, por ejemplo, en los módulos de conservación o intervenciones en sitios arqueológicos. De hecho, a modo de ejemplo y como se ha apuntado anteriormente, aún no se ha abordado la carga sistemática de información procedente de los informes y memorias de actividades arqueológicas, por lo que el volumen total de datos no incluidos en *ARQUEOS* requeriría la carga compartida, tanto de la información ya generada y archivada en los últimos años como la que se genera en la actualidad.

La sistematización y normalización de la información es también fundamental para realizar correctamente las consultas informáticas para la recuperación y uso de la información, por lo que se requiere el establecimiento de estrictas normas de cumplimentación de la base de datos y un control o validación de la información que se vuelca en el Sistema que debe adecuarse, además, a un único lenguaje documental. En el caso de *ARQUEOS* estas normas se han ido perfeccionando paulatinamente a partir de las redactadas por el Servicio de Protección de Patrimonio Histórico para el registro de datos en las fichas del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía en 1992, y se ha adoptado la terminología propuesta por el Tesoro Andaluz de Patrimonio Histórico.

### **Análisis del PA en su contexto territorial**

La representación gráfica de los sitios arqueológicos en el territorio, permite la asociación de información ya sea de carácter patrimonial, a través de la conexión de la cartografía

con las tablas de DatARQUEOS o cualquier otra base de datos a través del código único asignado a cada entidad arqueológica, o relacionada con cualquier otra variable territorial.

Mediante el análisis de la cartografía pueden delimitarse áreas territoriales en función de la existencia de un conjunto de elementos patrimoniales que conformen un paisaje que por sus valores culturales presentan características diferenciadas. El empleo de Sistemas de Información Geográfica no es fundamental para realizar este tipo de asociaciones, pero simplifican enormemente el trabajo. Del mismo modo, pueden detectarse más fácilmente aquellas localizaciones arqueológicas que en realidad forman parte de un mismo sitio arqueológico pero que han sido registradas individualmente sin comprobar este extremo.

El potencial de la información registrada en ARQUEOS trasciende, no obstante, la mera representación espacial de los datos. Efectivamente se posibilita la realización de análisis espaciales más complejos que pueden redundar en la ejecución de proyectos de predicción arqueológica, cartas de riesgo, determinación de coeficientes de singularidad, etc. En la actualidad se ha abordado el diseño de un Modelo Andaluz de Predicción Arqueológica (M.A.P.A.) que aglutinará el trabajo de profesionales especialistas de diferentes disciplinas (Geografía, Estadística, Arqueología, Informática, etc.) para la determinación de zonas de alto potencial arqueológico en la Comunidad Autónoma<sup>9</sup>.

### **Simplificación en el proceso de transferencia de conocimiento**

La normalización del registro de información permite al mismo tiempo una mayor simplificación en el tratamiento de la misma para su transferencia. Desde el Centro de Documentación del IAPH esta divulgación se realiza a través de la página web del propio organismo, así como con la elaboración de productos de información específicos como los boletines temáticos de Patrimonio Arqueológico o el diseño de CDs integrados en su línea de publicaciones.

Del mismo modo, se realiza un continuo servicio de información previa solicitud de la misma al Centro de Documentación. A este servicio recurren fundamentalmente empresas que realizan proyectos de evaluación de impacto ambiental, investigadores y técnicos de la propia administración de cultura.

En esta misma línea se enmarcaría la sistemática presentación y publicación de experiencias del Centro de Documentación en la aplicación de nuevas tecnologías para la gestión de la información arqueológica, entre las que se encuentra este trabajo.

### **RECURSOS ASIGNADOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA**

Los recursos que se han asignado para la puesta en marcha del Sistema ha variado a lo largo de los 6 años (1995-2001) en los que se ha trabajado en el mismo. Estos recursos pueden agruparse en torno a los recursos humanos, informáticos (hardware y software) y formación especializada.

---

<sup>9</sup> Algunos de los análisis preliminares de la información realizados en el marco de este proyecto en (FERNÁNDEZ-MONDÉJAR-DÍAZ, en prensa).

En relación con los recursos humanos, la apuesta decidida de la Dirección General de Bienes Culturales de disponer de un Inventario de Yacimientos Arqueológicos informatizado motivó la incorporación de técnicos al Centro de Documentación del IAPH que en 1997 se concretó en tres arqueólogos contratados y dos becados dentro del Plan de Formación personalizada mediante becas del propio IAPH. Una vez concluida la informatización del Inventario el número de técnicos se redujo a los tres contratados que continúan desarrollando su trabajo en el Centro de Documentación en la actualidad.

Por otra parte, entre los años 1995-1997 se mantuvo una colaboración mediante subvención con los Departamentos de Física y de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, para el diseño de la primera versión de la base de datos *DatARQUEOS* y del primer mapa de localizaciones arqueológicas en formato ArcInfo respectivamente. A través de este trabajo se detectaron las carencias más importantes contenidas en las fuentes de información que se estaban volcando a *ARQUEOS* en función de su posterior tratamiento SIG.

Otro aspecto importante que ha habido que abordar ha sido el de la formación de técnicos en bases de datos relacionales y SIG. Para ello se ha colaborado en la organización de cursos específicos con la Universidad de Sevilla, la Universidad Internacional de Andalucía, la Consejería de Trabajo y el Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y Ciencias. En esta misma línea se circunscriben las becas que desde 1997 son convocadas por el IAPH en materia de bases de datos y cartografía digital de Patrimonio Histórico.

En cuanto al software empleado en las distintas aplicaciones que integran *ARQUEOS* destaca la base de datos relacional *ACCESS* (actualmente en proceso de migración a *ORACLE*) y el SIG *ArcView*. De forma externa se han contratado los desarrollos informáticos de *GeoARQUEOS* (Avenue + VisualBasic) y *ARQUEOSMapa* (MapObject LT + VisualBasic).

## **PROBLEMAS DETECTADOS Y SOLUCIONES ADOPTADAS**

Durante el proceso de diseño de *ARQUEOS* y de la informatización de los datos contenidos en las fuentes documentales, existieron algunas dificultades técnicas y conceptuales para alguna de las cuales aún no se han concretado soluciones prácticas.

### **Problemas técnicos**

Los principales problemas técnicos detectados se concretan en la necesidad de adaptar la información existente al nuevo formato y en el control de calidad de la que se incorpora al Sistema.

En relación con el primer aspecto, la adaptación fue especialmente compleja en los aspectos referidos a la normalización del lenguaje empleado, la ampliación de módulos de información para incorporar datos procedentes de fuentes documentales distintas a las fichas de inventario y el tratamiento de los datos de localización de las entidades arqueológicas para la generación de cartografía digital. En efecto, durante el último semestre de 1998, se procedió a la conversión de los listados asociados a los campos de información de la base de datos a la terminología propuesta por el Tesoro del Patrimonio

Histórico Andaluz (IAPH, 1998) y la ampliación de las posibilidades de registro de la información procedente de informes y memorias de excavaciones arqueológicas. Este tipo de adaptaciones de la base de datos ha conllevado siempre un esfuerzo de adecuación del producto resultante (modificación de consultas, informes de salida, formularios de entrada de datos, tablas, relaciones, etc.) que resulta tanto menos costosa cuanto más normalizada y estructurada se encuentra registrada la información en la base de datos.

Por otro lado, el problema del tratamiento previo de los datos de localización fue detectado en las aproximaciones preliminares a la producción de cartografía digital de Patrimonio Arqueológico (Amores et alii, 1996; 1997). Básicamente los aspectos más problemáticos se referían a la necesidad de realizar conversiones entre los sistemas de coordenadas CUTM de la cartografía a escala 1:50.000 del Servicio Cartográfico del Ejército<sup>10</sup> (a las que se referían todas las localizaciones realizadas con anterioridad al año 1992), y entre husos geográficos, adoptando el huso 30 como referencia a escala regional. La realización de este tratamiento previo de la información, junto con la necesidad de generar un modelo de datos que permitiera tanto el uso independiente de las coberturas como su conexión con la base de datos, produjo retrasos considerables en la elaboración de los primeros mapas digitales de localizaciones arqueológicas.

En junio de 1999, se concluye el programa de creación y validación de cartografía digital de Patrimonio Arqueológico de Andalucía GeoARQUEOS (Fernández-Blasco-Navascués, 2000; Fernández, en prensa). Este programa subsanaba los principales problemas referidos en el párrafo anterior mediante:

1.- La realización automática del tratamiento previo la información: GeoARQUEOS realiza automáticamente la conversión de husos, el modelo de datos y la selección de entidades que van a ser representadas como puntos, por un lado, y como polígonos, por otra, para la elaboración de coberturas digitales de Patrimonio Arqueológico.

2.- La generación periódica de cartografía digital: el programa conecta directamente con las tablas de datos de DatARQUEOS por lo que es posible disponer de cartografía digital actualizada con la periodicidad que sea necesaria.

Por lo que se refiere al control de calidad de la información que se almacena en el Sistema, aún no se han implementado todas las herramientas necesarias para disponer de un sistema de validación automático que garantice en su totalidad la calidad de la misma<sup>11</sup>. Efectivamente GeoARQUEOS cumple también la función de testar las representaciones gráficas referidas a entidades arqueológicas para detectar las que resultan manifiestamente erróneas (Fernández-Blasco-Navascués, 2000; Fernández, en prensa), pero para el resto de información hasta el momento el chequeo se realiza por parte de un técnico arqueólogo de forma manual, revisando minuciosamente todos y cada uno de los campos de información de la base de datos. En la actualidad se valora la posibilidad de diseñar un nuevo producto informático que detecte las carencias más evidentes de la información que vaya a ser volcada en ARQUEOS de manera que pueda procederse a su más rápida corrección e incorporación en el Sistema. La normalización y

---

<sup>10</sup> Esta conversión se fue realizando manualmente conforme se procedía a la informatización de cada una de las fichas de inventario en DatARQUEOS.

<sup>11</sup> En este caso no se trata tanto de garantizar la *veracidad* de la información, que no puede comprobarse más que con la inspección *in situ* de las entidades registradas, sino de garantizar que se cumplen los criterios de consignación de datos reflejados en las Normas de Cumplimentación de la base de datos.

adecuación de los datos a unos estrictos estándares documentales es fundamental para almacenar de forma homogénea la información y proceder a su correcta recuperación o tratamiento con suficientes garantías de integridad.

## Problemas conceptuales

Los problemas conceptuales más importantes que se han detectado y parcialmente subsanados se refieren principalmente a la necesidad de definir conceptualmente el objeto de registro en el Sistema y las características de su representación gráfica.

En efecto, en las fichas de inventario, se han dado de alta entidades arqueológicas que en realidad forman parte de otras entidades, como son, por ejemplo, los restos localizados tras una excavación en suelo urbano. Una vez informatizadas estas fichas, el número de registros consignados en la base de datos no era representativo de ningún tipo de entidad definida sino de múltiples tipos de entidades sin definir. Posteriormente cuando dichas entidades se representaron gráficamente, se apreció de forma notable la acumulación de localizaciones en algunos cascos históricos (correspondientes a intervenciones arqueológicas), representados de igual forma que otras entidades mucho más complejas (Figura 4). Esta indefinición sería comparable a la existente en un mapa de carreteras en el que apareciera toda la red viaria sin posibilidad de clasificar el vial en autovías, carreteras nacionales, comarcales, locales, etc.

Para solventar este problema, y teniendo en cuenta la diversidad de usuarios a los que van destinados los contenidos del Sistema, se ha procedido a clasificar el objeto de registro de la base de datos *DatARQUEOS* en cuatro categorías fundamentales: hallazgos aislados, unidades arqueológicas, sitios arqueológicos y áreas arqueológicas (Fernández-Mondéjar-Díaz, en prensa). De esta forma, aunque la simbología aún no ha sido concretada para cada tipo<sup>12</sup>, a medio plazo (una vez concluida la clasificación de las más de 12.000 entidades arqueológicas registradas) se podrán clasificar y tratar de forma independiente.

Del mismo modo, se han observado diferencias muy destacables en las delimitaciones de las entidades arqueológicas, no solo en relación con el tamaño de las mismas sino también en su forma. En el gráfico adjunto (Figura 5) puede apreciarse como en el número de vértices de los polígonos que las delimitan varían entre 4 en la provincia de Huelva, hasta 8 en la de Almería. ¿Quiere decir eso que la mayoría de los sitios arqueológicos onubenses tienen forma cuadrangular mientras los almerienses son octogonales? Teóricamente en la cartografía producida así es, pero parece evidente que responde más a una diferencia metodológica a la hora de realizar dichas delimitaciones que a una realidad constatada sobre el terreno. Esta diferencia se constata también en el tamaño medio de las delimitaciones cuyas superficies varían entre los 67.000 m<sup>2</sup> de Granada a los 505.827m<sup>2</sup> de Cádiz<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Sería interesante avanzar en el diseño de una simbología específica no sólo por cada uno de los tipos de entidades arqueológicas sino también por el periodo histórico o funcionalidad de las mismas.

<sup>13</sup> Estas diferencias se acentúan, también, entre provincias interiores y costeras por la delimitación de áreas subacuáticas de potencial arqueológico extensas en estas últimas.

## CONCLUSIONES

A pesar del avance que supone disponer de un Sistema de Información operativo como ARQUEOS en la DGBBCC, queda aún mucho trabajo por hacer para considerarlo completado al menos en su diseño. En la actualidad se trabaja en la elaboración de un módulo donde se incluirán los datos geográficos y los resúmenes analíticos procedentes de las prospecciones arqueológicas, mientras se encuentra en fase de prueba una nueva versión del Sistema bajo ORACLE con acceso directo a través de la red corporativa de la Junta de Andalucía y de Internet. Queda aún pendiente el “enganche” con la base de datos de bienes muebles (MUEBLES), que ya ha sido adaptada para permitir el registro de bienes muebles arqueológicos (Arenillas-Muñoz-Escalona, en prensa).

Del mismo modo, ha quedado pendiente la ampliación del módulo referido a los datos de conservación de los sitios arqueológicos, así como de alguna información adicional procedente de las excavaciones realizadas y la inclusión de nuevos formatos para consignar la información de carácter documental asociada a cada registro de la base de datos.

A pesar de ello, el avance producido en los últimos años ha permitido situar a Andalucía a la altura de otras comunidades autónomas (Ruiz-Jimeno, 1999), e incluso de otros países europeos con más tradición en la implantación de Sistemas de Información (García, en prensa). Las sugerencias que sus usuarios vayan realizando serán sin duda alguna un elemento esencial para avanzar en su desarrollo y en la generalización de su uso.

## BIBLIOGRAFÍA

**ARENILLAS TORREJÓN, Juan Antonio; MUÑOZ CRUZ, M<sup>a</sup> del Valle; ESCALONA CUARESMA, M<sup>a</sup> José (En prensa):** “La base de datos de bienes muebles... arqueológicos” En Fernández Cacho, S. (Coord.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**AMORES CARREDANO, Fernando; GARCIA SANJUÁN, Leonardo; HURTADO PÉREZ, Victor; MARQUEZ ROSALES, Heliodoro; RODRIGUEZ-BOBADA GIL, María del Carmen (1996):** “Una Experiencia Piloto de Transferencia a Soporte SIG del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía”. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* nº 15. Sevilla. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

**AMORES CARREDANO, Fernando; RODRIGUEZ-BOBADA GIL, Maria del Carmen GARCÍA SANJUÁN, Leonardo; HURTADO PÉREZ, Victor; LADRON DE GUEVARA SÁNCHEZ, María del Carmen; MÁRQUEZ ROSALES, Heliodoro; FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (1997):** “Planteamientos y primeros resultados de la transferencia a soporte SIG del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Andalucía”. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 17, 124-133. Junta de Andalucía. Sevilla.

**CONSEJERÍA DE CULTURA Y MEDIO AMBIENTE (1993):** *Plan General de Bienes Culturales*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Jerez de la Frontera.

**ESQUIVEL GUERRERO, Jose Antonio; PEÑA RUANO, Juan; MOLINA GONZÁLEZ, Fernando; CONTRERAS CORTÉS, Francisco y RODRÍGUEZ TEMIÑO, Ignacio (1996):** "Proposal for Systematic Recording of Archaeological Excavations" *Archeologia e Calcolatori* 7. Università di Siena. Pgs. 279-289.

**FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (Coord) (En prensa):** *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (En prensa):** "ARQUEOS. The Information System of the Andalusian Historical Heritage." En García, L & Wheatley, D. (Eds): *Mapping the Future of the Past. Managing the spatial dimension of the European Archaeological Heritage*. Universidad de Sevilla, Universidad de Southampton e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Sevilla.

**(En prensa):** "La Sistematización de la Información Arqueológica en Andalucía" En Fernández Cacho, S. (Coord.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**(En prensa):** "La Introducción de los SIGs en la Gestión de la Información Arqueológica: GeoARQUEOS" En Fernández Cacho, S. (Coord.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**FERNÁNDEZ CACHO, Silvia; BLASCO ARANDA, Enrique; NAVASCUÉS FERNÁNDEZ-VICTORIO, Rafael (2000):** "GeoARQUEOS: A system for the creation, updating and validation of the digital cartography of the andalusian arhaeological heritage" *Archeologia e Calcolatori*, 11. Università di Siena. Pgs.: 359-373

**FERNÁNDEZ CAHO, Silvia; MONDÉJAR FERNÁNDEZ DE QUINCOCES, Pilar; DÍAZ IGLESIAS, José Manuel (En prensa):** "Sistema de carga, almacenamiento y gestión de la Información alfanumérica: DatARQUEOS" En Fernández Cacho, S. (Coord.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**FERNÁNDEZ CACHO, Silvia; BLASCO ARANDA, Enrique; NAVASCUÉS FERNÁNDEZ-VICTORIO, Rafael (2000):** "GeoARQUEOS: A system for the creation, updating and validation of the digital cartography of the andalusian arhaeological heritage" *Archeologia e Calcolatori*, 11. Università di Siena. Pgs.: 359-373

**FERNÁNDEZ CACHO, Silvia; MONDÉJAR FERNÁNDEZ DE QUINCOCES, Pilar; DÍAZ IGLESIAS, Jose Manuel (2000):** "ARQUEOS: Un modelo andaluz de gestión de la información arqueológica". *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 30. Junta de Andalucía. Sevilla. Pgs.: 143-149

**(En prensa):** "La información de Patrimonio Arqueológico en Analucía: Valoración General" En FERNÁNDEZ CACHO, S (Coord.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

**GARCÍA SANJUÁN, Leonardo & WEATLEY, David W. (1999):** "The state of the Arc: differential rates of adoption of GIS for European Heritage Management". *European Journal of Archaeology*. Vol. 2 (2). Sage Publications: 201-228.

**GARCÍA SANJUÁN, Leonardo & WHEATLEY, David (Eds) (En prensa):** *Mapping the Future of the Past. Managing the spatial dimension of the European Archaeological Heritage*. Universidad de Sevilla, Universidad de Southampton e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Sevilla.

**GONZÁLEZ-CAMPOS BAEZA, Yolanda & FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (1996):** "La Base de Datos de Zonas Arqueológicas de Andalucía" *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 16. Sevilla. Pgs.: 112-118.

**INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO(1998):** *Tesoro de Patrimonio Histórico Andaluz*. Versión 0. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Granada.

**MOLINA GONZÁLEZ, Fernando; RODRÍGUEZ TEMIÑO, Ignacio; CONTRERAS CORTÉS, Francisco; ESQUIVEL GUERRERO, José Antonio; PEÑA RUANO, Juan (1996):** "Un Sistema de Información Arqueológica para Andalucía". *Catalogación del Patrimonio Histórico. Cuadernos del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico VI*. Junta de Andalucía. Sevilla. Pgs.:76-85

**RUIZ ZAPATERO, Gonzalo & JIMENO MARTINEZ, Alfredo (1999):** "Archaeological inventories in Spain: problems and solutions in a decentralized country" En HANSEN, Henrik Jarl & QUINE, Gillian (Eds.): *Our Fragile Heritage. Documenting the Past for the Future*. The National Museum of Denmark. Copenhagen. Pgs.: 35-50

# FIGURAS

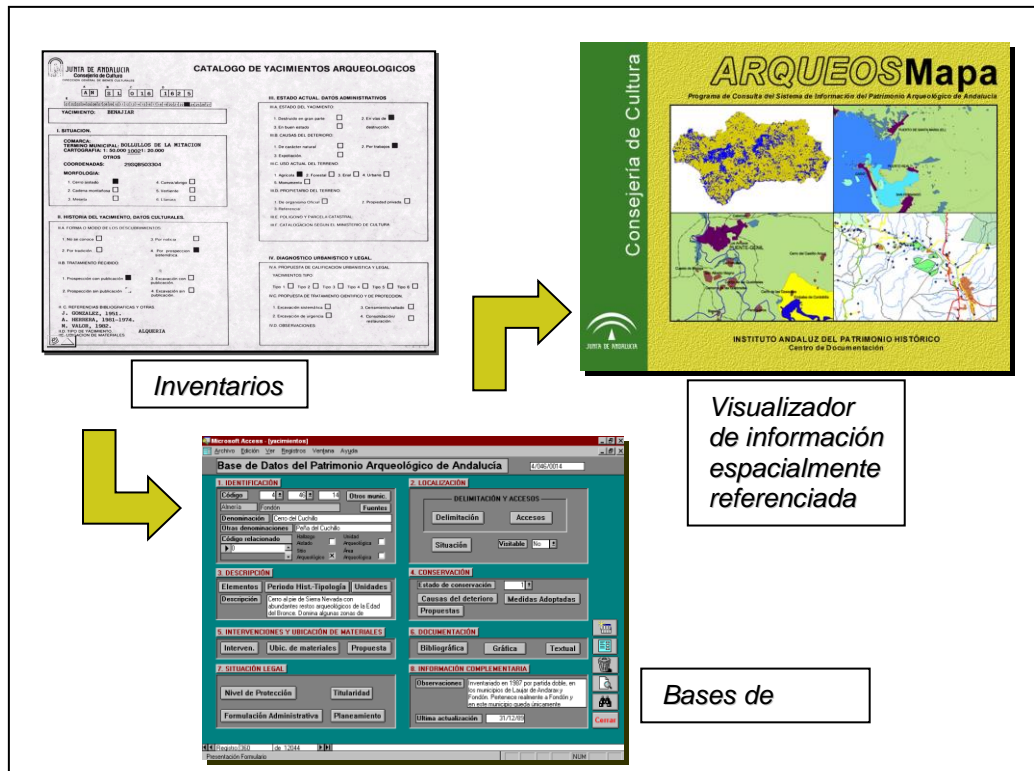


Figura 1: Modernización de la gestión de la información de Patrimonio Arqueológico

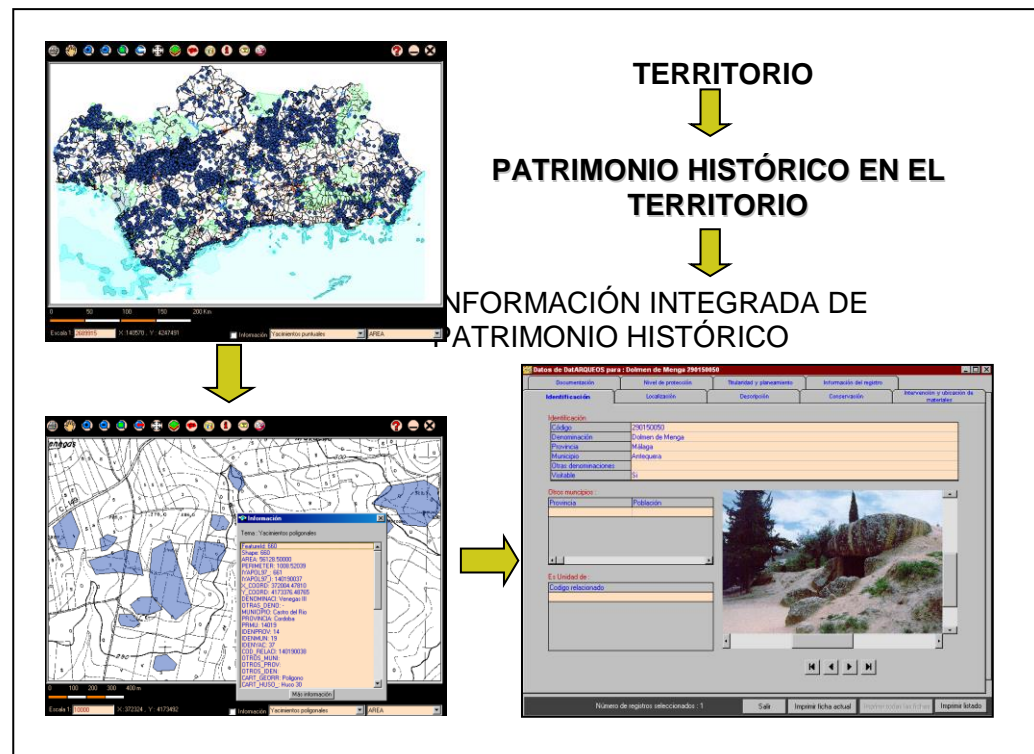
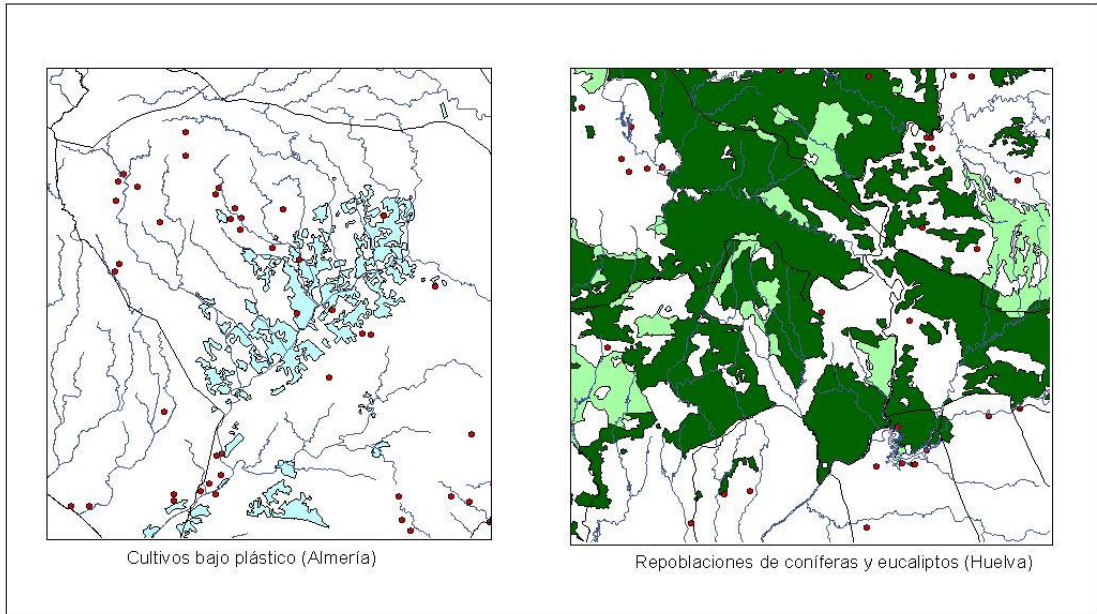
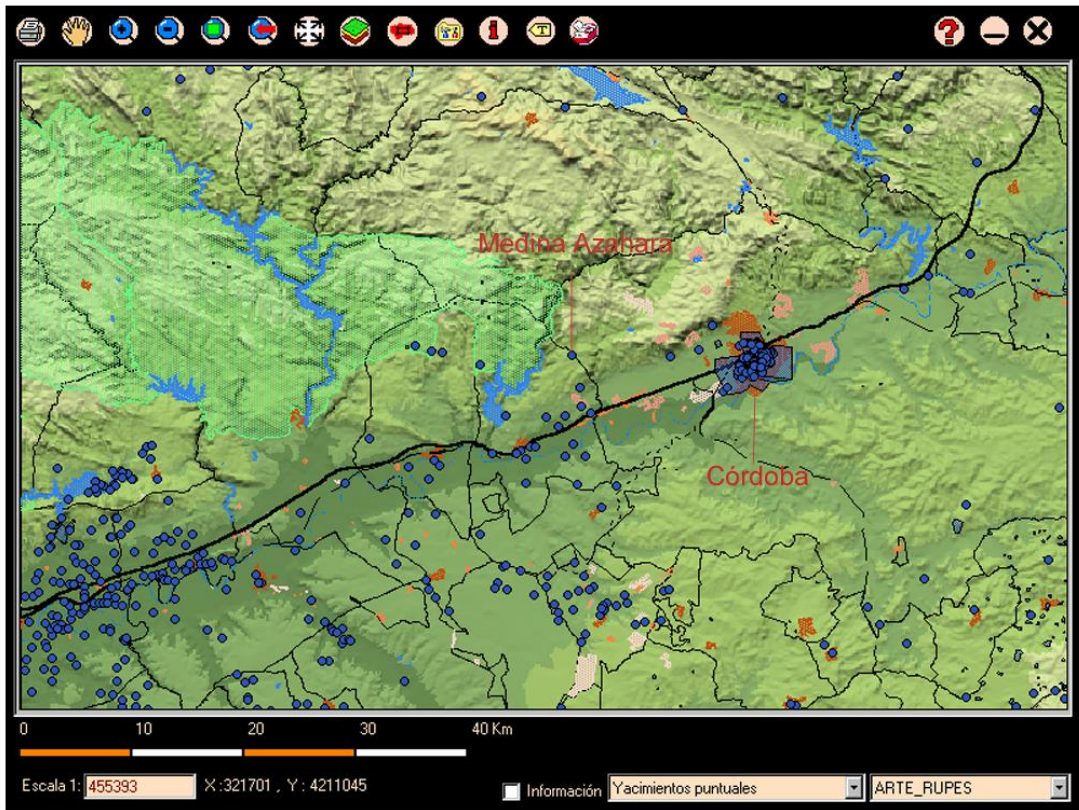


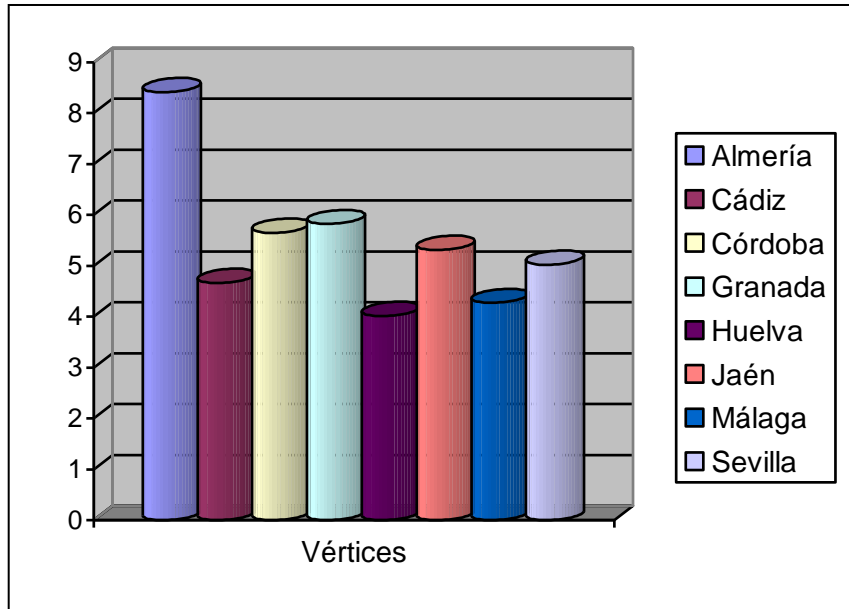
Figura 2: Aproximación territorial a la información de Patrimonio Arqueológico



**Figura 3: Usos del suelo y Patrimonio Arqueológico**



**Figura 4: Representación gráfica de Entidades Arqueológicas**



**Figura 5: Número de vértices de los polígonos de delimitación de Entidades Arqueológicas**

