

GENERACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES Y DIGITALIZACIÓN DEL INVENTARIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL DE CÓRDOBA (CÓRDOBA, ANDALUCÍA)

F. M. Hidalgo Sánchez (1), E. J. Mascort Alba (2), J. Canivell García de Paredes (1), R. Romero Hernández (2), C. Soriano Cuesta (2), V. Julián Sobrino Simal (3)

1. Universidad de Sevilla, Sevilla, España

2. Universidad de Sevilla, Sevilla, España

3. Grupo de Investigación HUM666: Ciudad, Arquitectura y Patrimonio Contemporáneos, Sevilla, España

RESUMEN

La presente contribución aborda la gestión y conservación del patrimonio cultural desde la vertiente de la digitalización. Concretamente, se reflejan los resultados del empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar datos espaciales que constituyan la infraestructura base de un inventario digital, integrado por elementos de relevancia dentro del Patrimonio Industrial de la ciudad de Córdoba. La materialización de este inventario, iniciativa de la Asociación en Defensa del Patrimonio Industrial de Córdoba, está siendo desarrollada por un amplio conjunto de investigadores especializados en diversas ramas, humanísticas y técnicas, reflejando en este trabajo los resultados de uno de los equipos intervinientes.

El mencionado inventario presenta una naturaleza francamente innovadora por diversos motivos. El primero de ellos, la visión diacrónica que ofrece sobre el hecho patrimonial, abarcando de manera conjunta períodos y épocas que van desde la Prehistoria a la Edad Contemporánea. El segundo, la diversa naturaleza de los bienes que lo integran, estableciendo una clasificación de 4 categorías fundamentales: bienes inmuebles, bienes muebles, protagonistas y procesos. El tercero y último, la apuesta por la digitalización, empleando metodologías y herramientas que permiten, por un lado, integrar la amalgama de enfoques y registros que se consideran y, por otro, facilitar la gestión y difusión de toda esa información, con sus favorables consecuencias para la acometida de futuros proyectos de rehabilitación, revalorización y mantenimiento.

La labor realizada por este equipo de trabajo ha consistido en la elaboración de una base de datos espacial que incluye información geográfica y cartográfica de distinta índole y formato.

Partiendo de una extensa búsqueda bibliográfica, se han geolocalizado más de 100 elementos de épocas y tipologías distintas, a los cuales, mediante herramientas de geoprosesamiento, les han sido asignados más de 50 campos de información normalizada y tematizada relacionados con la conservación y valoración patrimonial. Así mismo, se han georreferenciado 12 cartografías históricas de la ciudad de Córdoba, desde las primeras conocidas de principios del siglo XIX hasta la actualidad. Estos contenidos han sido integrados en varias aplicaciones a modo de visor web, desarrolladas igualmente por los autores de esta contribución, e incluyendo cada una información temática específica.

Los resultados obtenidos suponen el acceso a una abundante cantidad de información de manera centralizada y homogeneizada, aportando además una dimensión espacial que permite contextualizar los registros consultados. Estos datos pueden ser utilizados de manera interna por los gestores y técnicos para la toma de decisiones, fundamentadas en el análisis espacial y estadístico de la información recogida. Igualmente, cualquier usuario externo puede acceder a la información publicada online como datos en abierto, actuando de este modo como herramienta de difusión. Asimismo, la base de datos espacial generada tiene la cualidad de ser flexible y ampliable, permitiendo profundizar en aspectos que sean de especial interés mediante la generación de nuevos campos de información. Finalmente, el doble carácter gestor y difusor que adquiere este tipo de herramientas se considera un elemento clave para la conservación preventiva del patrimonio, pues para conservar y preservar se requiere de una gestión eficiente y una difusión atractiva.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de Información Geográfica (SIG), Patrimonio industrial, Gestión patrimonial, Conservación preventiva.

1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se incluye una breve reseña del ámbito de trabajo para el cual se desarrolla la base de datos espacial objeto de esta aportación, así como algunas consideraciones que reflejan el grado de novedad del uso de SIG para la conservación y valoración patrimonial.

1.1. Patrimonio Industrial y Proyecto DOCUMENTA

Actualmente el documento sobre conocimiento y protección de mayor rango en el ámbito del Patrimonio Industrial es la denominada Carta de Nizhny Tagil [1]. Fue promovida por TICCIH, organización mundial encargada del patrimonio industrial y asesora especial de ICOMOS en cuestiones de patrimonio industrial. En ella, se pone de manifiesto la importancia de la catalogación, registro e investigación de las diferentes tipologías de patrimonio industrial que se quieran preservar para generaciones futuras. Con esta información, se recoge en la carta, "se deben crear inventarios para todos los sitios que se haya identificado. Estos inventarios deberían concebirse para ser fáciles de consultar y de libre acceso para el público. La

informatización y el acceso en línea son objetivos importantes”. La propuesta del proyecto DOCUMENTA, impulsado por la “Asociación para la Defensa del Patrimonio Industrial de Córdoba”, se encuentra perfectamente alineado con esta idea, teniendo como finalidad principal identificar e inventariar los testimonios del pasado industrial en Córdoba para su conocimiento científico y su apreciación ciudadana.

DOCUMENTA se diseña en torno a una serie de criterios que reflejan la evolución y las nuevas inquietudes relativas al conocimiento, catalogación, conservación, gestión y difusión del Patrimonio Industrial. Tal y como contempla la “Carta de Sevilla de Patrimonio Industrial” [2], este cambio de paradigma comporta importantes cambios conceptuales y metodológicos que afectan a la propia definición del Patrimonio Industrial -asumiendo la aportada por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial [3]- y de los bienes que lo integran. Estos criterios hacen referencia a la temporalidad diacrónica del marco cronológico, la transversalidad como interacción de las diversas tipologías culturales, el equilibrio entre la materialidad y la inmaterialidad, la estrecha relación de los bienes con sus contextos territoriales que se singularizan como paisajes de la producción, las innovaciones tecnológicas incorporadas al proyecto, la importancia de los procesos participativos y el diseño de modelos de difusión de contenido didáctico.

1.2. SIG como herramienta para la conservación del patrimonio

La primera aplicación de herramientas SIG dentro de la disciplina de la conservación patrimonial se remonta a su implementación en 1992 por parte de la UNESCO para establecer el denominado “Angkor Zoning and Environment Management Plan (ZEMP)” [4], [5]. Basándose en esta y otras experiencias posteriores de aplicación, la UNESCO publicó un importante manual de introducción del uso de los SIG en la gestión del patrimonio cultural [6]. Desde entonces, el uso de los SIG ha aumentado considerablemente pues se revela como una herramienta de gran eficacia para el registro y tratamiento de información relevante para las labores de trabajo patrimonial [7]. Asimismo, en los

- 3 -

últimos años, el desarrollo de plataformas SIG Cloud ha proporcionado una mayor accesibilidad e interacción entre usuarios, así como una mayor difusión de los datos generados [8], [9].

La aportación de Ferreira-Lopes [10] realiza una revisión de literatura científica detallada en revistas científicas de alto impacto para evaluar el porcentaje de aplicación de herramientas SIG en distintas categorías patrimoniales (material -inmueble y mueble- e inmaterial). El estudio revela que el 92% de las publicaciones tienen el patrimonio inmueble como principal objeto de estudio, solo un 6% se centra en el patrimonio mueble y apenas un 2% se emplean en el estudio del patrimonio inmaterial. Además, destaca que tan solo ha localizado una publicación que en la que se consideran igualmente patrimonio inmueble como mueble dentro del caso de aplicación [11]. Correspondiente a este último grupo, cabe señalar la aplicación

web-SIG denominada “Sevilla, Patrimonio Mundial” [12], en cuyo desarrollo han participado activamente algunos de los autores de esta contribución. Los mencionados porcentajes denotan el carácter innovador del inventario digital propuesto por el proyecto DOCUMENTA, en el que patrimonio material e inmaterial en su conjunto son indisolubles e indispensables para ofrecer una lectura completa del patrimonio industrial de Córdoba.

2. OBJETIVOS

El trabajo que se desarrolla en esta aportación comienza con una serie de premisas de partida, organizadas en varios objetivos generales que se desglosan en objetivos específicos.

OG.1. Crear estratos de información geoespacial que permitan aportar una materialización gráfica a la visión diacrónica del patrimonio industrial de Córdoba que pretende aportar el proyecto DOCUMENTA.

- **OE.1.1.** Normalizar y homogeneizar la información recabada de aquellos registros incluidos en el inventario propio que se está desarrollando en el seno del proyecto DOCUMENTA para su inclusión en una base de datos espacial.
- **OE.1.2.** Georreferenciar los registros del inventario DOCUMENTA y asociarles la información incluida en la base de datos.
- **OE.1.3.** Georreferenciar una selección específica de cartografías, mapas y planos históricos de la ciudad de Córdoba, con objeto de enriquecer el enfoque diacrónico del proyecto.

OG.2. Publicar online parte de los resultados obtenidos al finalizar la primera fase del proyecto DOCUMENTA, permitiendo su visualización, consulta y difusión.

- **OE.2.1.** Habilitar servicios geográficos web en abierto que permitan la consulta de la información geoespacial creada.
- **OE.2.2.** Incluir los resultados en la web propia del proyecto DOCUMENTA en forma de “Web Map Application”.

3. METODOLOGÍA

A continuación, se recogen los procesos que se han llevado a cabo para la materialización de los objetivos propuestos, diferenciados eminentemente en aquellos destinados a la conceptualización y desarrollo de una base de datos integrada por información geoespacial y aquellos otros necesarios para la publicación e integración web de esta.

3.1. Creación de información geoespacial

La base de datos espacial está integrada por información geográfica y cartográfica de diversa índole y formato. Por un lado, información vectorial georreferenciada elaborada en el seno del proyecto para almacenar los datos de aquellos bienes -materiales e inmateriales- que integran el inventario propio del proyecto DOCUMENTA. Por otro lado, mapas y planos históricos descargados de distintos repositorios públicos, en formato imagen, que son tratados para conseguir su georreferenciación. En los siguientes subapartados se describe el proceso faseado que se desarrolla para generar y gestionar los distintos elementos que se incluyen en la base de datos espacial.

3.1.1. Registros incluidos en el inventario DOCUMENTA

Se parte de un listado preliminar de registros elaborado tras una intensa labor de búsqueda bibliográfica, ubicados en el término municipal de Córdoba y con un marcado carácter y significancia en relación con la historia industrial de la ciudad. Los registros tienen distinta naturaleza, material e inmaterial estableciendo una clasificación que diferencia entre: bienes inmuebles, bienes muebles, procesos y protagonistas. Estos registros se ubican cronológicamente en distintas épocas, desde la prehistoria hasta la edad contemporánea, ofreciendo una lectura diacrónica de la industria en Córdoba.

- Primera fase. Normalización de información y elaboración de formularios de registro. En primera instancia, se lleva a cabo un proceso colaborativo con el resto de los equipos de trabajo para determinar cuáles serán los campos de información que integrarán la base de datos espacial del inventario, agrupados en distintas categorías temáticas. Igualmente, se definen criterios para normalizar la denominación de los campos y los datos que en ellos se incluyen. En base a estos campos de información y criterios, se elaboran formularios de registro en formato .xlsx para sistematizar la recogida de información. Cada tipo de registro -inmueble, mueble, proceso y protagonista- tiene un formulario específico, pues se definen campos de información pormenorizados para cada uno. Se cumplimenta una ficha para cada registro individual. Dado el límite de extensión de esta contribución, tan solo se recogerá en el apartado 4 la estructura temática que se ha definido para integrar la base de datos espacial asociada a bienes inmuebles.
- Segunda fase. Creación de tablas maestras. La información cumplimentada en cada una de las fichas de registro individuales es vinculada a unas tablas de datos, denominadas tablas maestras, que aúnan toda la información categorizada del total de los bienes seleccionados en un solo archivo. Se emplean archivos de formato .xlsx para la creación de las mismas. Para cada tipo de bien (inmueble, mueble, proceso y protagonista) se crea una tabla maestra. Tras la vinculación del contenido de las fichas a las tablas maestras, cualquier cambio realizado en la ficha queda registrado en la tabla maestra, evitando la pérdida de información o la confusión con distintas versiones de la ficha raíz.

- Tercera fase. Geolocalización y creación de entidades geográficas con información asociada. La cumplimentación de los formularios contempla la inclusión de datos relativos a la ubicación precisa del registro. Para ello, se incluyen campos con datos para geolocalizar el bien (véase en el apartado 4: referencia catastral asociada; localización postal; coordenadas precisas). Conocida la ubicación de los registros, se procede a la creación de entidades geográficas -de tipo punto y multipunto- para cada uno de ellos. Las entidades geográficas creadas se almacenan en una geodatabase, denominada DOCUMENTA_Inventario.gdb. Se crean 4 clases de entidad (capas) dentro de esta geodatabase para cada tipo de registro (inmueble, mueble, proceso y protagonista). A las entidades geográficas creadas se les asocian la información correspondiente de las tablas maestras. Cada uno de los bienes tiene un código único e identificativo (campo "ID", en la Tabla 1) que permite establecer la vinculación temporal entre ambas tablas de datos y las herramientas de geoprocso de tipo "Unión" o "Join". Una vez establecida la unión, la clase de entidad inicial se exporta a una nueva clase de entidad en la que los atributos vinculados ya no sean temporales. La actualización de la información debe realizarse repitiendo este proceso de exportación y sobrescribiendo la capa existente. El software SIG empleado para la realización de estas tareas es ArcGIS Pro y se emplea el sistema de coordenadas proyectadas ETRS 1989 UTM Zona 30N.

3.1.2. Cartografías históricas

La georreferenciación de las cartografías históricas juega un papel fundamental en el enfoque diacrónico del proyecto DOCUMENTA. Estos mapas y planos históricos han sido descargados en formato ráster de distintos repositorios digitales públicos (IECA, CNIG, entre otros). Permiten observar la evolución de la ciudad y el territorio, habiendo sido creados e ilustrados por distintos autores e instituciones. Aquellas que se centran en la escala urbana y periurbana de la ciudad de Córdoba abarcan una etapa comprendida entre comienzos del siglo XIX y la actualidad. Más de 200 años de evolución urbana plasmada sobre un total de 12 documentos cartográficos que han sido georreferenciados mediante el software libre QGIS.

- Primera fase. Georreferenciación ráster. Se ha empleado el software libre QGIS, concretamente el complemento "Georreferenciador GDAL", para georreferenciar los rústeres tomando como referencia puntos de otro ráster que esté correctamente georreferenciado. El ráster de referencia en este caso ha sido la ortofoto de máxima actualidad del PNOA, descargada del CNIG y fechada en julio de 2019. Algunos de los parámetros empleados en el proceso de transformación son:
 - Tipo de transformación: Polinomial 1
 - Método de muestreo: Vecino más próximo
 - SRE de destino: EPSG:25830 – ETRS89 / UTM zone 30N
- Segunda fase. Exportación ráster. Una vez georreferenciados, cada ráster es exportado en formato TIFF para su posterior inclusión en los mapas SIG creados en el seno del

proyecto DOCUMENTA. Se comprueba el grado de precisión alcanzado mediante inspección visual superponiéndolos con la ortofoto del PNOA empleada como referencia. Así mismo, se evalúa el nivel de coincidencia entre las entidades geográficas creadas y las cartografías históricas.

3.2. Publicación e integración web de contenidos

Para alcanzar una mayor difusión y alcance de la información geoespacial creada se plantea su publicación como servicios geográficos online, así como la integración de estos en la web desarrollada para el proyecto DOCUMENTA.

3.2.1. Archivo local a SIG Cloud

Atendiendo a las intenciones de difusión inherentes al proyecto DOCUMENTA, se procede a la inclusión en plataformas SIG Cloud de la información espacial generada. Para el caso que nos ocupa, la plataforma SIG Cloud utilizada es ArcGIS Online, servicio de información geográfica en la nube de la compañía ESRI. De esta manera, otros técnicos, ciudadanos, desarrolladores y cualquier usuario SIG puede consultar y aprovechar estos contenidos. En líneas generales, la operativa ha consistido en las siguientes fases:

- Primera fase. Publicación de archivos locales de información vectorial. Las capas de información vectorial se publican como contenido alojado en la plataforma ArcGIS Online. Las 4 capas -inmuebles; muebles; procesos; protagonistas- pueden ser alojadas directamente desde la plataforma ArcGIS Online o ser publicadas desde el software GIS de escritorio ArcGIS Pro. Para este caso, se ha optado por la publicación desde ArcGIS Pro, pues permite conservar los parámetros de simbología y visualización empleados a la hora de crear las capas locales de información. Este aspecto es relevante de cara a potenciar los valores identificativos y personalizados de las cartografías creadas.
- Segunda fase. Publicación de cartografías históricas ráster. Los archivos ráster en formato TIFF no pueden ser alojados directamente en ArcGIS Online, pues se trata de un formato de archivo incompatible con esta plataforma SIG Cloud. Es necesaria la exportación de cada una de las cartografías a otro archivo de formato admisible. El formato KML es el más adecuado para visualizar contenido ráster en ArcGIS Online, sin embargo, se debe tener en cuenta que el tamaño máximo de cada archivo KML alojado no puede superar los 10 MB. Este condicionante repercute en la calidad de imagen de las cartografías. Es necesario ajustar durante el proceso de exportación a KML el número de puntos por pulgada (DPI) y el tamaño en píxeles de la imagen (cartografía) de salida para que su resolución sea la mayor posible sin sobrepasar el tamaño máximo admisible. Los archivos KML exportados se publican directamente desde la plataforma ArcGIS Online, pues no es necesario conservar ningún tipo simbología específica, al

contrario que para el caso de la información vectorial, además de que la publicación se realiza de manera más rápida directamente en la plataforma.

- Tercera fase. Creación en ArcGIS Online de mapas web. Se crea un mapa web específico para registrar las capas de información vectorial y ráster. Se configuran y revisan aspectos tales como rangos de visibilidad asignados, etiquetado y transparencia de los contenidos.
- Cuarta fase. Creación de Web Mapping Application (WMA). La plataforma ArcGIS Online permite crear aplicaciones web autónomas basadas en mapas web creados con anterioridad. De este modo, se crean un WMA en consonancia con el mapa web creado. Se configuran distintos parámetros y funcionalidades adicionales. En el apartado 4 se recoge más información al respecto, así como el enlace de consulta pública.

3.2.2. Integración de resultados en la página web del proyecto DOCUMENTA

Aunque la WMA creadas puedan ser consultadas de manera pública a través de un enlace web habilitado a tal efecto, se considera oportuna su inclusión en la página web desarrollada para el proyecto DOCUMENTA. La plataforma ArcGIS Online facilita esta inclusión proporcionando de manera directa un código iFrame para la WMA que permite a los desarrolladores web insertarlas en el apartado correspondiente al área de información geográfica y cartográfica de la web. De este modo, la consulta del contenido generado se hace desde la web del proyecto, junto a los contenidos del resto de áreas participantes. Para que la integración se realice de la manera más mimética posible, desde el área de comunicación y gestión web, se proporcionarán algunas recomendaciones relativas a la apariencia y visualización de los mapas, persiguiendo una imagen coral y homogénea con el resto de los contenidos. Estas recomendaciones girarán en torno a la simbología de las entidades geográficas, la tipografía, paleta de colores, etc.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado contempla el grado de desarrollo alcanzado en los distintos frentes de trabajo y objetivos mencionados en el apartado 2. Así mismo, se incluyen algunas imágenes de los resultados obtenidos.

R.1. Estructura temática de la base de datos. En la Tabla 1 se recogen las distintas categorías temáticas de información de la base de datos asociada a los bienes inmuebles, incluyendo una definición de estas y los campos que las integran. Dada la extensión de esta contribución no se definen los campos de manera pormenorizada, ni se muestran los definidos para bienes muebles, procesos y protagonistas.

Tabla 1. Categorías de información de la base de datos elaborada para bienes inmuebles

	Definición	Campos de información*
1. Datos generales	Información básica relativa a la identificación del inmueble	ID; Denominación Principal; Otras Denominaciones; Referencia Catastral; Localización Postal; Latitud; Longitud; Titularidad; Propiedad; Estado De Conservación; Tipología Industrial; Sector Económico; Modo Productivo; Promoción; Autoría; Época; Cronología; Actuaciones; Uso Actual
2. Datos históricos y arquitectónicos	Contextualización y antecedentes temporales y geográficos	Condiciones Del Entorno; Contexto Histórico; Descripción General
3. Datos de protección	Figuras de protección de afección	BIC; BIC_Disposición; BIC_Fecha De Aprobación; BIC_Fuente; CGPHA; CGPHA_Codigo; CGPHA_Fuente; Otras Protecciones
4. Valoración	Criterios de valoración según el Plan Nacional de Pat. Industrial	Valores intrínsecos: Testimonial; Singularidad; Representatividad; Autenticidad; Integridad // Valores patrimoniales: Histórico-Social; Tecnológico; Artístico; Arquitectónico; Territorial // Valores de viabilidad: Posibilidad De Restauración Integral; Plan De Viabilidad; Rentabilidad Social
5. Fuentes de información	Documentos de referencia	Fuentes Archivísticas; Fuentes Bibliográficas; Fuentes Cartográficas; Webgrafía
6. Fotografías de interés	Selección de imágenes del bien	Imagen_0X; Imagen 0X_Título

*Algunos de estos campos de información aún no están disponibles para su consulta pública, pues la información que contienen está siendo revisada a fecha de redacción de este documento.

R.2. Georreferenciación de registros del inventario DOCUMENTA y vinculación a tablas maestras de datos. La ubicación precisa de los registros conlleva una labor compleja debido a la evolución histórica del ámbito urbano y territorial, así como a la pérdida y deslocalización de referencias históricas citadas en las fuentes de consulta. En este sentido, no ha sido posible asignar una ubicación precisa a algunos de los registros considerados en el inventario, por lo que no han sido georreferenciados. Esta tarea queda pendiente para futuros estadios del proyecto. Sin embargo, el porcentaje de registros en esta situación es mínimo, habiendo creado más de 100 entidades geográficas con información asociada que se desglosan en:

- Bienes Inmuebles: 54 registros georreferenciados con información asociada.
- Bienes Muebles: 11 registros georreferenciados con información asociada.

- Procesos: 21 registros georreferenciados con información asociada.
- Protagonistas: 18 registros georreferenciados con información asociada.

R.3. Georreferenciación de una selección específica de cartografías históricas de la ciudad de Córdoba, con objeto de enriquecer el enfoque diacrónico del proyecto. A continuación, se recoge una relación de las 12 cartografías históricas que han sido georreferenciada e incluidas como parte de la base de datos espacial:

- 1811. Plano de los Franceses
- 1851. Plano de Córdoba, José María de Montis
- 1884. Córdoba, Plano de Dionisio Casañal
- 1868. Córdoba, Plano de José María de Montis
- 1905. Córdoba, Plano Enciclopedia Ilustrada Seguí
- 1910. Córdoba, Plano de Guichot
- 1915-1920. Córdoba, Plano Edición Antonio Martín, realizado por Fernández Fenoy
- 1927. Córdoba, Plano de población, catastro
- 1944. Mapa del Estado Mayor Alemán
- 1950. Córdoba Junta Provincial de Turismo
- 1958-1962. Rebollo (Arquitecto Municipal, PGOU)
- 1975. Córdoba, Mapa del Gobierno Soviético

R.4. Habilitación de servicios web en abierto que permiten la consulta de la información geoespacial creada. La WMA creada e incluida en la web del proyecto recibe el nombre de "AVANCE INVENTARIO DOCUMENTA". Incorpora una serie de funcionalidades para sacar el máximo rédito de la información de la base de datos espacial. Se incluye: consulta de información de los campos asociados a cada registro (Figura 1); realización de filtrados temáticos; adición de información espacial externa; conversión de coordenadas; planificación de rutas (Figura 2); distintas posibilidades de compartir los contenidos; impresión de mapas en distintos formatos; modificación de parámetros de visualización -rangos de visibilidad, transparencia, etiquetado-. Se puede acceder a la WMA a través de la siguiente URL ([enlace](#)).

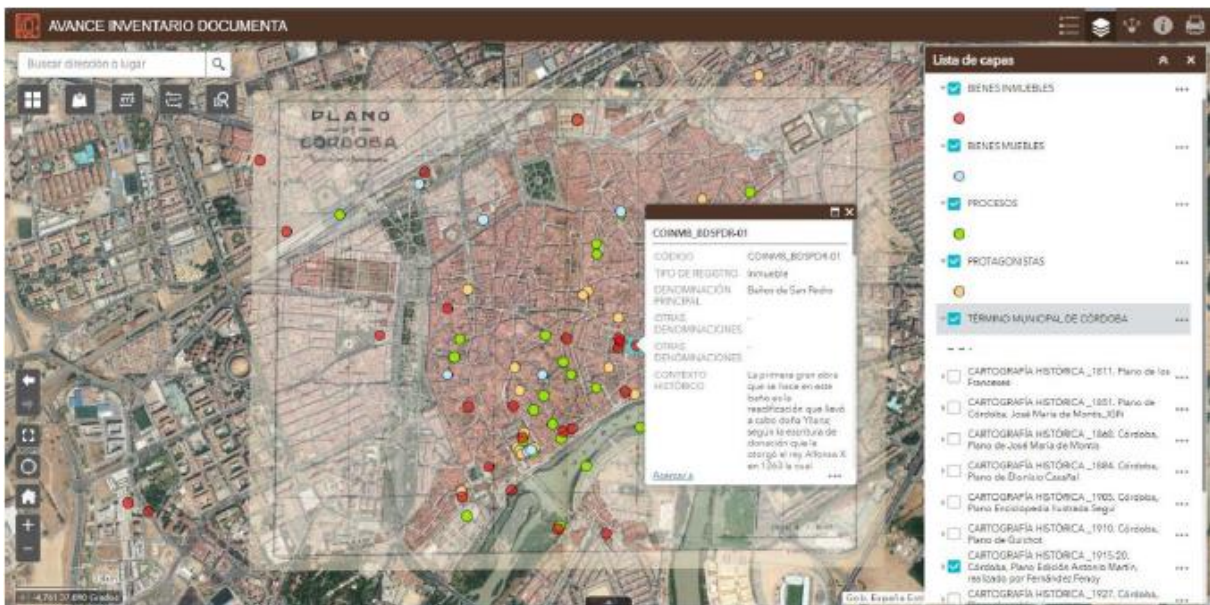


Figura 1. Consulta de información asociada a uno de los registros. Se observa una simbología distinta para cada tipo de registro (bienes inmuebles, bienes muebles, procesos y registros). También se muestra una de las cartografías históricas georreferenciadas con cierto grado de transparencia

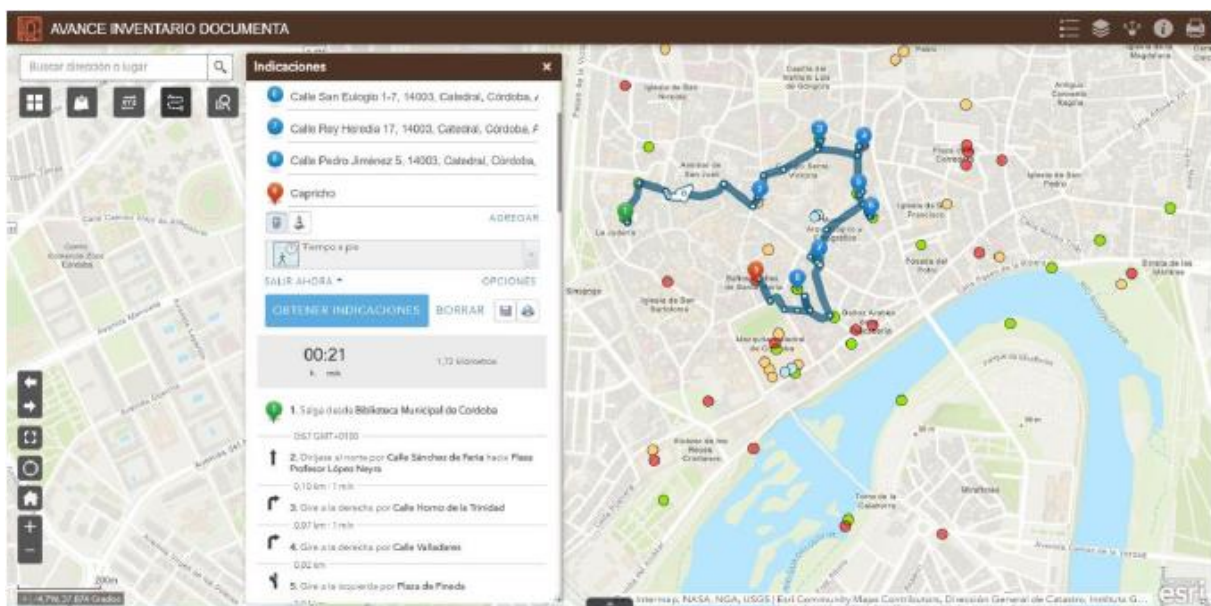


Figura 2. Planificación de ruta que recoge varios de los registros incluidos en el inventario. La WMA aporta las indicaciones necesarias durante el trayecto. El medio de transporte puede ser modificado. En la imagen, se ha elegido realizar la ruta a pie.

5. CONCLUSIONES

En primer lugar, se recogen algunos apuntes derivados del proceso de trabajo con objeto de mejorar la metodología empleada. Por un lado, la vinculación manual de la información de las fichas a las tablas maestras es un proceso arduo y tedioso. En fases futuras del proyecto, se propone la utilización de formularios de Microsoft Access que automaticen el proceso de

vinculación de las tablas. Por otro lado, se ha detectado una manifiesta dificultad para asignar ubicación precisa a determinados bienes, mayoritariamente aquellos del tipo “Procesos”, únicamente a través de entidades geométricas de tipo punto o multipunto. Se debe valorar la posibilidad de incluir entidades geométricas de tipo polígono entre las empleadas para su georreferenciación de manera fiel a la realidad histórica y geográfica.

Asimismo, cabe mencionar que las limitaciones de tiempo en el desarrollo del proyecto han coartado las posibilidades de integración de contenido desarrollado por otros equipos de trabajo dentro del conjunto de información geográfica y cartográfica creada. Áreas como “Trabajo de campo”, “Historia oral” y “Difusión didáctica” han producido contenidos susceptibles de ser especializados. La vinculación con otras áreas del proyecto puede derivar en la creación de mapas, cartografías y servicios web en general de mayor complejidad y diversidad temática. Así mismo, se plantea el desarrollo de mapas con formatos y grados de interacción distintos a los creados que puedan explotar aún más el potencial de los datos recogidos.

Para terminar, se considera que los resultados obtenidos constituyen una importante contribución a la conservación del patrimonio industrial de Córdoba, dotando a técnicos y ciudadanos de una potente herramienta de consulta y difusión. Esta herramienta se concibe como un ente flexible y dinámico capaz de incorporar, por una parte, nuevos registros que se consideren de interés y, por otra, nuevos campos de información que permitan profundizar en determinados aspectos de interés coyuntural. Igualmente, el enfoque diacrónico y transversal que reside en la naturaleza del inventario DOCUMENTA es susceptible de réplica en otros conjuntos patrimoniales, industriales o no, en los que la complejidad de la realidad patrimonial requiera de una aproximación innovadora e integradora.

6. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

TICCIH	The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage
ICOMOS	Consejo Internacional de Monumentos y Sitios
IECA	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
PNOA	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
WMA	Web Mapping Application

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Ayuntamiento de Córdoba y a la Asociación para la defensa del Patrimonio Industrial de Córdoba, principales promotores e impulsores del proyecto DOCUMENTA. Asimismo, agradecimiento expreso a los investigadores integrantes del resto de equipos que han desarrollado el proyecto, siendo su labor relevante para los resultados alcanzados en esta aportación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ICOMOS, "Carta de Nizhny Tagil sobre el Patrimonio Industrial," Asam. Nac. del TICCIH, pp. 1-4, 2003.
- [2] J. Sobrino Simal and M. Sanz Carlos, "Carta de Sevilla de Patrimonio Industrial 2019. Los retos del siglo XXI," in VII Seminario de Patrimonio Industrial, 2019, no. February.
- 11 -
- [3] Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Plan Nacional de Patrimonio Industrial. 2001.
- [4] J. Wager, "Environmental Planning for a World Heritage Site: Case Study of Angkor, Cambodia," *J. Environ. Plan. Manag.*, vol. 38, no. 3, pp. 419-434, Sep. 1995, doi: 10.1080/09640569512959.
- [5] R. Fletcher, I. Johnson, E. Bruce, and K. Khun-Neay, "Living with heritage: Site monitoring and heritage values in Greater Angkor and the Angkor World Heritage Site, Cambodia," *World Archaeol.*, vol. 39, no. 3, pp. 385-405, 2007, doi: 10.1080/00438240701465001.
- [6] P. Box, *GIS and Cultural Resource Management: A Manual for Heritage Managers*. Bangkok: UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific (Thailand), 1999.
- [7] G. Yogapriya and S. Senthamil Kumar, "Review of Application of Gis in Built Heritage Conservation," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 67-70, 2018, doi: 10.23883/ijrter.2018.4317.gjzkz6.
- [8] L. J. Sánchez-Aparicio et al., "Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings," *Autom. Constr.*, vol. 118, no. April, p. 103304, 2020, doi: 10.1016/j.autcon.2020.103304.
- [9] F. Rinaudo, E. Agosto, P. Ardissonne, C. Heritage, and O. Source, "Gis and Web-Gis , Commercial and Open Source Platforms : General Rules for Cultural Heritage Documentation," *Archives*, no. October, pp. 01-06, 2007.
- [10] P. Ferreira-Lopes, "Achieving the state of research pertaining to gis applications for cultural heritage by a systematic literature review," *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. - ISPRS Arch.*, vol. 42, no. 4, pp. 249-252, 2018, doi: 10.5194/isprs-archives-XLII-4-169-2018.

[11] F. Soler, F. J. Melero, and M. V. Luzón, "A complete 3D information system for cultural heritage documentation," *J. Cult. Herit.*, vol. 23, pp. 49–57, 2017, doi: 10.1016/j.culher.2016.09.008.

[12] E. J. Mascort-Albea, V. Fernández Salinas, Y. Aboitiz Gómez, M. Martín Vega, and Y. Morillo Castaño, "Sevilla, Patrimonio Mundial. Estructura y diseño de contenidos," *App Sevilla Patrimonio Mundial. Guía cultural para dispositivos móviles*, 2016.