

## **NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA CONSERVACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL DE PEÑARROYA- PUEBLONUEVO COMO RECURSO TURÍSTICO**

María Isabel Payer Ibáñez<sup>1</sup>

### **Resumen:**

La herencia cultural de Peñarroya-Pueblonuevo se encuentra ligada a su antigua industria, ya que se trata de una ciudad surgida a principios del pasado siglo tras la implantación de una extensa área minero-industrial destinada principalmente a la fundición de plomo, hoy conocida como *antiguo Cerco Industrial*. Tras el cierre de las instalaciones, la población siguió dedicada al trabajo en las minas hasta su clausura definitiva, quedando olvidado este legado patrimonial de inmenso valor arquitectónico dentro de una zona inmersa en un acusado despoblamiento. Desde entonces, la degradación de los inmuebles todavía existentes, declarados recientemente Bien de Interés Cultural, requiere una rápida actuación de consolidación para evitar su completa desaparición.

La importancia de este lugar, reconocida ahora por la población, llega desafortunadamente de forma tardía, y teniendo en cuenta la dimensión de este suelo, su estado y la complejidad de la intervención, su recuperación se concibe prácticamente inviable. Es por ello que se ha realizado una investigación para documentar este espacio antes de su total pérdida y, mediante el uso de las nuevas tecnologías, se está elaborando un recorrido virtual en su estado actual y en su estado primitivo, dando a conocer el momento de mayor esplendor que vivió Peñarroya-Pueblonuevo. Una vez finalizadas las dos primeras fases, ya se puede visitar la zona mediante un tour creado para ser visualizado desde el mirador de la antigua mina Santa Rosa con gafas VR. El potencial que posee el área es inmenso y mediante este proyecto se pretende promocionar como nuevo recurso turístico.

**Palabras Clave:** turismo industrial, tour virtual, patrimonio industrial, cerco industrial, Peñarroya-Pueblonuevo.

---

<sup>1</sup> Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, payerarquitectura@gmail.com.

## NEW TECHNOLOGY FOR CONSERVING AND PUBLICISING THE INDUSTRIAL HERITAGE OF PEÑARROYA-PUEBLONUEVO AS A TOURIST RESOURCE

### **Abstract:**

The cultural heritage of Peñarroya-Pueblonuevo is linked to its former industry, having been a town that emerged at the beginning of the last century after the establishment of an extensive mining-industrial area mainly destined to lead smelting. Today it is known as *old Cerco Industrial*. After the premises closed, the inhabitants continued to work in the mines until their definitive closure, leaving behind a patrimonial legacy of immense architectural value in an area facing severe depopulation. Since then, the buildings that are still standing have deteriorated and have recently been declared Cultural Interest Assets. As a result, they require rapid consolidation action to prevent their complete disappearance.

Though the place's importance has now been recognised by the community; unfortunately, this recognition is considered to have come too late. Given the size of the land, its condition, and the complexity of the intervention required, recovering it is practically unfeasible. For this reason, research has been carried out to document the site before it is lost completely and, through the use of new technologies, a virtual tour is being created in its current state as well as its former state, in order to show Peñarroya-Pueblonuevo in all its former glory. Now that the first two phases have been completed, you can visit the site through a tour created to be enjoyed from the viewpoint of the old Santa Rosa mine using a VR headset. The place has immense potential, and this project aims to promote it as a new tourist attraction.

**Key words:** Industrial tourism, virtual tour, industrial heritage, cerco industrial, Peñarroya-Pueblonuevo

### **1. INTRODUCCIÓN**

Peñarroya-Pueblonuevo es una población que se encuentra ubicada en el norte de la provincia de Córdoba cuya particularidad radica en que se trata de una localidad con un origen muy reciente, surgida como una nueva implantación urbana en las proximidades a un área industrial que comienza a formarse a partir de la segunda mitad del siglo XIX.

La zona fabril se sitúa concentrada en una llanura que en aquel momento se hallaba dentro del término municipal de Belmez puesto que el pueblo actual aún no existía. Este terreno se ubicaba en las proximidades del Pozo Terrible, el cual fue adquirido por una compañía creada con capital francés cuyo negocio principal se centrada en los ferrocarriles. El objetivo inicial de la implantación en este lugar, era la extracción del carbón de esta explotación para el desarrollo de la actividad ferroviaria. Posteriormente, dicha sociedad diversificará sus funciones y creará la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya (SMMP) en 1871. Con ello comenzará la industria en este espacio y construirá en él una primera fundición de plomo en donde centralizará el tratamiento de la mayor parte del metal obtenido en todas las minas que explotaba la compañía en las proximidades dentro de la provincia, en concreto en Belmez y Fuente Obejuna y, también, en Extremadura y Ciudad Real.

La riqueza mineral de la comarca, se remonta a la prehistoria, como recogía en sus artículos Antonio Carbonell Trillo-Figueroa (Carbonell, 1923) sobre el Alto Guadiato y han corroborado estudios realizados como son los llevados a cabo por la profesora Beatriz Gavilán en donde en la zona de los Castillejos, entre Fuente Obejuna y la Granjuela, son encontradas escorias de fundición que ponen de manifiesto la actividad metalúrgica en la comarca desde el periodo calcolítico (Ceballos, 2003-2004).

Aunque la actividad extractiva ha estado presente desde entonces en todos los vestigios de la antigüedad, muchos de ellos en fase actual de estudio, como es el caso de la ciudad romana de Mellaria (Monterroso, 2015), no será hasta el siglo XIX cuando con la revolución industrial tenga su mayor crecimiento y sea capaz de instaurar en Peñarroya-pueblonuevo un verdadero núcleo de instalaciones dentro del Cerco Industrial y el desarrollo urbano de la población.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DEL CERCO INDUSTRIAL**

La carencia de una legislación adecuada para la gestión de las zonas industriales obsoletas, dejó desprovista de protección el área objeto de estudio tras el cierre de las instalaciones a lo largo de la segunda década del pasado siglo. La SMMP vendió los terrenos a una empresa dedicada a la industria del metal y el vacío legal en este tipo de suelos, sumado al desinterés por parte de las instituciones en una zona degradada por la actividad minera e industrial, desencadenó una serie de actuaciones que invadieron el lugar con continuidad de asaltos y expolios de todo tipo de materiales en el patrimonio aún existente.

En primera instancia, la nueva empresa propietaria derribó gran parte de los inmuebles para la recuperación de sus materiales, principalmente metálicos. En este caso, los más afectados fueron aquellos de mayor valor histórico-arquitectónico como fue el caso del edificio de la Desplatación, del cual solo quedan sus fachadas, y la Fábrica de Ácido Sulfúrico, de la cual solo se conserva la parte inferior de su fachada principal, al igual que otras realizadas en su mayor parte con grandes estructuras de madera como fueron los Silos de Superfosfatos, la Fábrica de Zinc y las torres de refrigeración de la Central Térmica. Por otro lado, cuando esta empresa ya obtuvo la mayor rentabilidad en los materiales extraídos de las construcciones, se dio paso al continuado vandalismo que extrajo y acabó con el resto de edificios secundarios y de menor tamaño obteniendo desde tejas, ladrillos, carpinterías de madera hasta cualquier tipo de material que pudiera ser rentabilizado.

A pesar del impulso que dio la Ley del Patrimonio Histórico Español de 1985 a la protección del patrimonio industrial, no será hasta comienzos del presente siglo cuando empezará a tenerse una real consideración de estos espacios como parte de la memoria histórica de las ciudades. Muestra de ello, la tenemos en el caso que nos ocupa, en donde no existirá una conciencia social del valor de identidad que el lugar representa para la localidad, hasta hace relativamente un periodo de tiempo muy corto.

### **2.1 La protección del patrimonio Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.**

En el año 2002, se redactan las primeras normas urbanísticas de la población a través de la aprobación de las Normas Subsidiarias Municipales. En ellas, por primera vez, se determina un régimen legal para este espacio incorporando la parcela dentro del suelo urbanizable. Sin embargo, la falta de estudio y conocimiento del patrimonio existente dentro

del Cerco Industrial, llevará a una ordenación fragmentada del área de norte a sur, dividiéndola justo en el área de la Fundición de Plomo y desprovveyendo de protección a la mayor parte de los inmuebles e íntegramente a sus chimeneas (Payer, 2021).

Definiendo este momento como la primera identificación de la existencia del lugar como un espacio en el que ya no solo existirían ruinas y escorias, sino como un área en donde aún pudiera sobrevivir algún elemento de interés histórico, arquitectónico y cultural para la localidad, las instituciones perciben la presencia de este suelo como parte de la población. No obstante, no se realiza ninguna investigación ni identificación del patrimonio, lo que lleva a denominar como ruinas a la mayor parte de las edificaciones y a una ordenación carente de criterio a la hora de devolver el uso a las cinco edificaciones catalogadas, cuya protección solo obedecía al tamaño y estado de conservación de las mismas. Con esa suerte podrá recuperarse el antiguo Almacén Central, debido a que se trataba del inmueble más cercano al núcleo urbano y a la magnitud de su construcción.

Considerándose desde esta etapa, los suelos que hoy ocupa el Cerco Industrial como una realidad de interés para la administración, la Junta de Andalucía encarga el primer estudio del lugar a través de la elaboración de una documentación técnica que identifica el patrimonio existente en el año 2004 (Aute y Payer, 2005). Posteriormente, la Junta de Andalucía siguió con el reconocimiento del patrimonio industrial de Peñarroya-Pueblonuevo mediante el encargo de dos documentaciones más que registrarían el patrimonio ferroviario y el patrimonio vinculado dentro del casco urbano (Aute y Payer, 2007) (Aute y Payer, 2008).

Después de la identificación de todo elemento de interés histórico-arquitectónico se corrobora la existencia de un total de 133 edificaciones repartidas por todo el término municipal de Peñarroya-Pueblonuevo, concentrándose en su mayor parte en el área objeto de estudio. De este inventario inicial, finalmente se obtiene en el año 2018, la protección para 53 construcciones y todo el conjunto correspondiente a la extensión de suelo que ocupa el Cerco Industrial. En esta última documentación, previa a la protección, se verifica una situación de gran riesgo que aventura el peligro de la preservación futura del patrimonio existente dentro del área del Cerco Industrial (Payer, 2017).

En el transcurso de este tiempo, la degradación de la zona ha sido cada vez más acusada y de ello queda constancia a través de los trabajos mencionados, los cuales exponen el deterioro de las edificaciones desde el año 2004, cuando se registra por primera vez su situación, hasta el año 2017, momento en el que finaliza el último documento previo a la inscripción como Bien de Interés Cultural, en la tipología de Lugar de Interés Industrial.

## **2.2 Actuaciones realizadas dentro del antiguo Cerco Industrial.**

En estos años de estudio, desde la Diputación Provincial de Córdoba y dentro del Programa de Planes Provinciales, se proyecta la creación de un Centro Histórico Minero de carácter comarcal en la antigua mina Santa Rosa, ubicada en el límite suroeste del Cerco Industrial con acceso desde la antigua carretera nacional Badajoz-Granada. En él, por primera vez, se pone en valor el área mediante el desarrollo de un centro cultural que contendría como punto de partida, un centro de interpretación a través de la ejecución de un edificio de obra nueva que respondiera al paisaje industrial existente consiguiendo su integración con aspectos formales que representasen un edificio nuevo, pero con matices de concordancia al tipo arquitectónico del resto de inmuebles del antiguo Cerco Industrial. A continuación, se

explicaría el funcionamiento de esta antigua mina mediante la reproducción del antiguo castillete de madera y la rehabilitación de la sala de máquinas y la subestación eléctrica posterior, para pasar a un mirador creado en la zona elevada de la bocamina con el objeto de mostrar todo el Cerco Industrial y terminar con la reproducción de una galería simulada, a modo de museo, para completar un conocimiento minero e industrial en todos sus niveles posibles (Payer, 2004).

De este proyecto tan solo fueron ejecutadas la descontaminación de la parcela y dos fases. En la primera se dotó de servicios urbanos a la parcela, se creó el mirador suavizando la pendiente del terreno para darle acceso y ofrecer protección, se reprodujo el castillete de madera original y se rehabilitaron los edificios correspondientes a la sala de máquinas y la subestación eléctrica que suministró electricidad a la mina. En la segunda fase, se construyó la estructura de hormigón armado a modo de esqueleto enterrado de la galería simulada proyectada, debido a la inviabilidad que suponía el riesgo de visitar el pozo Santa Rosa por su elevada profundidad.

Posteriormente, en el año 2010, se redactó un proyecto para rehabilitación integral del antiguo Almacén Central con el objeto de destinarlo a un Centro Empresarial de ámbito comarcal. Teniendo en cuenta la envergadura de la inversión al intervenir en un edificio de gran tamaño, el proyecto quedó reducido a la rehabilitación de estructura y cubierta. Con esta actuación se pudo consolidar y recuperar el inmueble que se encontraba en ese momento en grave estado de conservación (Payer, 2010).

Aunque por parte del Ayuntamiento se redactaron otros proyectos para restaurar algunos edificios como es el caso de la Nave Nordon o la Antigua estación de Peñarroya, además de otros proyectos como el de embellecimiento y consolidación del cerramiento sur del Cerco Industrial, ninguno de ellos consiguió financiación para ejecutarse.

### **3. PROBLEMÁTICA EXISTENTE EN LOS TERRENOS DEL CERCO INDUSTRIAL**

La realidad presente en la superficie que abarca el antiguo Cerco Industrial es bastante compleja. Más allá de las consideraciones que se realizan en cuanto a descontaminación y la posible rehabilitación de los edificios, hay que comenzar por un análisis territorial que estudie la población dentro del ámbito geográfico de la comarca.

El valle del alto Guadiato, situado en el noroeste de la provincia, se encuentra integrado por 11 municipios de los cuales todos, a excepción de Peñarroya-Pueblonuevo que fue el que más prosperó debido a la actividad industrial desarrollada en el Cerco Industrial, han sido a lo largo de la historia reciente, poblaciones relativamente pequeñas con una población inferior a 5000 habitantes. Este hecho ha supuesto que la localidad en la que se encuentra este suelo, también fuera la capital de servicios de todos ellos y que, llegando a tener censados 30.060 ciudadanos como población de derecho según los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística (Estadística, 2023) en el año 1940, pasó a tener en el año 2001, cuando fueron redactadas las Normas Subsidiarias municipales que han determinado el régimen futuro para este lugar, la cifra de 12.440 residentes. Con este dato, se definió dentro de la zona una atribución de ciertos usos al área objeto de estudio, que resultaban de la estimación de una determinada perspectiva de crecimiento, muy diferente a la realidad que experimenta hoy en día la comarca.

En concreto, la división que contempló la ordenación separaba en áreas de dimensión similar los usos de norte a sur, denominándolos Cerco Norte y Cerco Sur. En ella, se realizaba una estructura viaria reticular con un eje de viales principales vertebrados justo en el área central y que ofrecían manzanas de uso residencial y equipamientos en la zona norte y suelo industrial en la zona sur. La nueva Ley de Ordenación Urbana de Andalucía (LOUA) obligó a adaptar la ordenación a las nuevas determinaciones y clasificación del suelo, por lo que se realizó una adaptación parcial de las mismas a la LOUA en el año 2009.

Actualmente, aún sigue en vigor la misma ordenación que establece dos zonas de suelo urbanizable sectorizado, Cerco Norte (SAU-R1) de Uso Global Residencial y Cerco Sur (SAU-I2) de Uso Global Industrial. Teniendo en cuenta el régimen jurídico actual del área y su calificación, se encuentra en fase de redacción por parte de las administraciones un plan de muestreo para determinar la calidad del suelo y las aguas subterráneas asociadas al Cerco Industrial conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC17020, en materia de suelos potencialmente contaminantes y aguas subterráneas asociadas. Según el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, casi todas las actividades que existieron en el Cerco Industrial están consideradas potencialmente contaminantes por lo que es de prever que existirán en mayor o menor medida concentraciones de sustancias contaminantes en sus suelos, fundamentalmente metales pesados (arsénico, cobre, plomo, mercurio, etc.), que pudieran suponer un riesgo para la salud humana.

Como se está trabajando sobre una ordenación que no responde a las nuevas determinaciones de su catalogación como Bien de Interés Cultural, en donde queda protegida la estructura general histórica del área y la mayoría de los edificios que aún persisten, las actuaciones que se están llevando a cabo en este análisis no permiten llegar a un resultado productivo que defina las acciones a realizar para su futura descontaminación. Por tanto, la señalización de los puntos de muestreo que se están realizando en base a los usos de la ordenación actual, no son efectivos para servir de base para definir los posteriores proyectos de descontaminación del suelo de las diferentes áreas y podrían suponer una mayor incidencia en determinadas áreas de forma errónea.

Por otro lado, la intervención de la totalidad del área refiere a su vez un problema de escala a nivel local, ya que implica el tratamiento de una superficie de suelo de 60Ha. Siendo la parcela del Cerco Industrial la mayor zona de suelo urbanizable a desarrollar de todas las contempladas en el PGOU, añade a su vez mayor dificultad para el desarrollo de los posteriores proyectos de urbanización que permitan crear los accesos adecuados a los nuevos usos propuestos para la zona y la dotación de todos los servicios urbanos a los mismos.

Tras un análisis preliminar de la realidad actual que presenta el patrimonio industrial existente dentro del antiguo Cerco Industrial, se pone de manifiesto que precisa el desarrollo de diferentes fases y procedimientos para posteriormente llevar a cabo tres tipos de actuaciones. Podríamos considerar el desarrollo de diferentes etapas de estudio previo entendidas como la redacción de un nuevo instrumento de desarrollo y gestión territorial, en cumplimiento de la nueva Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (LISTA), que daría lugar a la redacción en primera instancia de un

Plan Especial <sup>2</sup> con el objeto de dar respuesta a la complejidad del lugar estudiado desde todas sus disciplinas. Siendo la primera acción necesaria, podría considerarse este instrumento urbanístico como aquel más complejo ya que debe llegar a la mejor resolución de todas las cuestiones planteadas. Una vez realizado todos los estados y superadas todas las fases que conlleva la redacción del plan, la aprobación definitiva de este documento podría extenderse a un periodo largo que abarcaría varios años.

Ya aprobado y determinados los usos para cada área, sub-área y edificación protegida, habría que realizar el plan de muestreo que determinase la calidad del suelo y las aguas subterráneas asociadas para, posteriormente, proceder a la redacción de los correspondientes proyectos de descontaminación según el grado de afección del material contaminante acumulado para su ejecución. Finalizadas las obras de descontaminación en base a estos proyectos, serían redactados los correspondientes a la urbanización del suelo, que dotarían de servicios urbanos y vías de acceso a todas las áreas que se desarrollen hasta finalmente llegar el momento de poder actuar sobre los bienes protegidos.

#### **4. OBJETIVOS**

En primer lugar, los análisis previos realizados revelan una situación muy compleja para la ocupación inmediata de esta área y se verifica que, por todas las acciones previas mencionadas, aún no se ha realizado un examen profundo de las edificaciones incluidas en el B.I.C., del propio terreno en el que se hayan y de su degradación de cara a su futura preservación. Por ello, este proyecto acomete el estudio de los inmuebles y del lugar aprovechando las herramientas digitales actuales que ofrecen nuevas metodologías de investigación y restauración del patrimonio histórico existente. De esta forma, se ha llevado a cabo un protocolo de estudio, análisis y diagnóstico para la preservación de las edificaciones que constituyen el patrimonio cultural de Peñarroya-Pueblonuevo, convirtiéndose en primer lugar, en un medio de conservación pasivo mediante la documentación y el registro (Porcel et al, 2020) y, en segundo lugar, a través de estas herramientas digitales, se pretende ofrecer su difusión como nuevo recurso turístico de la localidad.

En este proyecto, el empleo de nuevas tecnologías orientadas al estudio del patrimonio cultural está permitiendo el análisis histórico del lugar y de sus inmuebles, la recreación de espacios ya desaparecidos y la obtención de un diagnóstico del estado de las edificaciones mediante el cual se está elaborando una guía de directrices de intervención que permitan frenar su degradación y garantizar su preservación. Además, se trata de un proyecto innovador convirtiéndose en el primer proyecto de recreación virtual de patrimonio industrial abandonado existente, que aborda un espacio degradado de tal extensión como la que posee el Cerco Industrial dentro del ámbito del territorio nacional.

---

<sup>2</sup> 3. Los Planes Especiales podrán tener alguno o algunos de los siguientes objetos:

a) Establecer determinaciones complementarias para conservar, proteger y mejorar la situación del patrimonio histórico, cultural, urbanístico y arquitectónico, el medio ambiente y el paisaje, así como para implementar medidas contra el cambio climático en ámbitos definidos sobre cualquier clase de suelo.

## 5. METODOLOGÍA

Los trabajos han comenzado por un exhaustivo estudio histórico del lugar y una posterior comprobación in situ de toda la información obtenida. Se ha realizado la toma de fotografías a pie de campo del área al completo que abarca el Cerco Industrial. Esta digitalización se ha elaborado en primera instancia, dejando constancia del estado actual de cada edificación para, posteriormente, continuar con todos los espacios circundantes. Con todo ello se ha ejecutado un primer barrido del exterior e interior de cada una de las áreas de actividad y de todos los espacios intersticiales de unión entre las mismas, y así poder establecer diferentes criterios de recorridos planteados para su posterior visita virtual.

A continuación, se ha procedido al estudio y levantamiento planimétrico de los inmuebles y construcciones aún existentes. Inicialmente se ha trabajado con las 24 edificaciones de mayor interés histórico-arquitectónico contenidas en el área. Las operaciones realizadas han presentado diferentes problemáticas que han supuesto varios obstáculos, debido, en primer lugar, al mal estado en el que se encuentra el conjunto del área y de las edificaciones en las que se ha trabajado. Este hecho ha exigido que hayan tenido que ser tomadas las medidas de seguridad establecidas por normativa, ya que en su mayor parte existía un elevado riesgo estructural. En segundo lugar, a esta condición se añade la dificultad marcada por la situación de los espacios circundantes, en donde la maleza y restos de escombros han interferido en las labores de toma de datos en cuanto a medidas y muestreos.

La obtención de dimensiones ha sido inicialmente realizada por medidor laser de alta precisión y para detalles dentro de algunas zonas como son fachadas, huecos, molduras y recercados, etc., y en áreas más pequeñas, también se han empleado medidores tradicionales como metros, cintas métricas y reglas. El número de fotografías adquiridas a pie de campo, han sido las imprescindibles para recabar todos los elementos y detalles necesarios a la hora del levantamiento de cada inmueble, habiendo tenido que realizar diferentes visitas en cada uno de los casos. A medida que se ha ido trabajando en el levantamiento planimétrico de cada construcción, se ha ido detectando la necesidad de comprobaciones que han requerido reiteradas visitas a la zona.

La investigación ha continuado con el estudio de los restos edificados de las construcciones desaparecidas representadas. En él, se han buscado los elementos de cimentación de los inmuebles para poder obtener la medida real de la planta y han sido analizados los restos de materiales encontrados en su entorno para así poder concluir cuáles fueron los sistemas constructivos empleados en cada una de sus partes. Por otro lado, este análisis se ha complementado con un exhaustivo estudio histórico que corrobora lo aún existente, dando continuidad a los trabajos de la zona iniciados en el año 2004.

Una vez superada la primera fase de estudio y debido al elevado tamaño de las edificaciones a modelar, ha sido necesaria la toma de fotografías aéreas mediante dron. De igual forma que en la fase previa, el número de imágenes realizadas ha sido la cantidad necesaria para la obtención tanto de los detalles necesarios de cubiertas, chimeneas y elementos en altura, como del levantamiento fotogramétrico realizado, en donde han sido empleados diferentes softwares destinados a la obtención de estos modelos.

Para concluir, la digitalización de toda el área estudiada en su estado actual, ha finalizado con la toma de fotografías mediante cámara 360 ° llegando a conseguir abarcar todo el espacio

que ocupa la extensión del Cerco Industrial, incluyendo el exterior e interior de todos los inmuebles además de todos los espacios perimetrales y de acceso existentes en el lugar. Con todo ello, se ha conseguido una primera propuesta de tour virtual que ha ido completándose a lo largo de todo el proceso, siendo un total de 12 versiones volcadas al programa.

La segunda etapa de trabajo ha consistido en el levantamiento tridimensional del patrimonio existente en su estado original, en el cual han podido incorporarse también varias edificaciones desaparecidas y muchas de las que ya únicamente permanecen los restos de algunas partes de sus cerramientos. Estas actuaciones nos permiten obtener un conocimiento real y completo del lugar mediante el empleo de nuevos métodos HBIM. El uso de esta técnica ha proporcionado información sobre la construcción y la vida útil de las edificaciones existentes para, a su vez, conseguir datos de su estado de conservación de forma precisa. Con toda la información obtenida se está realizando un estudio para determinar las actuaciones más adecuadas para abordar su recuperación.

**Figura 1.** Recreación virtual de la edificación correspondiente a los desaparecidos Silos de Superfosfatos en la zona de productos químicos dentro del área de la fundición.



Fuente: Proyecto de Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.

Una parte del trabajo se ha llevado a cabo dentro del marco de la Cátedra UNESCO Built Urban Heritage CREhAR (Creative Research and Education in heritage Assessment and Regeneration) in the Digital Era, establecida en la Universidad de Sevilla centrada en aquellas categorías patrimoniales más vulnerables debido a su baja protección y apreciación por la sociedad y las instituciones y, por tanto, en más riesgo de desaparición. Específicamente, CREhAR es la primera Cátedra UNESCO que trabaja en Arquitectura, Ciudad y Paisaje Contemporáneo del siglo XIX y XX, denominado por la UNESCO Modern Heritage. En ella varios procesos de virtualización se han desarrollando con la colaboración y apoyo del Laboratorio SMLab (Survey and Modelling LAB of architectural heritage) de la Escuela

Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Granada a través de una estancia de investigación.

**Figura 2.** Recreación virtual de la edificación correspondiente al edificio de la Desplatación dentro del área de la fundición, de la cual solo se conservan parte de sus fachadas



Fuente: Proyecto de Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.

Actualmente, todo el trabajo realizado ha permitido desarrollar una visita virtual que se ha materializado en la primera fase del proyecto de Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo. Esta visita se propone con fines turísticos para la población y como método de promoción para un patrimonio cultural aún desconocido desde nuevas realidades, adaptadas a las actuales formas de concommiendo y divulgación.

## **6. TOUR VIRTUAL DEL CERCO INDUSTRIAL DE PEÑARROYA-PUEBLONUEVO**

Una vez estudiada y analizada la situación actual de cada uno de los inmuebles que configuran este legado patrimonial, se constata la situación de riesgo y peligro que presentan. Por otro lado, las acciones previas necesarias correspondientes al estudio de caracterización de suelo, los posteriores trabajos de descontaminación necesarios, el desarrollo de un nuevo instrumento de planeamiento acorde a la protección y los proyectos previos necesarios de acondicionamiento y urbanización que permitan el acceso seguro al visitante en un área tan extensa como es la que abarca el Cerco Industrial, revelan la posible pérdida de los restos patrimoniales declarados. Por este motivo, el proyecto que se está llevando a cabo, se considera de especial importancia, ya que en el mismo se recogerá el patrimonio de todas las formas posibles, visual, virtual y planimétrico, antes de su total desaparición. Sin embargo, no solo esta circunstancia convierte al tour planteado en un valioso contenedor de información, también se considera de vital trascendencia la lectura histórica que en él se realiza, al reproducir a través del mismo, muchas de las edificaciones ya desaparecidas.

Además, este proyecto es pionero en ofrecer una experiencia totalmente inmersiva al visitante de manera virtual de un área de patrimonio industrial de tal envergadura como es la que posee el Cerco de Peñarroya-Pueblonuevo, proporcionando a su vez, toda la información narrada con el mayor rigor histórico posible tras los diferentes procesos de investigación que se están realizando.

Con el objeto de transferir todos los resultados del estudio que se está llevando a cabo, se ha proyectado este tour virtual que pretende promocionar y dar a conocer el lugar antes de que sean deteriorados aún más las construcciones que aún persisten. Tal como se ha explicado, la legislación española actual impide la visita in situ al lugar con fines turísticos por dos cuestiones fundamentales, la contaminación del suelo, aún sin determinar, y por la situación de riesgo que presentan la mayor parte de las edificaciones que se encuentran en estado de ruina. A ello se suma el entramado de infraestructuras subterráneas no identificadas que se encuentran en el perímetro de las edificaciones las cuales inhabilitan las diferentes vías de acceso.

**Figuras 3 y 4.** Imágenes de la infraestructura subterránea situada al sur de la Fábrica de Productos Refractarios e interior del Almacén de Productos Refractarios.



Fuente: Elaboración propia.

Aprovechando la primera fase ejecutada del Proyecto de Centro Histórico de la Minería, en la cual se construyó un mirador sobre la base de la bocamina que facilita la visual completa del área objeto de estudio, se ha elegido este lugar para desarrollar el Tour Virtual del Cerco Industrial. Este espacio es el único suelo en el que ya se ha realizado la descontaminación y cuyo acceso posee la protección adecuada al turista para poder efectuar la visita in situ.

Inicialmente, el proyecto plantea un recorrido libre para moverse dentro del lugar, pero para las visitas guiadas, se ha establecido un trazado específico que parte del mirador y que de forma circular abarca toda el área. La experiencia se plantea como un viaje inmersivo con gafas VR, a través de las cuales, se podrá pasear por todos los lugares en su estado actual y, mediante la desviación de la vista a un punto 3D, a través de las nuevas tecnologías, también se podrá visionar y conocer en su estado original.

De esta forma, se consigue proporcionar una explicación detallada de todas las zonas de actividad y construcciones, ofreciendo audios y videos explicativos de apoyo que exponen la

investigación llevada a cabo. En ellos, se muestran fotografías históricas, planos y una descripción específica de su construcción, evolución histórica y estado de conservación.

Las siguientes fases de este proyecto contemplan el estudio de los edificios complementarios a los principales, con el objeto de ofrecer una contextualización real de las edificaciones. También se pretende incorporar las dos últimas fábricas que se construyeron fuera de esta área y que se encuentran en sus proximidades, correspondientes a la Fábrica de Papel y Tejidos y, además, toda el área ferroviaria vinculada a la actividad industrial situada al sur.

### 6.1 Fases Realizadas

La revalorización del patrimonio industrial como motor turístico del territorio es un recurso que se está llevando a cabo en muchas áreas a nivel internacional, ayudando así a su conservación y consolidación. En el caso de Peñarroya-Pueblonuevo, después de haber obtenido un instrumento legal de protección a través de su reciente declaración como Bien de Interés Cultural, es cuando se necesita promocionar y dar a conocer el patrimonio inmueble todavía existente como muestra de la memoria histórica social de la zona.

**Figura 5.** Cartel promocional de las primeras fases del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.



Fuente: Proyecto de Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo, Córdoba.

Tras su actual reconocimiento con la figura legal de protección y, una vez encontrada financiación para poder iniciarse a través del Grupo de Desarrollo Rural del Alto Guadiato, ha sido realizada la primera fase que contempla el Tour Virtual en su conjunto, exponiendo su

estado actual (año 2020) y también su estado primitivo. Esta actuación ha sido promovida por la Asociación Cultural y Patrimonial desde la Cima con sede en Peñarroya-Pueblonuevo. En esta etapa inicial, se han elegido los 24 edificios considerados de mayor interés y, además, se ha creado una página web para poder realizar el tour desde cualquier lugar ofreciendo así una difusión de carácter internacional. Posteriormente, con el patrocinio de la Consejería de Turismo de la Junta de Andalucía, ha sido realizada una segunda fase para la elaboración de videos explicativos de los edificios y traducciones de audios al inglés. Con ella, se ha buscado completar las descripciones, haciéndolas más visuales e instructivas a través de videos narrados con el objeto de poder ofrecer su visualización y uso a todo tipo de personas. Para ello se ha realizado un trabajo en el que se ha podido incorporar al tour estos elementos para diez de las edificaciones representadas, además de su traducción al inglés. Los videos también se encuentran subtítulos para poder ser accesibles a personas con discapacidad auditiva.

## **6.2 Formato**

Desde la página web se puede acceder a un menú explicativo en donde se encuentra el enlace directo del tour. Para su difusión, será necesario hacer login y, mediante correo electrónico y contraseña, se tendrá acceso directo a la visita virtual. Una vez dentro, nos situaremos justo en el mirador de la antigua mina Santa Rosa. Desde él, podremos movernos libremente dentro de todas las áreas que constituyen el Cerco Industrial.

Los grandes bloques en los cuales hemos dividido el tour son enumerados de norte a sur:

### Área del Almacén Central

- Almacén Central.
- Subestación Eléctrica.

### Área de Productos Químicos, Productos Refractarios y Fábrica de Zinc.

- Fábrica de Ácido Sulfúrico.
- Chimenea de la Fábrica de Ácido Sulfúrico.
- Silos de Superfosfatos.
- Chimenea de la Fábrica de Superfosfatos.
- Chimeneas de la fábrica de zinc.

### Área de la Fundición.

- Edificio de la Fundición de Plomo
- Chimenea de la Fundición.
- Subestación eléctrica de la Fundición.
- Edificio de la Desplatación.
- Chimeneas de la Desplatación.
- Chimenea del complejo de calcinación.

### Mina Santa Rosa.

- Castillete.
- Edificio de la Sala de Máquinas.
- Subestación Eléctrica.
- Galería simulada.

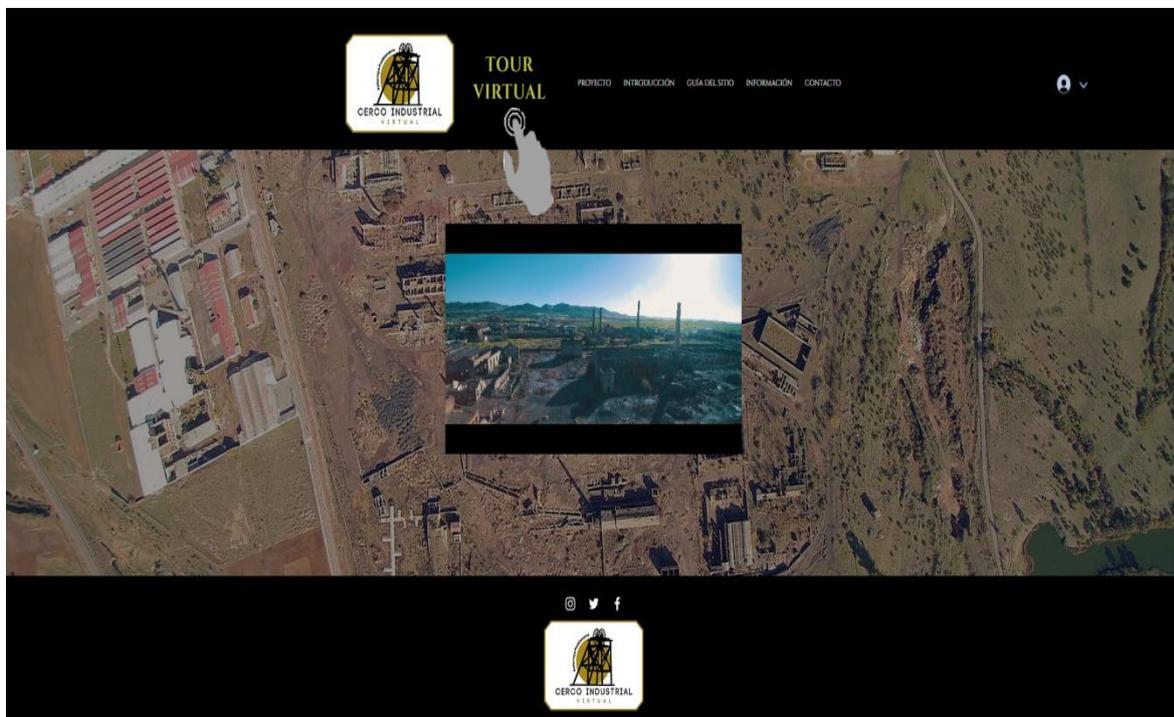
#### Área de la Central Térmica

- Sala de Turbinas.
- Chimenea de la central.
- Chimeneas de los Hornos de Coke.
- Fábrica de Briquetas.

#### Área de Talleres.

- Nave Nordon.
- Fundición de Hierro.
- Edificio del Planning.
- Subestación eléctrica junto el Pozo Hamal.

**Figura 6.** Página web creada en la primera fase del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

### 6.3 Programa

Para facilitar su comprensión, teniendo en cuenta la gran extensión de suelo que abarca la visita, la cual cubre un área de 600.000 m<sup>2</sup>, siempre existirá la opción de pinchar en “MAPA” y desde el mismo podremos situarnos libremente en la parte deseada. Una vez dentro, se podrá acceder a este plano dentro del menú y, desde ahí, se permitirá redirigir la ubicación en cualquier instante al área pretendida de entre todas las que componen el proyecto.

**Figura 7.** Vista del Mapa del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

Una vez dentro de la zona elegida, nos moveremos con total libertad en su estado actual. Para ello han sido realizadas más de 2000 imágenes 360 ° que permiten visitar cualquier porción de suelo del Cerco Industrial. El tour refleja la situación del Cerco en su totalidad en el año 2020.

**Figura 8.** Vista del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo desde lo alto del mirador de la antigua mina Santa Rosa.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

En todo momento, podremos acceder al audio explicativo de cada edificio el cual se mostrará en dos idiomas, castellano e inglés. Actualmente se está trabajando en su traducción también al francés, teniendo en consideración el origen de gran parte de personas que formaron parte de esta sociedad, como fueron los técnicos y trabajadores llegados desde este país para trabajar en las fábricas.

**Figura 9.** Vista exterior del edificio del antiguo Almacén Central en su estado actual dentro del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

También existirá un video explicativo narrado y con imágenes para dotar de la mayor información posible de una manera amena y distraída. Los videos muestran los resultados del proceso de investigación realizado de cada uno de los edificios y, para su elaboración, se ha llevado a cabo una labor de campo tomando imágenes de las construcciones en la actualidad 360 °, imágenes aéreas mediante dron y han sido incorporadas también fotografías históricas. Con todo ello y con la recreación virtual de los mimos, se ha obtenido una descripción histórica, arquitectónica y de la situación actual de degradación que poseen, con el objetivo de generar también, cierta concienciación para la preservación y valoración de los paisajes industriales. Dentro de cada área, pinchado el icono “3D” podremos acceder a la recreación virtual de las edificaciones y visitarlas en su estado original.

El Tour permitirá recorrer todo el perímetro y el entorno de las construcciones en su estado actual y en su estado original de madera virtual. De la misma forma, se podrá acceder al interior y recorrer las construcciones en ambas situaciones. Además del mapa, existe un menú lateral que contempla todas las áreas contenidas en el Cerco Industrial y dentro de cada una, todas las edificaciones expuestas. De esta forma, se orienta al visitante por medio de varias vías con el objetivo de que, si se pierde, pueda de nuevo volver al lugar buscado de manera fácil y rápida.

**Figura 10.** Vista exterior del edificio del antiguo Almacén Central en su estado original dentro del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

## 7. RESULTADOS

La primera fase del proyecto fue presentada en septiembre de 2021, en la Gala X Aniversario de la Asociación Cultural y Patrimonial Desde la Cima celebrada en la Casa de la Cultura de Peñarroya-Pueblonuevo. En el acto se expuso la investigación y trabajos realizados, un resumen del contenido del tour y se presentó la página web del proyecto. Al evento acudieron el Delegado de la Consejería de Turismo en Córdoba, el alcalde de Peñarroya-Pueblonuevo, representantes de todos los diferentes partidos políticos de la localidad e instituciones colaboradoras en el proyecto, como la directora de la Cátedra Unesco CREhAR de la Universidad de Sevilla y representantes del Grupo de Desarrollo Rural Alto Guadiato y de las Fundaciones Ricardo Delgado Vizcaíno y Progresia.

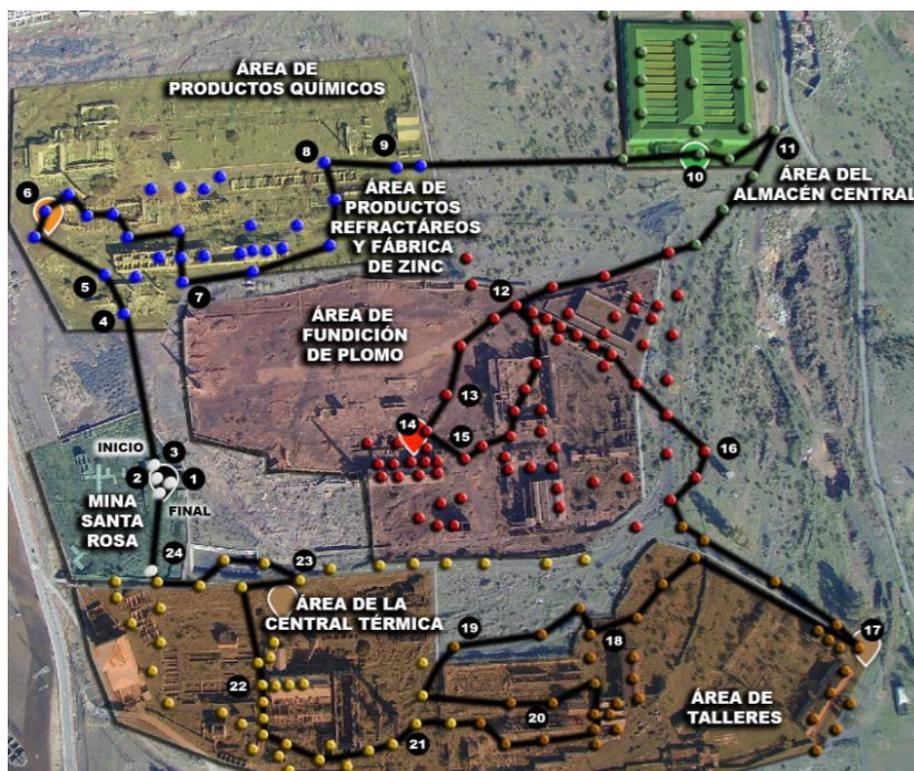
**Figuras 11 y 12.** Visitas organizadas del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo desde el mirador de la antigua Mina Santa Rosa.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

Actualmente, la Asociación Cultural y Patrimonial Desde la Cima, en colaboración con el ayuntamiento de Peñarroya-Pueblonuevo, se encuentra realizando visitas al tour en grupos organizados. Para ello se pueden concertar las mismas desde la página web, o bien contactado con la asociación o el consistorio. Las visitas in situ, se están desarrollando en grupos de 15 personas y ya son más de un centenar de visitantes los que han podido disfrutar de la experiencia desde lo alto del mirador. Por otro lado, la página web ha recibido 1394 visitas en el último año desde 22 países de los diferentes continentes, lo cual demuestra resultados de su difusión a nivel internacional. A través de la misma, también se ofrece la posibilidad de realizar la experiencia inmersiva desde cualquier lugar si se dispone de gafas VR, siendo siempre su mayor atractivo el poder realizar una explicación inicial y un recorrido desde el propio lugar elegido dentro del Cerco Industrial. Para facilitar las visitas en grupo se ha organizado un recorrido circular que permite recorrer todas las áreas y que es mostrado en la siguiente imagen (figura 13).

**Figura 13.** Mapa del recorrido propuesto para las visitas organizadas del Tour Virtual del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo desde el mirador de la antigua Mina Santa Rosa.



Fuente: [www.cercoindustrialvirtual.com](http://www.cercoindustrialvirtual.com)

Por otro lado, el proyecto se ha dado a conocer a través de los periódicos locales y provinciales, además del uso de redes sociales. También se encuentra expuesto en la página web de la Cátedra UNESCO Built Urban Heritage CREhAR de la Universidad de Sevilla y en la página web del proyecto de investigación correspondiente al Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020), Diseño de una metodología interdisciplinar para la identificación, caracterización, valoración e intervención de aquellos

paisajes de patrimonio industrial, que tiene como objetivo diseñar una base metodológica, conceptual y operativa, capaz de ofrecer un respaldo teórico y técnico que permita identificar y caracterizar a aquellos paisajes generados por la decadencia industrial, contribuir al conocimiento y análisis de sus valores culturales y definir criterios básicos de intervención que apoyen su protección, conservación, difusión y disfrute a partir de su consideración patrimonial y cultural.

## **8. CONCLUSIONES**

El patrimonio industrial ha sufrido un retraso importante de concienciación en relación a otro tipo de bienes y sólo en tiempos muy recientes, se ha tomado verdadera conciencia de la dimensión cultural-patrimonial de los restos heredados de la industrialización. Esto se debe en gran parte por el problema añadido con el que ha tenido que enfrentar y es la rápida obsolescencia física de sus instalaciones y el desfase crecientemente acelerado por la evolución tecnológica, reduciéndose los periodos de uso de sus instalaciones. Como resultado de estas circunstancias, ha quedado mucho material en desuso que se ha destruido y no en todos los casos se ha sabido reaprovechar a tiempo tras el abandono (Pardo, 2022).

Tras todo el proceso conseguido de legislación que finalmente evidencia la importancia del patrimonio industrial a nivel nacional, y de forma más amplia, en la Ley 14/2007 de Patrimonio Industrial de Andalucía con la creación de una figura de protección propia, los Lugares de Interés Industrial, como resultado se obliga a la preservación de aquellos casos de mayor significado técnico, social y territorial. Teniendo como base las experiencias de valoración turística del patrimonio industrial, especialmente en Europa, este atractivo turístico ha conseguido un resultado verdaderamente positivo y ha sido incorporado en las rutas turísticas de diferentes países como parte de las más importantes visitas culturales de muchas regiones.

En el caso que nos ocupa, su importancia adquiere un valor añadido de identidad, ya que este hecho se refuerza aún más dentro de la localidad, con el factor adicional de ser el área fabril el propio origen de la población, pues surge de forma perimetral a la zona, un tejido urbano que dará lugar a Pueblonuevo del Terrible y al crecimiento paralelo de una pequeña aldea en las inmediaciones hasta constituir finalmente el término de Peñarroya-Pueblonuevo. Por tanto, su significación territorial es sin duda una de las consideraciones fundamentales para su valoración, además de constituir en sí mismo, a través de su estructura, paisaje y restos materiales, la memoria histórica, social y cultural de la propia ciudad.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y por todas las cuestiones planteadas que representan una problemática para la visita actual dentro del mismo, la necesidad de divulgación y conocimiento del Cerco Industrial requiere su adaptación a la nueva era digital. Es por ello que este proyecto de oferta turística se hace necesario para responder a las características de la sociedad moderna que emplea los avances de la conectividad a través de dispositivos y aplicaciones móviles en un nuevo marco tecnológico de actividad. Por tanto, el tour que se está desarrollando, se propone como un nuevo producto turístico que se ofrece como modelo sostenible y que responde a la necesidad de adaptación a la hiperconexión e interactividad del nuevo tipo de viajero.

Por último, el proyecto expuesto da respuesta a la necesidad de puesta en valor de este espacio cultural aún desconocido de forma más profunda, ofreciendo una información detallada y rigurosa, como instrumento de transferencia de las investigaciones realizadas a través de nuevas herramientas, de tal forma que pueda satisfacer su consolidación como referente cultural de cara a su futura conservación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aute, F. J., & Payer, M. I. (2007). *Documentación Técnica para la inscripción en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Patrimonio Ferroviario vinculado al patrimonio Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo*. Córdoba.: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Delegación Provincial de Córdoba.
- Aute, F., & Payer, M. (2008). *Documentación Técnica para la inscripción en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Patrimonio Urbano vinculado al patrimonio Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo*. Córdoba: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Delegación Provincial de Córdoba.
- Aute, F., & Payer, M. I. (2005). *Documentación Técnica para la inscripción en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo*. Córdoba.: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Delegación Provincial de Córdoba.
- Carbonell, A. (1923). Contribución al estudio de la prehistoria cordobesa: La zona de Fuente Obejuna-Valsequillo. *Boletín de la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba*, 3, 75-84.
- Ceballos, B. (2003-2004). El Alto Valle del Guadiato durante la Prehistoria reciente: El poblamiento Neolítico y Calcolítico. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, t. 16-17, 119-160.
- Instituto Nacional de Estadística (2023) <https://www.ine.es/intercensal/intercensal.do?search=1&cmbTipoBusq=0&textoMunicipio=Pe%C3%B1arroya-Pueblonuevo&btnBuscarDenom=Consultar+selecci%F3n>
- Monterroso Checa, A. (2015). *MELLARIA. ROMANOS EN EL ALTO GUADIATO*. Córdoba: UcoPress. Editorial de la Universidad de Córdoba.
- Pardo, C. J. (2022). Rutas y lugares de patrimonio industrial en Europa: consideraciones sobre su aprovechamiento turístico. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía*, 69-94.
- Pardo, C. J., & Delgado, J. (2022). Transformación digital y presentación de contenidos web en destinos. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 42(1), 209-237.
- Payer, M. I. (2004). Proyecto de Centro Histórico Minero en la antigua Mina Santa Rosa de Peñarroya-Pueblonuevo. *Proyecto Técnico*. Córdoba, ESpaña: Diputación Provincial de Córdoba.

- Payer, M. I. (2010). Proyecto de Rehabilitación de Estructura y Cubierta del antiguo Almacén Central de Peñarroya-Pueblonuevo. Peñarroya-Pueblonuevo, Córdoba, España: Ayuntamiento de Peñarroya-Pueblonuevo.
- Payer, M. I. (2017). *Documentación Técnica para la inscripción en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz, como B.I.C., en la tipología de Lugar de Interés Industrial, del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo*. Córdoba: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Delegación Provincial de Córdoba.
- Payer, M. I. (2021). Reconversión del Cerco Industrial de Peñarroya-Pueblonuevo como medio para alcanzar el desarrollo sostenible. En J. C. Julián Mora Aliseda, *Planificación regional. Paisaje y patrimonio* (págs. 265-280). Aranzadi Thomson Reuters.
- Pérez, R. I. (2015). La protección del patrimonio industrial en Andalucía. El caso del patrimonio industrial en Granada. *Tesis*. Sevilla, España.
- Porcel, A., Artetxe, E., Maguregui, I., Alberdi, K., & Larrañaga, J. (2020). Nuevas tecnologías y apps para la conservación y difusión del arte contemporáneo: *Erph-revista electrónica de patrimonio históric*, 26, 90-111.