

PAUTAS DE CARACTERIZACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO Y SU APLICACIÓN EN EL POZO CALERO DE BARRUELO DE SANTULLÁN



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Alumno: Eduardo Bravo Alonso

Tutores: Luis Santos y Ganges, Jesús San José Alonso

Máster de Investigación en Arquitectura.

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid.

Curso 2015/16.





Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

**MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA
2015-2016**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:

**PAUTAS DE CARACTERIZACIÓN DEL
PATRIMONIO MINERO Y SU APLICACIÓN
EN EL POZO CALERO DE BARRUELO DE
SANTULLÁN**

Presentado por

Eduardo Bravo Alonso

Dirigido por:

Luis Santos Ganges y Jesús San José Alonso



RESUMEN

TÍTULO: "Pautas de caracterización del Patrimonio Minero y su aplicación en el Pozo Calero de Barruelo de Santullán".

AUTOR: BRAVO ALONSO, Eduardo.

TUTORES: SANTOS Y GANGES, Luis; SAN JOSÉ ALONSO, Jesús.

CÓDIGOS UNESCO (Nomenclatura internacional de UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología):

6201 Arquitectura

550624 Historia de la Tecnología

331318 Maquinaria de Minería

331801 Minería del Carbón

RESUMEN: El patrimonio industrial es un campo que engloba una gran cantidad de disciplinas a su servicio. Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de establecer unas pautas de caracterización para este tipo de bien heredado, así como determinar un posible campo de actuación para el arquitecto dentro de este proceso como es el caso de la fotogrametría arquitectónica. A través de una serie de contextos y estudios se pueden aplicar unos criterios de valor al bien patrimonial para su futura conservación o rehabilitación. Como ejemplo práctico, estas pautas van a aplicarse a un caso específico, el recinto del pozo Calero de Barruelo de Santullán con el fin de comprobar la validez de las mismas.

PALABRAS CLAVE: Patrimonio industrial, Pautas de caracterización, Fotogrametría arquitectónica, Barruelo de Santullán, Pozo Calero.

ABSTRACT: Industrial heritage is a field that encompasses a lot of disciplines at his service. This paper highlights the need to establish guidelines for such characterization of this kind of inherited well and determine a possible field of action for the architect in this process as is the case of architectural photogrammetry. Through a series of contexts and studies can be applied value criteria to heritage asset for his future conservation or rehabilitation. As a practical example, these guidelines will apply to a specific case, the wellbore Calero, in Barruelo de Santullán in order to check the validity of the same.

KEY WORDS: Industrial Heritage, Guidelines for characterization, Architectural photogrammetry, Barruelo de Santullán, Wellbore Calero.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer al departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, en especial a mis tutores Luis Santos Ganges y Jesús San José Alonso, toda la ayuda que me han brindado para realizar este trabajo. Además, me gustaría agradecer también a todos los componentes del Laboratorio de Fotogrametría, y a José Luis Lalana Soto todos sus consejos y orientaciones para mejorar el presente trabajo.

Gracias también a Fernando Cuevas y todo el equipo encargado de dirigir el Centro de Interpretación de la Minería de Barruelo de Santullán; sin ellos este trabajo no habría contado con muchos de los documentos y recursos empleados.

Una mención especial merece el grupo de todos los mineros de Barruelo de Santullán, a los cuáles dedico este trabajo. Que la memoria de su trabajo siempre sea recordada.

A Patricia, Enrique y Ángel, muchas gracias por vuestra ayuda haciendo de este trabajo algo más ameno.

Por último, y no menos importante, gracias a mi familia por su inagotable paciencia y aguante ilimitado. A mis padres por su entrega y comprensión, y a mi hermana por su fuerza de voluntad ante los malos momentos. Estoy orgulloso de formar parte de esta familia.

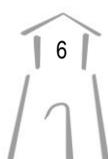
Muchas gracias a todos.



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Motivación y justificación	7
1.2. Objetivos y objeto	8
1.3. Metodología	9
1.3.1. Herramientas y pautas de la caracterización patrimonial	12
1.4. Estructura del estudio	22
2. EL ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	23
2.1. Patrimonio Industrial	23
2.1.1. Marco general	23
2.1.2. Marco estatal	28
2.2. Patrimonio Minero	35
2.2.1. Marco general	35
2.2.2. Marco estatal	38
2.3. Patrimonio Industrial en Palencia	42
2.3.1. Patrimonio Industrial en Barruelo de Santullán	45
2.3.2. Documentación previa del pozo Calero	52
3. PRIMERA PAUTA: EL CONTEXTO Y LAS CIRCUNSTANCIAS.....	57
3.1. Marco geográfico	57
3.2. Marco geológico	61
3.3. Marco histórico	63
3.3.1. El desarrollo de la minería del carbón en Barruelo de Santullán	64
4. SEGUNDA PAUTA: EL LEVANTAMIENTO GRÁFICO COMO MÉTODO DE DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS. FOTOGRAMETRÍA Y ESCÁNER 3D.....	79
4.1. Levantamiento fotogramétrico	79
4.1.1. Introducción y antecedentes	79
4.1.2. Documentación previa	82
4.1.3. Herramientas empleadas	85
4.1.3.1. Toma de datos	85
4.1.3.2. Software de procesado	85

4.1.4. Proceso realizado	87
4.1.4.1. Toma de datos	88
4.1.4.2. Tratamiento y procesado de las fotografías	90
4.1.4.3. Resultados obtenidos	95
4.1.5. Interpretación de resultados obtenidos	96
4.2. Escáner 3D	99
4.2.1. Introducción	99
4.2.2. Herramientas empleadas	99
4.2.3. Proceso realizado	100
4.2.4. Resultados obtenidos	104
5. TERCERA PAUTA: DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN.....	107
5.1. Criterios de valorización	107
5.1.1. Criterios intrínsecos	109
5.1.2. Criterios patrimoniales	111
5.1.3. Criterios de viabilidad	113
5.1.4. Diagramas de valorización	115
5.2. Selección de elementos relevantes	116
6. CONCLUSIONES.....	117
7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES.....	119
ANEXO I. PLANIMETRÍA.....	124



1. INTRODUCCIÓN

En este primer capítulo se va a presentar el trabajo a través de la justificación de la elección del mismo, el establecimiento de los objetivos y objeto del mismo y las herramientas y metodología de actuación. Este trabajo plantea la necesidad de establecer unas pautas previas a la actuación sobre un bien heredado, pero haciendo un especial énfasis en el campo de la arquitectura. El título de este trabajo refleja la aplicación de estas pautas de conocimiento sobre un recinto minero muy especial, el pozo Calero de Barruelo de Santullán (Palencia).

1.1. Motivación y justificación

Recuerdo cuando de niño visitaba con mis padres la zona minera de la montaña palentina. La cuenca de Barruelo y Orbó siempre olía a tierra mojada y carbón. Esas calles respiraban el esfuerzo e historia de los mineros, hoy en día una profesión casi extinta. Considero que a día de hoy es necesario recuperar esa parte de la historia, perteneciente a la era industrial para tratar de transmitir a las generaciones venideras el legado que la industria dejó al desarrollo del hombre. Hoy en día, es tarea de todos, velar por la conservación y valorización de nuestro patrimonio minero. Por ello, necesitamos aunar fuerzas para que la profesión de arquitecto se sume a arqueólogos, historiadores, geógrafos, geólogos... con el fin de defender nuestro legado.

Castilla y León, es una comunidad autónoma donde la puesta en valor del patrimonio minero es inexistente. Esto hace necesario esbozar una serie de estrategias o pautas para que en los próximos proyectos de intervención puedan disponer de unas herramientas previas a la actuación que eviten el error o la negligencia.

Por este motivo, el punto de partida de este trabajo de investigación es la realización de una metodología de valorización previa a la futura intervención que se mantenga acorde a los criterios de organismos internacionales, tales como The International Committee for the Conservation of Industrial Heritage (TICCIH) o el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Histórico-Artísticos (ICOMOS).

Para validar esta metodología, se plantea aplicarla sobre un elemento concreto del patrimonio minero de Barruelo de Santullán, el recinto minero de el pozo Calero. De esta forma podremos comprobar su validez tratando de definir y valorizar el pozo Calero, icono de la minería Barrueliana.



1.2. Objetivos y objeto

En primer lugar, se deben definir los objetivos de este trabajo de investigación y, además, el objeto sobre el que se va a llevar a cabo el estudio. Los objetivos son los siguientes:

-Analizar el concepto y alcance del patrimonio minero. Para ello conviene conocer brevemente las labores llevada a cabo por organismos encargados de su protección y conservación (TICCIH, ICOMOS), así como las realizadas en nuestro país, conociendo el marco legislativo nacional y autonómico, y los Planes Nacionales de Patrimonio Industrial.

-Entender el contexto geológico en el que se asienta Barruelo de Santullán. Para ello es necesario conocer la geología y yacimientos de la zona.

-Comprender la relevancia que ha tenido Barruelo de Santullán como núcleo minero. Para ello es necesario estudiar la evolución histórica del mismo como enclave de la minería palentina, así como su relación con el resto del país. Además, es necesario conocer la evolución de la minería de carbón en España, así como la importancia del ferrocarril en su conexión con el resto de la nación.

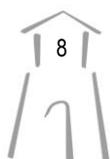
-Comprobar cuál es la situación actual del patrimonio industrial en Castilla y León desde la ley. Así podremos analizar todas las actuaciones que se han llevado a cabo hasta ahora y conocer el punto de partida para tiempos futuros, incorporando unas estrategias y herramientas de recuperación del patrimonio industrial.

-Justificar y validar técnicas desarrolladas por la fotogrametría y el escáner para realizar una documentación gráfica idónea para difundir o intervenir en el patrimonio industrial.

-Reconocer unas pautas de caracterización del patrimonio minero previas a su intervención y puesta en valor.

-Por último, se plantea aplicar dichas pautas de caracterización del patrimonio minero sobre el recinto minero del pozo Calero de Barruelo de Santullán. De esta manera se comprueba la validez de estas estrategias.

Una vez aclarados los objetivos del trabajo, es necesario justificar la elección del objeto de estudio, el recinto del pozo Calero de Barruelo de Santullán. En la Montaña Palentina se han llevado a cabo de manera esporádica una serie de intervenciones basadas en la recuperación del patrimonio minero. Desde el Mirador de las Estrellas



de San Cebrián de Mudá, pasando por el ciclo-raíl, hasta llegar al Centro de Interpretación de la Minería del propio Barruelo de Santullán¹ (HIDALGO, 2009). En los últimos años se ha producido una toma de conciencia en base a la recuperación del patrimonio industrial palentino. Aun así, existe una clara sensación de olvido por parte de este tipo de bien en la provincia, si lo comparamos con el caso del patrimonio industrial de Asturias, o de Castilla-La Mancha. En estas zonas se observa la clara sensibilidad hacia este tipo de bien. Por este motivo, la falta de un mayor interés hacia este tipo de patrimonio en la provincia de Palencia, invita a promover un movimiento de sensibilización en la comarca, una de las claras referencias de la industria minera del Arco Cantábrico. Para ello, el icono del lugar, el Pozo Calero es un buen modelo de estudio y análisis. Por ser el símbolo de la minería palentina, y además al encontrarse abandonado en la actualidad, se hace pertinente el estudio de este lugar como posible paso previo a su puesta en valor. Sobre este conjunto se aplicarán las técnicas descritas posteriormente con el fin de comprobar su validez.

1.3. Metodología

Es evidente el gran número de proyectos que se han llevado a cabo por todo el país sin una metodología de actuación común. No existe un conjunto de estrategias de caracterización y evaluación del patrimonio industrial que orienten al proyectista en la fase previa a la intervención sobre dicho patrimonio. Conviene destacar la importancia de este tipo de patrimonio del que participan una gran cantidad de áreas de conocimiento. Esto hace necesaria la intervención multidisciplinar, donde no influya más la decisión aislada del redactor del proyecto, o del organismo que lo encarga. Soy consciente que alcanzar de manera definitiva un estudio que aclare esta metodología se escapa del tiempo de trabajo de un TFM. Aun así, en este apartado se van a plantear los primeros pasos para la consecución final de este marco metodológico. Hay que resaltar que en un trabajo de esta naturaleza resulta imposible consultar todas las fuentes documentales que serían necesarias. Es por eso que este estudio se ha centrado en aquellas que han resultado más accesibles:

-Archivos y Centros de Documentación: Al tratarse de un trabajo enfocado en la provincia de Palencia, conviene conocer los principales archivos y centros que puedan facilitar información. Los que he tenido presentes para este estudio son:

1. Archivo Municipal (Barruelo de Santullán).

¹ Es conveniente la lectura del artículo de Carmen Hidalgo (*Principales actuaciones de recuperación del patrimonio minero en la montaña palentina. La reconfiguración de un municipio minero: San Cebrián de Mudá*) para tener una visión global de las actuaciones de revalorización del patrimonio minero en la Montaña Palentina.

2. Archivo de la Diputación Provincial de Palencia.
3. Archivo Histórico Provincial (JCyL).
4. Delegación de Patrimonio de JCyL (Palencia).
5. Delegación de Industria de JCyL (Palencia).
6. Centro de Interpretación de la Minería (Barruelo de Santullán).
7. Instituto Geológico y Minero Español (IGME).
8. Cartografía Militar (Servicio Geográfico del Ejército).

-Bibliotecas: Otra gran fuente de información y documentación para este trabajo han sido las bibliotecas. Las bibliotecas consultadas en esta investigación han sido:

1. Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (Universidad de Valladolid).
2. Biblioteca de la Yutera (Universidad de Valladolid, Campus de Palencia).
3. Biblioteca Pública (Palencia).
4. Biblioteca de la Diputación de Palencia.

-Contenido a través de Internet: Para la búsqueda de cualquier información y consulta de bases de datos, las principales bases consultadas han sido:

1. Dialnet.
2. CSIC / ISOC.
3. Instituto Geográfico Nacional (IGN)
4. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

-Normativa: Es fundamental la consulta y conocimiento de la normativa establecida tanto en el marco nacional como autonómico, así como las normas urbanísticas y el planeamiento del municipio de estudio, en este caso Barruelo de Santullán. Entre estas, destacan las siguientes:

1. Plan Nacional de Patrimonio Industrial de 2011. Documento base de 2001.
2. Ley 16/1985 sobre Patrimonio Histórico Español.
3. Ley 12/2002 sobre Patrimonio Cultural en Castilla y León.

-Cartas y documentos oficiales: Redactados por los diversos encargados de velar por los bienes industriales, destaco principalmente dos:

1. Carta de Nizhny Tagil.
2. Carta del Bierzo para la Conservación del Patrimonio Histórico Minero.
3. Principios de Dublín.

-Entrevistas orales: Gracias a las diferentes visitas realizadas a la localidad de Barruelo de Santullán, me ha sido posible acceder al entorno de personas cercanas a la historia del lugar. He podido entrevistar a Fernando Cuevas, máximo conocedor de la minería de Barruelo de Santullán que me ha brindado mucha información y documentación que ilustra el presente trabajo.

Una vez explicadas las fuentes que requiere un trabajo de estas características, es el momento de definir el orden del mismo. Para facilitar la comprensión al lector y reflejar un orden lógico, el trabajo se ordena de manera paulatina desde el marco general hasta el particular. A lo largo de los diversos capítulos se van a analizar los diferentes temas desde el marco más general hasta el individual y selectivo. En el caso del estado de la cuestión, la manera de abordar el trabajo partirá desde el marco europeo, para pasar al español y, por último, al caso concreto de Castilla y León, centrándose en la provincia de Palencia. De la misma forma, a lo largo del estudio del pozo Calero, se partirá desde un contexto general del entorno y circunstancias hasta llegar al análisis y la evaluación del propio objeto específico.

Como se detallará a continuación el proceso de análisis de este trabajo parte en primer lugar de un conocimiento previo e identificación del objeto para su posterior diagnóstico y selección. Si atendemos a este orden, en primer lugar, se requiere la toma de datos (históricos, sociales, arquitectónicos...) para un posterior análisis de los mismos. No se puede interpretar un objeto sin conocer toda la información previa a dicho objeto.

Por último, este trabajo requiere de técnicas específicas, sobre todo en lo referente a la documentación gráfica del objeto. Para ello, uno de los aspectos destacables es el empleo de la fotogrametría arquitectónica como medio para la documentación gráfica del bien. De esta manera se puede obtener el despiece de cada uno de los paramentos verticales que componen el recinto minero del Calero. Es conveniente resaltar que, en caso de una futura intervención, lo idóneo es realizar un modelo completo del edificio en todas sus dimensiones, pero la imposibilidad de empleo de drones o pértigas para realizar el reportaje fotográfico aéreo no ha facilitado tal acción.

Por este motivo, en este trabajo únicamente aparece el levantamiento gráfico de las fachadas. El hecho de tener en nuestras manos un modelo virtual del artefacto de estudio, se facilita la comprensión y difusión del mismo a la sociedad, a través de estrategias como visitas virtuales o recreaciones históricas. Aun así, me interesa recalcar la importancia de la labor de campo como complemento de esta técnica propia a la disciplina arquitectónica. No es posible actuar sobre un elemento del patrimonio sin conocer el entorno que le rodea. Sólo recorriendo en persona ese lugar podemos comprender el espacio y posteriormente en nuestra actuación, ser consecuentes con el mismo. Por eso el trabajo de campo y la técnica fotogramétrica, acompañada de las consultas a archivos y centros de documentación, suponen las bases para el desarrollo del presente trabajo.

1.3.1. Herramientas y pautas de la caracterización patrimonial

Como ya se ha explicado anteriormente, el objetivo de este trabajo se basa en establecer unas pautas generales basadas en conocimiento y análisis que permitan un adecuado acercamiento a la posible intervención sobre un determinado bien cultural, en este caso de carácter industrial. De esta manera el proceso de puesta en valor del patrimonio minero industrial se podrá llevar a cabo de una manera más sistemática.

En primer lugar, es necesario establecer el conjunto de las herramientas que están a nuestra disposición para poder establecer estas pautas de actuación previas a la intervención.

Cabe destacar entre estas herramientas, el Plan Nacional de Patrimonio Industrial del año 2001, y la Carta de Nizhny Tagil, el Plan Nacional de Patrimonio Industrial del año 2011, los Principios de Dublín del mismo año y la Carta del Bierzo para la Conservación del Patrimonio Industrial Minero del año 2008. Como veremos en el siguiente capítulo, se ha dado lugar una evolución consciente del interés suscitado por el patrimonio industrial en las últimas décadas del siglo XX, y con él, han surgido los primeros mecanismos que permiten abordar el conocimiento, protección, conservación y valorización de este patrimonio industrial.

En España se redactó el Plan Nacional Español de Patrimonio Industrial del año 2001, en el que se abordan tres aspectos fundamentales (IPCE, 2001, Documento Base)²:

² Se ha redactado en el año 2011 un nuevo Plan Nacional Español de Patrimonio Industrial cuyos principios se apoyan en el Documento Base del mismo Plan redactado en el año 2001.

-La elaboración de un catálogo básico recogiendo todos los bienes aptos para su intervención.

-Elaborar y disponer unas medidas de protección acorde a la legislación.

-Establecer unos modelos de actuación en función de la complejidad de la intervención.

Aunque este documento supuso un gran salto en la presencia y preocupación del patrimonio minero en España, hay que decir que tiene una gran cantidad de carencias y hoy en día se encuentra muy obsoleto. Es necesario apoyarse en este documento para mejorar las presentes pautas y, sobre todo, llevarlas a la práctica de manera definitiva.

Ya en el año 2003, el TICCIH redactó la llamada Carta de Nizhny Tagil sobre la conservación y protección del patrimonio industrial, suponiendo la base de actuación para abordar cualquier proyecto basado en la recuperación del patrimonio industrial. De nuevo en este documento se aborda los tres aspectos recién comentados, y ahonda en el desarrollo de unos aspectos nuevos:

-La importancia fundamental en la elaboración de una catalogación, registro e investigación. En este apartado se pone de manifiesto la necesidad de realizar dicho inventario junto con una investigación exhaustiva de los bienes.

-La protección legal basada en considerar cualquier manifestación de Patrimonio Industrial como Patrimonio Cultural. Así mismo, el gobierno debe contar con organismos asesores que permitan aconsejar sobre las actuaciones sobre el Patrimonio Industrial.

-El mantenimiento y la conservación, especialmente realizada in situ, por lo que es necesario un conocimiento profundo del lugar, estudiando su adaptación para nuevos usos. La difusión y transmisión de la cultura sobre el bien de estudio será fundamental.

-La educación y formación especializada en estas tareas. Dichas labores se han de realizar con un nivel técnico adecuado con el objeto de conseguir elaborar proyectos exitosos. Además, de esta manera serán capaces de difundir el valor patrimonial a través de la educación.

-Presentación e interpretación del patrimonio industrial, a través de publicaciones, exposiciones, televisión, museos y rutas, entre otros.



Cuadro resumen de los principales puntos tratados en la carta de Nizhny Tagil / Fuente: Elaboración propia

Este documento profundiza más en los argumentos genéricos establecidos por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial. Es un documento breve que trata de establecer una línea de actuación viable sobre los bienes industriales heredados.

Ya en el año 2008, se llevó a cabo un nuevo documento fomentado por el Ministerio de Cultura llamado la Carta del Bierzo. En este documento destaca la determinación del patrimonio minero industrial como entidad propia, incluso con un proceso metodológico específico para intervenir en complejos mineros. En este documento se establecen los siguientes pasos a seguir:

- El inventario que permita identificar todos los elementos susceptibles de protección y tutela. Para ello se abordan aspectos destacables como los siguientes:

- * Criterios interdisciplinares.
- * Metodología previa.
- * Lenguaje y códigos de interpretación comunes.
- * Objetividad, coherencia, durabilidad y accesibilidad a la información obtenida.

Además, en este inventario se deben recoger los siguientes aspectos:

- * Estudio histórico del complejo y delimitación geográfica.
- * Ubicación de cada uno de los elementos mineros del complejo.
- * Régimen jurídico de los bienes.
- * Estado de conservación y análisis de patologías
- * Estudio antropológico y etnográfico

- La selección de estos restos se aplica acorde a los siguientes criterios:

- * Autenticidad histórica.
- * Representatividad tipológica.
- * Antigüedad absoluta y relativa respecto a su tipología y técnica.
- * Estado de conservación.
- * Integridad de sus rasgos de identidad cultural y tipológica.
- * Significación histórica.
- * Relación entre el bien inmueble y la comunidad en la que se encuentra.
- * Posibilidades de gestión de dicha propiedad asegurando una mínima sostenibilidad.

- Una protección jurídica aplicando diferentes grados de protección adecuados. Entre los existentes tenemos los siguientes:

- * Legislación de Patrimonio Histórico y Cultural.
- * Protección por parte de las Comunidades Autónomas.
- * Incorporar la conservación del patrimonio minero industrial en los planes urbanísticos.

- La intervención y las actuaciones posibles se llevarán a cabo a través de un proceso de investigación basándose en el apoyo de los Planes Directores o Estudios Previos. En dichos documentos deben aparecer:

- * Puesta en valor de cada uno de los elementos del complejo minero contemplando su dimensión ambiental y paisajística.
- * Salvaguardar la integridad, identidad y autenticidad de cada uno de los bienes, siempre que sea posible.
- * Disponer unos mínimos de seguridad que garanticen la correcta accesibilidad a las instalaciones mineras, sobre todo al interior.

-La difusión de la puesta en valor es la base fundamental para su conservación. Por tanto, una planificación adecuada que facilite su difusión a la sociedad a través de los medios disponibles como museos, parques mineros o centros de interpretación será el paso más importante.

-Por último, la conservación preventiva y el mantenimiento, debido a lo especial que supone el patrimonio minero dentro de los bienes culturales siempre será pertinente una conservación preventiva del objeto de estudio.



Cuadro resumen de los principales puntos tratados en la carta del Bierzo / Fuente: Elaboración propia

Este documento muestra una clara relevancia en nuestro país respecto al campo del patrimonio minero, ya que es el primer documento que refleja un interés específico en el patrimonio industrial de origen minero. Por este motivo es conveniente conocer sus premisas, así como reconocer la relevancia de esta carta en el mundo minero.

Por último, conviene destacar el documento redactado en el año 2011 por ICOMOS, llamado “Los Principios de Dublín” (ICOMOS, Principios de Dublín, 2011). A lo largo de cinco puntos se trata de establecer un sistema de pautas de actuación respecto a la conservación del patrimonio y de los paisajes industriales. Cuenta con los siguientes apartados:

- Definición. En este apartado se trata de aclarar la relación intrínseca entre el patrimonio industrial, la sociedad vinculada al mismo, así como su relación con el entorno y paisaje. Se plantea la aceptación de los bienes materiales e intangibles como partes de un sistema único que es el patrimonio industrial.
- Estudiar y comprender. En primer lugar, es evidente la clara necesidad de conocer, a través del estudio, los objetos heredados. De esta forma, conociendo sus circunstancias y contextos seremos capaces de comprender la naturaleza y carácter de cada bien industrial.
- Protección y conservación. A través de todo un abanico de medidas legales y políticas adecuadas, se han de establecer pautas para la protección y conservación de aquellos restos más relevantes desde el punto de vista patrimonial.

- Conservar y mantener. Mediante proyectos de consolidación, rehabilitación o mantenimiento del uso original. Estas intervenciones deberán velar por la reversibilidad de la misma realizando una documentación previa a cada fase de actuación sobre el bien.
- Presentar y comunicar. Una vez establecidas las protecciones de cada resto, es fundamental su difusión y transmisión a la sociedad. Para ello, el apoyo en centros de interpretación, museos, itinerarios, entre otros, suponen la base de las estrategias de difusión de la cultura industrial a la sociedad.



Cuadro resumen de los principales puntos tratados en la carta de los Principios de Dublín / Fuente: Elaboración propia

Como se ve en el esquema, las pautas de este documento, son prácticamente idénticas a los anteriores. No existe un aporte novedoso en la redacción de estos documentos, lo que evidencia la escasa experiencia práctica en la aplicación de los mismos sobre bienes heredados reales. Este hecho enfatiza la importancia de la aplicación de estos criterios de manera viable sobre los bienes industriales.

Como se ha querido mostrar a lo largo de estos documentos específicos, existen pautas y formas de "buen hacer" sobre este tipo de patrimonio, aunque todavía es evidente el largo camino que falta por recorrer hasta llegar a contar con unas herramientas claras y fiables en la intervención sobre patrimonio minero. Para este trabajo, estos documentos han supuesto las líneas guía para las pautas de caracterización de un complejo minero, en concreto, del recinto del Pozo Calero.

Una vez establecidas las herramientas para la caracterización, es conveniente definir las pautas de la misma. Para ello, se van a distinguir tres líneas claras. La línea de conocimiento, la línea de conservación activa y la línea de gestión y mantenimiento. Es conveniente resaltar que este trabajo se centra sobre todo en la primera de las líneas, pero aun así es conveniente definir el resto del proceso completo, aunque no sea el objeto concreto del presente estudio.

En primer lugar, hablamos de la línea de conocimiento. Cuando vamos a intervenir en el patrimonio minero es obligatorio realizar un estudio del conocimiento que exista sobre dicho elemento. En este caso esta primera línea de trabajo va a constar de dos fases. La primera de identificación, en la que se recoge información sobre cada bien patrimonial que se estudie. A su vez, dentro de esta identificación existirán otras dos etapas, una de ellas de recopilación de información existente a través de una investigación previa y la otra, de elaboración de un inventario. La segunda fase de este ciclo es la realización de un diagnóstico de los bienes patrimoniales que se analicen, y su posterior selección de aquellos que se intervendrán. De esta manera el esquema general de esta primera línea quedaría así:



Uno de los apartados más importantes es el de la selección. Para ello, se ha optado por emplear los criterios establecidos a través del Plan Nacional de Patrimonio Industrial, siendo los siguientes:

- Criterios intrínsecos: Comparando los elementos entre sí, estableciendo la tipología de cada uno de ellos. Dentro de estos criterios nos encontramos:

- * Valor testimonial.
- * Singularidad y representación tipológica.
- * Autenticidad.
- * Integridad.

- Criterios patrimoniales: A través del análisis de cada elemento en su contexto histórico y social. Dentro de este apartado nos encontramos los siguientes:

- * Valor histórico-social.
- * Valor artístico-arquitectónico.
- * Valor tecnológico.

* Valor territorial.

- Criterios de viabilidad: La relación existente entre sus el elemento minero y su potencial de futuro y puesta en valor. Son los siguientes:

- * Posibilidad de actuación integral.
- * Estado de conservación.
- * Gestión y mantenimiento.
- * Situación jurídica.

Una vez elaborado el inventario y la selección de los elementos a intervenir, estamos en disposición de realizar el proceso de protección, inscribiendo los bienes mineros en un marco jurídico apropiado. Este es el objeto de la segunda línea, la línea de conservación activa. Dicha conservación activa deberá ser clave para evitar su deterioro y destrucción. Para ello dentro de este apartado nos encontraremos con dos fases, la primera de ellas de protección y la segunda de ellas de recuperación. Dentro de este apartado centrado en la recuperación de los bienes industriales, existen a su vez aspectos como los Planes de Intervención, Propuestas de Actuación y Conservación y Mantenimiento. La segunda línea metodológica sigue el siguiente esquema:

LÍNEA DE LA CONSERVACIÓN ACTIVA	PROTECCIÓN	
	RECUPERACIÓN	PLANES DE INTERVENCIÓN
		PROPUESTAS DE ACTUACIÓN
		CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Los Planes de Intervención. Gracias a ellos podremos completar la información obtenida a través de las fases anteriores a este apartado (identificación, inventario, diagnóstico y selección). Una vez llegado a este punto, hay que determinar las intervenciones que se van a llevar a cabo, así como establecer las pautas de mantenimiento del mismo. Algunas posibles intervenciones que se pueden desarrollar sobre este patrimonio son las siguientes:

- * Planes de seguridad.
- * Proyectos de restauración ambiental.
- * Planes de restauración de elementos y conjuntos patrimoniales.
- * Planes de conservación de elementos y conjuntos patrimoniales.

- Las propuestas de actuación: A través de ellas, se lleva a cabo la materialización de las futuras intervenciones en el patrimonio minero. Su objetivo es el de recuperar y poner al servicio de la sociedad el patrimonio minero intervenido:

- * Satisfacer las necesidades artísticas, estéticas y culturales de la sociedad.
- * Pasar a ser el motor de desarrollo económico, social y cultural a través de gestores de patrimonio o empresas de la zona.
- * Brindar una imagen positiva de la zona en la que se ubica, produciendo un producto de calidad en el marco del turismo rural.

- La conservación y el mantenimiento: Se opta por disponer un plan de conservación y mantenimiento atendiendo a los aspectos señalados por Luis Mansilla Plaza (MANSILLA, 2013):

- * Información previa.
- * Objetivos
- * Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de degradación
- * Acciones
 - Actuaciones para la adecuación del espacio minero
 - Políticas de protección adecuadas
 - Educativas y de formación
- * Seguimiento del Plan
- * Presupuesto

La tercera y última de las vías del proceso de caracterización del patrimonio minero industrial es la línea de gestión y mantenimiento. La gestión de las acciones encaminadas a conocer y desarrollar el patrimonio objeto de intervención se deberán apoyar en aspectos que promuevan su estudio y potencien su desarrollo, para ello, todo esto se engloba en el llamado Plan de Gestión.

Una vez establecidas las herramientas y metodología de caracterización del patrimonio minero, se podrá aplicar en el caso que nos ocupa, el pozo Calero.

De esta manera, como vemos en la tabla inferior, se establece de manera muy clara el esquema de actuación sobre patrimonio industrial, en este caso, minero. El objeto de este trabajo abarca sobre todo la primera de las líneas de actuación, pero aun así, es necesario ilustrar el proceso completo de la caracterización y posible valorización del patrimonio industrial.

METODOLOGÍA		
LÍNEA DEL CONOCIMIENTO	IDENTIFICACIÓN	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRELIMINAR
		ELABORACIÓN DE UN INVENTARIO
	DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN	
LÍNEA DE LA CONSERVACIÓN ACTIVA	PROTECCIÓN	
	RECUPERACIÓN	PLANES DE INTERVENCIÓN
		PROPUESTAS DE ACTUACIÓN
		CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
LÍNEA DE GESTIÓN Y DIFUSIÓN		

Cuadro resumen de la metodología / Fuente: Elaboración propia

1.4. Estructura del estudio

Una vez aclarados tanto los objetivos del trabajo como el objeto del mismo y la metodología aplicada, es el momento de explicar la estructura en la que se organiza este TFM. Al tratarse de un trabajo basado en establecer unas pautas de conocimiento previas a la intervención del patrimonio minero y su aplicación práctica en el recinto del pozo Calero de Barruelo de Santullán; se ha ordenado el mismo en función de dichas pautas, desde las más generales a las más particulares, a lo largo de siete capítulos.

Empezando por el capítulo centrado en el estado de la cuestión donde se aborda el concepto de patrimonio industrial y en específico, el patrimonio minero tanto a nivel estatal como a nivel local. Posteriormente en los siguientes tres capítulos, se relata el contexto y circunstancias del recinto de estudio, así como el proceso de documentación gráfica del mismo para terminar con la aplicación de los criterios de caracterización y evaluación del bien heredado.

Finalmente, en el último capítulo se establecen las conclusiones de este estudio, así como el amplio abanico de posibilidades de actuación en esta disciplina por parte del campo de la Arquitectura.

2. EL ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este capítulo se va a abordar el estado de la cuestión respecto al concepto y alcance del patrimonio industrial. Para ello se va a hacer un primer acercamiento al patrimonio y arqueología industrial para posteriormente centrarse en el patrimonio minero, desde el marco general hasta el pormenorizado.

2.1. **Patrimonio Industrial**

En primer lugar, el patrimonio industrial es la gran familia a la que pertenecen todos los restos relativos al mundo industrial. Este apartado trata de esclarecer la evolución y desarrollo del concepto, así como los ejemplos más relevantes del mismo.

2.1.1. Marco general

El concepto de patrimonio es un poco ambiguo, admitiendo diferentes acepciones (artístico, natural, militar, industrial...). Hace años existía un interés específico centrado en aquellas construcciones de la antigüedad tales como castillos, catedrales, iglesias... sobre todo como elementos de reclamo turístico.

En cambio, existen todo un grupo de instalaciones vinculadas a la industria, que a modo de convenio se establecen a partir de la Revolución Industrial. Todo este abanico de artefactos, en muchos casos, sin uso en la actualidad, han pasado a ser olvidados y degradados hasta alcanzar graves estados de deterioro. Durante mucho tiempo estos elementos pertenecientes al mundo industrial estuvieron relegados de la categoría de patrimonio siendo olvidados tras su abandono (MUÑOZ, 2012).



Pórtico de entrada de la Euston Station de Londres / Fuente: Wikipedia.org

De manera reciente ha aparecido un creciente interés hacia el patrimonio en general, pero de manera específica hacia el patrimonio industrial.

Tanto instituciones como expertos en el tema han apoyado el reconocimiento y valoración de este legado industrial. Bien es cierto que el concepto de patrimonio permite aumentar el rango de catalogación puesto que ya no se refiere exclusivamente a un “monumento” sino a los “bienes de interés cultural”. Hoy en día podemos observar manifestaciones de actividades desarrolladas por el ser humano en la antigüedad, en muchos casos son testimonios de actividades previas a la actividad industrial.

Aunque hablamos de patrimonio industrial, existe de manera muy cercana el término de arqueología industrial. Conviene establecer la diferencia entre ambos conceptos para evitar caer en el error. El patrimonio industrial de ellos se refiere a los restos que han sido legados de la cultura industrial, y por ello poseen un valor histórico, tecnológico social, científico... Por otro lado, el concepto de “arqueología industrial” tuvo su origen en un artículo publicado por Michael Rix, en la Universidad de Birmingham en 1955³, aunque tuvo sus orígenes aplicados en la lucha por evitar el derribo de la Euston Station de Londres por parte de la British Railways en 1962 (LALANA, SANTOS Y GANGES, 2009). La arqueología industrial se centra en el estudio de lugares, métodos y comportamiento social ligados a la cultura industrial. De esta manera podemos determinar que el objetivo del análisis del patrimonio industrial es conocer y caracterizar el valor del elemento heredado, mientras que la arqueología industrial tiene por objeto el estudio de un conjunto coherente de elementos de explotación industrial que permitan conocer la sociedad y sus circunstancias. Dentro de este concepto se incluyen los espacios, edificios y objetos de la cultura industrial de un determinado lugar, en todo su desarrollo.

El marco temporal de esta corriente de desarrollo social y económica se encuentra delimitado y aceptado por todo el mundo desde mediados del siglo XVIII hasta algo más de la mitad del siglo XX (1750-1960). Es sabido que esta evolución y desarrollo de la técnica no se generó de manera simultánea en todas las regiones, si bien hubo zonas más propensas a este cambio social y ya forman parte de su identidad al igual que sus monumentos medievales, o yacimientos antiguos.

³ Dicho artículo “Industrial Archaeology (1955)” supuso el comienzo del concepto de arqueología industrial. Como vemos este término es muy reciente, contando con apenas 60 años de vida.

Cuanto mayor era el declive industrial más se fue estableciendo una corriente de pensamiento basada en la sensibilidad a las ruinas industriales, basadas en proteger y conservar los restos que la era industrial dejó con nosotros.

Con el ocaso de las antiguas instalaciones industriales, numerosos espacios quedaron sin uso aparente. Así, ferrocarriles, fábricas, minas... ya que el surgimiento de nuevas tecnologías y materiales pasó a suplantar esta etapa de desarrollo industrial. Por eso apareció una mentalidad enfocada en conservar la memoria histórica a través de la reutilización de edificios sin uso. En 1959 se creó el *Research Committee on Industrial Archaeology* (CUSTODIO, 2000), que pondrá el énfasis en la nueva sensibilidad hacia los restos legados del patrimonio industrial. Se empezó por un proceso de inventario y catalogación, incluyendo el apartado dedicado al Patrimonio Minero-Metalúrgico.



Puente de Ironbridge / Fuente:
<http://s0.geograph.org.uk>

Tras estas primeras tomas de contacto con esta conciencia social, aparece la figura de August Buchanan, el Director del Centre for the Study of the History of Technology, y gracias a él, en el año 1965 esta disciplina pasó a impartirse en la Bath University de Inglaterra. A modo de respuesta de este movimiento social, en los años 60 comenzaron a surgir una serie de sociedades conservacionistas mineras en todo el mundo. Entre ellas, se crea UNESCO-ICOMOS (International Council on Monuments and Sites), organismo internacional encargado de las labores de documentación, restauración y conservación del patrimonio monumental.

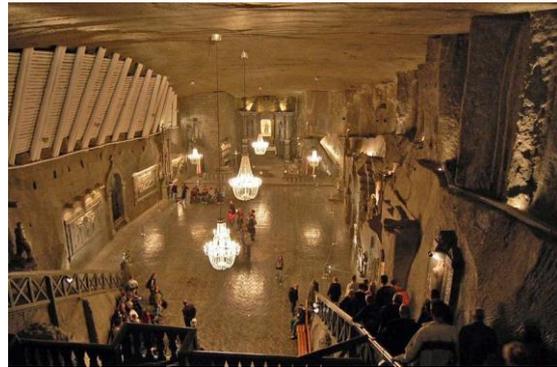
Continuando con la evolución del concepto de patrimonio y arqueología industrial, conviene destacar el Primer Congreso de Arqueología Industrial llevado a cabo en el año 1968 en Ironbridge. El motivo de este congreso fue la conservación del puente

metálico más antiguo construido en el año 1779 y el complejo minero de Coalbrookdale (QUIRÓS, 2014).

En otros países también encontramos muestras de esta conciencia, como en el caso de Alemania. En la década de los años setenta se llevaron a cabo una serie de conferencias internacionales y entre ellas destaca la celebrada en el año 1975 en Bochum (Alemania). En dicha conferencia nacerá la propuesta de crear el International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH).



Museo de la Minería en Bochum / Fuente: Wikipedia.org



Mina de sal de Wieliczka (Polonia) / Fuente: Ojodigital.com

A partir de este momento surge una corriente especialmente europea preocupada por la conservación del patrimonio industrial. Es por esto que en el año 1975 la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa adoptara una serie de recomendaciones relativas a la arqueología industrial. A partir de aquí se llevaron a cabo conferencias sobre los inventarios de patrimonio industrial. Destaca de nuevo la celebrada en Bochum (1987) en la cual se planteó el tema de la preservación del Patrimonio Minero para considerarlo Patrimonio Cultural.

Como se ha mostrado en estas líneas, la sensibilidad e interés por el Patrimonio Industrial es relativamente reciente. La UNESCO incluyó en el patrimonio mundial un espacio considerado patrimonio industrial en el año 1978. Se trataba de la mina de sal de Wieliczka, en Polonia.

En el mismo año, se lleva a cabo la primera reunión del Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial (TICCIH) donde se incluye dentro del Patrimonio Industrial todos aquellos restos físicos del pasado industrial (paisaje,

lugares, infraestructuras, productos...). Ya en el año 1997, en la reunión celebrada en Atenas se incluyó una sección dedicada a las Minas.

Ya en el año 1999 se creó la Federación Europea de Asociaciones de Patrimonio Industrial y Técnico (E-FAITH) (MANSILLA, 2013) y además en Europa apareció un proyecto de sensibilización sobre el patrimonio industrial entendido como un sistema de vida.

En las últimas décadas ha aumentado considerablemente el interés cada vez mayor sobre el patrimonio industrial y su puesta en valor y se han realizado numerosas reuniones, conferencias, propuestas y jornadas alrededor del mundo sobre este tema. Precisamente en estas reuniones se ha tratado de clarificar cual es la diferencia entre los conceptos de arqueología industrial y patrimonio industrial. A modo de aclaración, se estima oportuno definir la arqueología industrial como cultura que desarrolló la producción de elementos industriales, siendo el patrimonio industrial la manifestación de dicha cultura.

Uno de los documentos realizados sobre este tema al completo es la Carta de Nizhny Tagil sobre el patrimonio industrial, redactada en el año 2003 durante una reunión del TICCIH. Este documento trata de establecer las bases para la protección del patrimonio industrial, así como su protección y conservación. Según la carta de Nizhny Tagil el patrimonio industrial se define como *"... todos los restos materiales, bienes muebles e inmuebles, con independencia de su estado de conservación, formas o elementos de la cultura material de la sociedad industrial capitalista, generados en el desarrollo histórico por las actividades productivas y extractiva del hombre, así como aquellos testimonios relativos a su influencia en la sociedad"*.

En el año 2006, la UNESCO incluyó en su lista de Patrimonio de la Humanidad el paisaje minero de Cornwall y West Devon, reforzando la idea de interés y cambio de sensibilidad hacia la presencia de bienes y paisajes industriales.

Hoy en día, el patrimonio industrial se caracteriza por su gran complejidad conceptual por lo que se hace imprescindible la inclusión de múltiples disciplinas tales como la historia, geografía, arquitectura, ingeniería, antropología... También conviene destacar que el ámbito de actuación es mundial ya que nos encontramos muestras de restos industriales en cualquier lugar del globo. Es por esto el deber que tenemos de tratar de conservar, proteger y valorizar el patrimonio industrial como un segmento de la vida humana a lo largo de la historia.



Paisaje minero de Cornwall y West Devon (Reino Unido) / Fuente:

2.1.2. Marco estatal

Adentrándonos ya en el contexto del Patrimonio Industrial en España, conviene destacar en primer lugar su llegada, en el año 1979 cuando la Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña crea la Associació del Museu de la Ciència i de la Tècnica i d'Arqueologia Industrial de Catalunya (AMCTAIC) (MANSILLA, 2013).

Ya en el año 1982 en Bilbao se llevaron a cabo una serie de Jornadas sobre la Protección y Revalorización del Patrimonio Industrial tratando de difundir a todos los públicos los avances y estudios que se estaban realizando en estas materias en nuestro país. De esta iniciativa surgió el proyecto del Museo de la Ciencia y la Técnica de Cataluña (MNATEC).

Conviene destacar la redacción del documento llamado Principios de Dublín. Dicho documento se realizó en la 17ª Asamblea General de ICOMOS-TICCIH en el año 2011, y pone de manifiesto un listado de catorce principios sobre la conservación de sitios, construcciones, áreas y paisajes del patrimonio industrial.

A estos organismos y documentos se unen otros proyectos como la Asociación Vasca de Patrimonio Industrial y Obra Pública (AVPIOP) fundada en 1989, Industria, Cultura y Naturaleza (INCUNA) creada en 1999 y TICCIH España con orígenes en el año 2002.

Este último organismo llevó a cabo la publicación de un libro llamado “100 elementos del patrimonio industrial en España” realizado en el año 2011 en el que a modo de catálogo se presenta un listado de cien elementos patrimoniales referentes

a la industria en nuestro país. Son siete los pertenecientes a la comunidad autónoma de Castilla y León⁴:

1. Real Ingenio y Casa de la Moneda. (Segovia)
2. Canal de Castilla (Burgos, Palencia y Valladolid)
3. Ferrería de San Blas. Sabero (León)
4. Estación de ferrocarril de Valladolid-Campo Grande
5. Real Aserrío Mecánico de los Montes de Valsaín (Segovia)
6. Puente-viaducto de Pino. Pino del Oro y Villadepera (Zamora)
7. Central térmica de la Minero-Siderúrgica de Ponferrada (León)

En el caso de la provincia de Palencia, sólo aparece presente el Canal de Castilla, gran obra ingenieril que recorre a su vez las provincias de Burgos y Valladolid.



Esclusa cuádruple en el ramal del Canal de Castilla en Frómista (Palencia) / Fuente: Visitapalencia.com

Además, ya a nivel autonómico, en Castilla y León destacan dos asociaciones dedicadas a la defensa del patrimonio industrial. Estas son el Grupo Cultural San Gil de Béjar, en Salamanca, dedicada a defender y difundir el patrimonio industrial de Béjar y alrededores y la Asociación Lámpara, de Valladolid, cuyo objetivo es el de documentar difundir y valorizar el Patrimonio Industrial.

Lógicamente, existen una gran cantidad de asociaciones en todo el país que, organizadas por comunidad autónoma tratan de defender y valorar el patrimonio

⁴ <http://ticcih.es/100-elementos-del-patrimonio-industrial-en-espana/>

industrial español. Ya que el presente trabajo se centra en el ámbito de Castilla y León y más aún, en la provincia de Palencia, no voy a detenerme en clasificar todas las asociaciones sobre patrimonio industrial de nuestro país.

Junto a estas organizaciones, la administración va a pasar a plantear todo un marco normativo que tendrá sus orígenes en la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español. Aunque no se haga referencia directa al Patrimonio Industrial. Citando el preámbulo de esta Ley:

*“En consecuencia, y como objetivo último, la Ley no busca sino el acceso a los bienes que constituyen nuestro Patrimonio Histórico. Todas las medidas de protección y fomento que la Ley establece sólo cobran sentido si, al final, conducen a que un número cada vez mayor de ciudadanos pueda contemplar y disfrutar las obras que son herencia de la capacidad colectiva de un pueblo. Porque en un Estado democrático estos bienes deben estar adecuadamente puestos al servicio de la colectividad en el convencimiento de que con su disfrute se facilita el acceso a la cultura y que ésta, en definitiva, es camino seguro hacia la libertad de los pueblos”.*⁵

Ya en el marco autonómico se ha llevado a cabo la redacción de un gran número de leyes relacionadas con el patrimonio industrial. En el caso de Castilla y León, destaca la Ley 12/2002 donde se engloba el patrimonio industrial dentro del llamado conjunto etnológico:

*“Conjunto etnológico: paraje o territorio transformado por la acción humana, así como los conjuntos de inmuebles, agrupados o dispersos, e instalaciones vinculados a formas de vida tradicional”.*⁶

Conforme pasan los años la legislación está centrándose de manera muy intensiva en realizar modificaciones y mejoras de las leyes autonómicas tratando de desarrollar una ley estatal que sea soberana en esta materia, adaptando el conocimiento y experiencia tanto nacional como internacional en el campo del patrimonio industrial.

En nuestro país contamos con un total de 15.750 Bienes de Interés Cultural, de los cuales sólo 100 son específicamente industriales. De estos cien BIC industriales, en Castilla y León sólo hay 8, de los 1295 BIC existentes en la comunidad autónoma. Esto muestra que tan sólo el 0,6% de los BIC de Castilla y León son industriales

⁵ Ley 16/1985, del 25 de junio. Patrimonio Histórico Español.

⁶ Ley 12/2002, del 11 de julio. Castilla y León.

(PARDO, 2010). Es más que evidente que estas cifras son insuficientes para el extenso catálogo de elementos industriales que existen en Castilla y León.

Según PARDO ABAD, en Castilla y León, los bienes industriales de intervención prioritaria desde el año 2002 son:

- Canal de Castilla.
- Cuenca minera de Sabero.
- Aserradero mecánico de Valsaín.
- Conjunto de industrias textiles de Béjar.

Dentro de estos cien elementos industriales considerados BIC, existe una mezcla de tipologías constructivas (fábricas, viaductos, canales, complejos mineros...). Esto pone de manifiesto la gran versatilidad y complejidad de catalogación del patrimonio minero. Este concepto no engloba un único tipo de elemento, sino que se encuentra abierto a aceptar construcciones y artefactos de diversa naturaleza.

En el año 2000 se aprobó el Plan de Patrimonio Industrial Español que por vez primera reconoció el patrimonio industrial como un bien nacional. Un grupo de expertos en patrimonio industrial formado por técnicos de diferentes zonas de la nación, junto a un grupo de representantes de seis comunidades autónomas entre las que se encontraba Castilla y León llevaron a cabo la redacción de este proyecto. Esta iniciativa surgió de la necesidad de proteger y conservar un fragmento temporal de nuestra historia, aunque sin poder evitar la pérdida y deterioro de una gran cantidad de elementos esenciales vinculados a la industria en los pasados siglos.

En este documento base se establecieron tres tipos diferentes de Patrimonio Industrial⁷:

-Elementos aislados por su naturaleza: o por la desaparición del resto de sus componentes, pero que sean testimonio suficiente de una actividad industrial a la que ejemplifica.

-Conjuntos industriales: en los que se conservan todos los componentes materiales y funcionales, así como su articulación; es decir, constituyan una muestra coherente y completa de una determinada actividad industrial.

⁷ Plan Nacional de Patrimonio Industrial, marzo de 2011. Documento base del 2001.

-Paisajes industriales: en los que se conservan visibles en el territorio los componentes esenciales de los procesos de producción de una o varias actividades industriales relacionadas entre sí.

A lo largo de cinco reuniones que tuvieron lugar desde el 23 de febrero de 2001 hasta el 15 de diciembre de 2003, se planteó establecer una metodología de actuación a través de las siguientes fases:

1ª fase: Confección de un inventario general de los bienes industriales españoles, de acuerdo con los criterios especificados, que constituye el primer paso para la protección del patrimonio industrial.

2ª fase: Realización de estudios, actuaciones necesarias para el conocimiento y documentación del bien, para la declaración de BIC, para la determinación de su propiedad y situación jurídica.

3ª fase: Redacción de los Planes Directores de los bienes, conjuntos o paisajes industriales que presentan complejidad para proporcionar un conocimiento integral de los mismos, necesario para planificar las acciones de su conservación.

4ª fase: Redacción de Proyectos de Intervención en los bienes seleccionados para su restauración y conservación.

A lo largo de las diferentes jornadas de trabajo realizadas por el Consejo de Patrimonio Histórico para el patrimonio industrial, se seleccionaron cuarenta y nueve propuestas para todas las comunidades autónomas atendiendo a lo establecido en el plan. En el caso de Castilla y León se seleccionaron las siguientes:

- Conjunto de la cuenca minera de Sabero (León).
- Aserradero mecánico de Valsaín (Segovia).
- Conjunto de industrias textiles de Béjar (Salamanca).

Únicamente tres elementos se consideraron de los cuales sólo el primero guarda una relación directa con el mundo de la minería.



Recinto minero de Sabero
(León) / Fuente:
Mineriaypaisaje.com

El desarrollo de este Plan manifiesta el creciente interés y sensibilidad por parte de la administración y, sobre todo, de la sociedad por el mundo del patrimonio industrial. Sólo en el futuro se podrá comprobar si este legado y pensamiento se puede mantener como un bien heredado por la sociedad a lo largo de los pasados siglos. Desde la redacción del plan en el año 2001 se ha ido mejorando y planteando todas las dudas surgidas respecto a este tema.

En el año 2009 se celebró en La Coruña el V Congreso de TICCIH-España, en el cuál se puso de manifiesto la necesidad de dar respuesta a la situación actual de España y esto supuso la base para la creación de un nuevo Plan Nacional.

Diez años después del nacimiento y funcionamiento del Plan Nacional de Patrimonio Industrial del año 2000, el Consejo de Patrimonio volvió a analizar sus bases desde el punto de vista metodológico, conceptual, económico e intervencionista. De este análisis obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Existe una necesidad primordial de creación de un órgano operativo que controle de manera coherente las intervenciones realizadas.
- La problemática de la descoordinación entre las diversas instituciones pertenecientes al proceso requiere un mejor control del mismo.
- Una escasez de inventarios clarificadores de cada comunidad autónoma una década después de la elaboración del Documento Base.
- La dificultad de las administraciones para poder declarar BIC a los bienes industriales, ya que requiere asumir la carga de su conservación.
- Falta de una estructura metodológica de trabajo.

Estas reflexiones hicieron posible la aprobación y redacción por parte del Consejo de Patrimonio del Estado de un nuevo plan llevado a cabo el 25 de marzo del año 2011 en Burgos. A modo resumen, los criterios metodológicos adoptados en este nuevo Plan son los siguientes⁸:

- *Criterios de valoración y selección.*

Estos deben ser equilibrados y representar la mayor parte de los sectores industriales, las etapas del proceso de industrialización y los territorios de las Comunidades Autónomas. Los criterios a utilizar serán:

- Intrínsecos (análisis comparativo del elemento).
- Patrimoniales (análisis descriptivo del elemento)
- De viabilidad (puesta en valor del elemento a conservar).

- *Áreas temáticas.*

Al considerar al patrimonio industrial como un patrimonio integral, serán objeto de éste el paisaje industrial, el monumento o bien inmueble, el artefacto o la máquina, el documento y los testimonios en las formas de entender y ver la vida en las actividades industriales, agrupando éste en diecisiete sectores que van desde la industrial textil pasando por la industria química, la minería, la energía, el transporte, etc.

- *Criterios de intervención.*

Se deben seguir las normas de conservación generales para cualquier patrimonio cultural y como directrices específicas la Carta de Nizhny Tagil sobre patrimonio industrial.

- *Fases de actuación.*

1ª Confección de un inventario general. (Se parte como catálogo inicial de la lista confeccionada por TICCIH-España conocida con el nombre de “100 elementos del Patrimonio Industrial en España”)

⁸ Plan Nacional de Patrimonio Industrial. 2011.

2ª Realización de Estudios. De gran interés para la declaración de BIC y la determinación de su propiedad y situación jurídica.

3ª Redacción de los Planes Directores. Necesarios para planificar las acciones de conservación del bien.

4ª Redacción de los Proyectos de Intervención sobre los bienes seleccionados para su restauración y conservación.

- *Coordinación y cofinanciación de actuaciones.*

Se creará una Comisión Técnica de Seguimiento del Plan Nacional de Patrimonio Industrial, de carácter interdisciplinar e integrada por técnicos representantes de la administración central, representantes de la autonomías y expertos externos.

Como se ha mostrado, el Plan Nacional de Patrimonio Industrial es en la actualidad una herramienta básica para conocer el punto de partida del patrimonio industrial en España. Además de manera indicativa, permite establecer una planificación para cualquier acción futura, así como plantear un desarrollo metodológico en el ámbito del patrimonio industrial. Aunque en este país ya exista una herramienta a modo de plan para todo el territorio, hay una clara necesidad de establecer un mayor y más rico inventario de todos los elementos industriales existentes. De esta manera se evitará la desprotección y abandono de un patrimonio en peligro de extinción.

2.2. Patrimonio Minero

Una vez establecido el marco general europeo del concepto de patrimonio industrial, es el momento de establecer el marco específico de la industria minera, ya que su naturaleza la hace especial respecto a la gran variedad de industrias. Al igual que se ha llevado a cabo en el punto anterior, se procede al análisis desde el campo más genérico hasta el más específico de este estudio.

2.2.1. Marco general

Como se acaba de comentar en el apartado anterior, existe una clara preocupación por la recuperación del patrimonio minero, muy ligada al inicio del patrimonio industrial. De esta manera, los ejemplos a analizar son múltiples en Europa, destacando las cuencas mineras de Alemania. Como se explica Octavio Puche Riart, son numerosos los lugares de Europa y del mundo que en este último siglo han luchado por la recuperación de su patrimonio minero (PUCHE RIART, 2004).

Atendiendo someramente al inventario realizado por Puche y Mazadiego, podemos establecer una breve reseña de la situación de este tipo de patrimonio en Europa (PUCHE, MAZADIEGO, 1998):

- *Reino Unido:*

En la década de los años 60 del siglo XX se comenzó en Inglaterra un proceso de cierre de un gran número de empresas mineras que provocaron el nacimiento de todo un abanico de sociedades conservacionistas cuyos intereses era la preservación de estos recintos. A comienzos de los años 80 se creó el Chatterley Whitfield Mining Museum la NAHMO (National Association of Mining History Organizations) y el Instituto de la Minería.

El más importante de los museos británicos es el Museo de Ironbridge, junto a la ciudad de Telford, inaugurado en 1967. Dentro de esta intervención, se creó un parque-museo en la zona que albergó yacimientos de carbón y fundiciones de hierro de la cuenca de Coalbrookdale.



Chatterley Whitfield Mining Museum /
Fuente: Geograph.org.uk

Algunos museos mineros de interés en el Reino Unido son el Big Pit de Blaenafon (1983) o el Rhondda Heritage Park (1989).



Big Pit Museum / Fuente: www.museumwales.ac.uk



Rhondda Heritage Park / Fuente: photographers-resource.co.uk

- *Francia:*

En el año 1955, se llevó a cabo una conferencia internacional en Nancy llamada *Iron Through the Ages* en la que se estableció toda una serie de recomendaciones entre las que destacaba la creación de un centro de investigación de la metalurgia que acabó llevándose a cabo en el año 1957.



Ecomuseo de Le Creusot-Montceau les Mines /
Fuente: www.ecomusee-creusot-montceau.fr

Esta iniciativa marcó el inicio de la corriente que culminó con la construcción del Museo del Hierro de Nancy que se terminó en el año 1966, suponiendo el museo del hierro y del acero más importante del mundo.

Entre las aportaciones del país galo al mundo del patrimonio industrial destaca el concepto de los ecomuseos. El más importante es el Ecomuseo de Le Creusot-Montceau les Mines, en la Borgoña. Dentro de este espacio nos encontramos con una serie de paisajes industriales, casas obreras, una mina de carbón a cielo abierto, etc.

- *Alemania:*

Sin duda, Alemania es el país de Europa con la mayor cantidad de museos mineros, en el que todas las regiones mineras cuentan con el suyo propio. Destacan dos museos en especial, por ser los primeros de esta naturaleza: El Deutsches Museum, de Munich y el Deutsches Bergbau-Museum, de la localidad de Bochum. En concreto, este último es el encargado de albergar toda una extensa colección de materiales mineros de diversos lugares de origen.



Ramsbeck Museum / Fuente: [youtube.com](https://www.youtube.com)



Historisches Kupferbergwerk Museum / Fuente: [Wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)

Ya en la década de los años setenta empezaron a aparecer algunas minas museo como las de Ramsbeck o el Historisches Kupferbergwerk, en el que un valor didáctico y cultural se añadía a los tradicionales.

Especial importancia es la que tiene la mina de carbón de Zollverein y Völcklingen, encontrándose ambos declarados Patrimonio de la Humanidad.

Esta pequeña aproximación a los grandes complejos mineros más relevantes de Europa, trata de aclarar la creciente iniciativa por parte de los gobiernos para difundir y mostrar el legado del mundo minero.



Complejo minero de Zollverein / Fuente: [Wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)



Museo de Völcklingen / Fuente: [panoramio.com](https://www.panoramio.com)

2.2.2. Marco estatal

En primer lugar, es necesario recalcar la creciente influencia del interés por la recuperación del patrimonio minero en España. Los primeros pasos orientados a la recuperación de diversos recintos mineros tienen sus orígenes ya a finales del siglo XIX, en zonas ya trabajadas por la cultura romana. En estas zonas se revelaron una gran cantidad de restos mineros y arqueológicos y a partir de esto aparecieron museos para su transmisión a la sociedad. De manera breve voy a hacer un recorrido

por las más relevantes actuaciones vinculadas a la difusión de la cultura minera en nuestro país.

Uno de los primeros museos fue el Museo Minero de Cartagena, fundado en 1862. Ya en el 1867, en Madrid se instauró un museo en la Escuela de Minas de Madrid. Gran cantidad del material recopilado por estos museos se llegó a exhibir en Exposiciones Nacionales, Internacionales y Universales. El carácter de estos museos es el de museo-almacén en los que se acumulan todas las herramientas y maquinaria de pequeñas dimensiones que, aunque se encuentren fuera de su contexto, permiten un acercamiento al mundo del trabajo en las minas (PUCHE, MAZADIEGO, 1998).

Ya en la década de los 80, surgen las primeras manifestaciones de interés por la formación de museos mineros. Destacan entre estos, el Parque Minero de Riotinto en la provincia de Huelva, o el Museo de la Minería y de la Industria de El Entrego (MUMI) en Asturias.

En el año 1991, apareció el llamado Proyecto Arrayanes para la recuperación del Patrimonio Minero Industrial de Linares, con su respectiva creación de su Centro de Interpretación de la Minería (2005).

Ya en el año 1992, comenzó una iniciativa de actuación para la creación del Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla y León en Sabero (León) terminado en el año 2008. Otro aspecto de interés es que en el año 1993 se abrió al público la primera mina subterránea visitable en las explotaciones de Can Tintorer (Barcelona).

Especial importancia han supuesto los movimientos a favor de la defensa del patrimonio geológico y minero, como el Grupo Geológico y Minero de Almadén (1985), la Asociación Cultural del Museo Minero de Gallarta (1986), el Colectivo Arrayanes de Linares (1989), Burdinola-Asociación de Amigos del Museo del Hierro de Legazpi (1993) y la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM). Ésta última hizo la función de organismo coordinador de todos los grupos locales desde el año de su creación en el 1995 y es a día de hoy el gran referente de conservación del patrimonio minero español (PUCHE, 2011).

A estos grupos se suman las iniciativas llevadas a cabo por parte de organismos e instituciones de carácter nacional, desarrollando una serie de programas y proyectos de mayor alcance y relevancia, potenciando la cooperación entre administraciones y escuchando a los expertos en el campo de la conservación y puesta en valor de este

tipo de patrimonio. De todas estas actuaciones, conviene destacar las tres siguientes:

- La actuación llevada a cabo por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que desde el año 2002, han llevado a cabo una tarea de catalogación y valoración del patrimonio minero de nuestro país.

Entre sus aportaciones conviene destacar la puesta al servicio de la sociedad de una gran cantidad de documentación a través de internet de la historia de la minería española.⁹ Otro aspecto destacable de su actuación es la búsqueda por la transmisión y divulgación de este tipo de bien, y proyectos como el Patrimonio Minero de Extremadura (2009) o el proyecto Atlanterra (2012) analizando y estudiando el patrimonio minero de Galicia.

- El Plan Nacional de Patrimonio Industrial con documento base del año 2001, que a través de sus propuestas de recuperación de estos bienes, ha supuesto el origen de la creación de mecanismos, estrategias y metodologías en este campo.

- La propuesta llevada a cabo por el TICCIH España en el año 2005, en la reunión en Sabero (León) para incluir una sección dentro de este organismo encargada específicamente de la minería.

En los últimos años se han realizado numerosas iniciativas unidas al patrimonio minero tanto en su concepción material (pozos, talleres, salas de máquinas...) como en su concepción inmaterial (cultura de la minería). Esto ha llevado a originar modelos de parques mineros y centros especializados en la documentación como es el caso del Parque de Riotinto o el de Almadén. Esta iniciativa ha generado el atractivo turístico de la población que con sus visitas a estos parajes potencian y disfrutan de la cultura que emana de su interior. Esto ha generado diversos tipos de turismo como el Turismo de Mina, el Tecnoturismo o incluso el Geoturismo (en el caso de que los valores geológicos superen a los mineros) (CAÑIZARES, 2011).

En Castilla y León sólo existen tres parques mineros o centro de interpretación especializados en la minería. Estos son:

⁹ www.igme.es

NOMBRE	PROVINCIA	AÑO DE INAUGURACIÓN
Las Médulas	LEÓN	1997
Centro de Interpretación de la Minería de Barruelo de Santullán.	PALENCIA	2000
Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla y León. Sabero	LEÓN	2008

Es destacable el gran desarrollo económico del sector en estas últimas décadas, sobre todo gracias a los proyectos más emblemáticos llevados a cabo en España. (PUCHE, 2011). Este desarrollo no sólo económico sino también cultural ha llegado a crear empresas especializadas en la puesta en valor del patrimonio minero como la Sociedad Asturiana de Diversificación Minera (SADIM), encargada de diseñar el Museo de la Minería y de la Industria de El Entrego en Asturias, la mina-imagen del Museo de la Minería de Puertollano en Ciudad Real o el Museo Minero de El Bierzo de León.

En el año 2006, ICOMOS España declaró el año del Patrimonio Industrial, llevándose a cabo todo un abanico de congresos como el Congreso Internacional sobre Patrimonio Minero e Industrial en los Itinerarios Culturales. Destaca su defensa de las Minas de Almadén como declaración de Patrimonio de la Humanidad.

A pesar de todas estas iniciativas, la falta de una metodología clara y rigurosa por parte de los organismos que han llevado a cabo todos estos proyectos, en el año 2004 empezaron a surgir quejas sobre estos problemas (PUCHE, 2004). De esta manera en el año 2006 surgió un Encuentro de Parques y Museos Mineros celebrado en Almadén en el que asistieron los más importantes representantes de estos lugares de la geografía española y portuguesa. Entre sus quejas conviene destacar la falta de inventario de patrimonio minero en comunidades como Cataluña y Castilla y León, la falta de trabajos de investigación histórica previa a la intervención, salvaguardar el patrimonio inmaterial y establecer determinadas figuras de protección.

Todo esto pone de manifiesto el largo camino que aún queda por recorrer en el terreno del patrimonio minero, estableciendo para empezar toda una serie de reglas y cánones que permitan acometer los proyectos de actuación. Esto justifica de nuevo

lo pertinente de este trabajo, planteando disponer de pautas de caracterización y conocimiento del objeto previas a su intervención.

De manera orientativa, cuatro herramientas básicas para emprender este camino son los documentos mencionados con anterioridad:

- La Carta de Nizhny Tagil.
- La Carta del Bierzo para la Conservación del Patrimonio Industrial Minero.
- Los Principios de Dublín.
- Plan Nacional de Patrimonio Industrial.

Es objetivo de este trabajo poner de manifiesto la necesaria revisión de una metodología que sirva de punto de partida a todos los pertenecientes al mundo del patrimonio industrial. Para ello hay que tener en cuenta también que el paisaje y entorno en que se encuentran estos bienes debe suponer un recurso más en el grupo de estrategias a seguir, de manera que se integren paisaje y resto heredado entre sí (BIEL IBÁÑEZ, 2009).

2.3. Patrimonio Industrial en Palencia

Una vez establecido el contexto del patrimonio industrial y minero en España, es el momento de aproximarnos a la zona de estudio, la provincia de Palencia. Para ello es necesario conocer la normativa y catalogación respecto a este sector en esta provincia.

Para ello en primer lugar he considerado pertinente hacer un listado de todos los Bienes de Interés Cultural vinculados a la actividad industrial en la provincia de Palencia. Estos son los siguientes:

NOMBRE	DENOMINACIÓN
CANAL DE CASTILLA (VARIAS LOCALIDADES)	CONJUNTO HISTÓRICO
ESCLUSA 1 RAMAL DE CAMPOS (ABARCA DE CAMPOS)	MONUMENTO
MOLINO Y FÁBRICA DE HARINAS EN ESCLUSA 1 RAMAL DE CAMPOS (ABARCA DE CAMPOS)	MONUMENTO

CANAL DE CASTILLA: ESCLUSA 1 RAMAL NORTE (ABARCA DE CAMPOS)	MONUMENTO
CANAL DE CASTILLA: PRIMERA RETENCIÓN Y CASETA DE REGULACIÓN (ABARCA DE CAMPOS)	MONUMENTO
ESCLUSA 2 RAMAL NORTE (SAN QUIRCE DEL RÍO PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 3 RAMAL NORTE (SAN QUIRCE DEL RÍO PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 5 RAMAL DE CAMPOS (BELMONTE DE CAMPOS)	MONUMENTO
ESCLUSA 16 RAMAL NORTE (BOADILLA DEL CAMINO)	MONUMENTO
ESCLUSA 2 RAMAL DE CAMPOS (CAPILLAS)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS EN ESCLUSA 2 RAMAL DE CAMPOS (CAPILLAS)	MONUMENTO
VIVIENDA ESCLUSERO ESCLUSA 2 RAMAL DE CAMPOS (CAPILLAS)	MONUMENTO
ESCLUSA 3 RAMAL DE CAMPOS (CASTIL DE VELA)	MONUMENTO
ESCLUSA 4 RAMAL DE CAMPOS (CASTIL DE VELA)	MONUMENTO
FÁBRICA DE PIENSOS (CASTROMOCHO)	MONUMENTO
ESCLUSA 37 RAMAL SUR (DUEÑAS)	MONUMENTO
ESCLUSA 38 RAMAL SUR (DUEÑAS)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS (DUEÑAS)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS EN ESCLUSA 38 (DUEÑAS)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS "ESTRELLA DE CASTILLA" (DUEÑAS)	MONUMENTO
BATÁN EN CONJUNTO DE ESCLUSAS 17-18-19-20 (FRÓMISTA)	MONUMENTO
ESCLUSA 21 RAMAL NORTE (FRÓMISTA)	MONUMENTO
ESCLUSAS 17-18-19-20 RAMAL NORTE (FRÓMISTA)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS EN ESCLUSAS 17-18-19-20 RAMAL NORTE (FRÓMISTA)	MONUMENTO
ESCLUSAS 25-26-27 RAMAL SUR (GRIJOTA)	MONUMENTO
ESCLUSAS 28-29 RAMAL SUR (GRIJOTA)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS ESCLUSAS 25-26-27 RAMAL SUR (GRIJOTA)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS CENTRAL HIDROELÉCTRICA ESCLUSAS 28-29 RAMAL SUR (GRIJOTA)	MONUMENTO

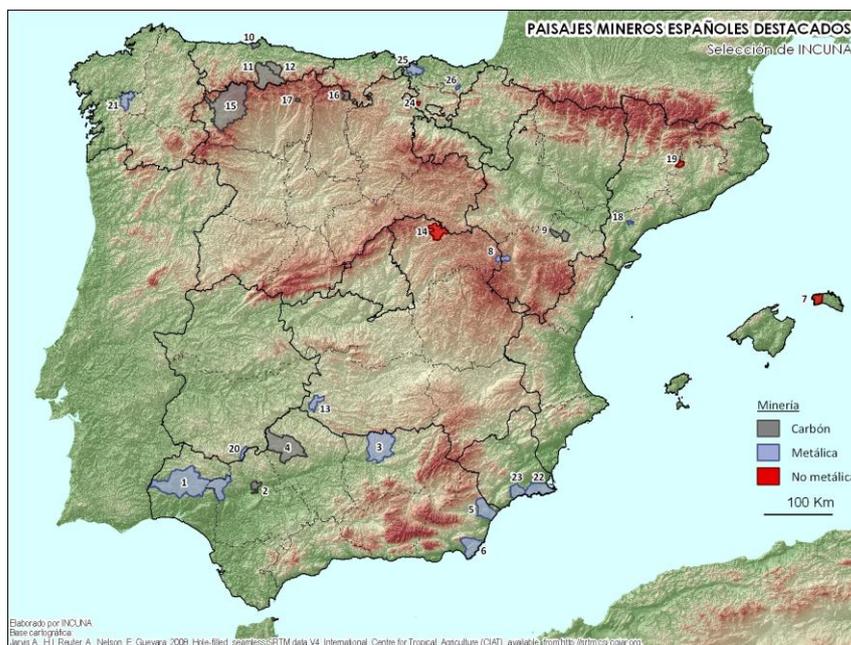
RETENCIÓN DEL SERRÓN (GRIJOTA)	MONUMENTO
VIVIENDAS EN RETENCIÓN DEL SERRÓN (GRIJOTA)	MONUMENTO
ESCLUSA 4 RAMAL NORTE (HERRERA DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 5 RAMAL NORTE (HERRERA DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 7 RAMAL NORTE (HERRERA DE PISUERGA)	MONUMENTO
PUENTE SOBRE EL CANAL DE CASTILLA (HERRERA DE PISUERGA)	MONUMENTO
SEGUNDA RETENCIÓN RAMAL NORTE (HERRERA DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 13 RAMAL NORTE (NAVEROS DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSAS 11-12 RAMAL NORTE (OLMOS DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 8 RAMAL NORTE (VENTOSA DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 9 RAMAL NORTE (VENTOSA DE PISUERGA)	MONUMENTO
ESCLUSA 15 RAMAL NORTE (OSORNO)	MONUMENTO
DÁRSENA DE PALENCIA (PALENCIA)	MONUMENTO
ESCLUSA 30 RAMAL SUR (PALENCIA)	MONUMENTO
ESCLUSAS 31-32 RAMAL SUR (PALENCIA)	MONUMENTO
FÁBRICA DE HARINAS-CENTRAL HIDROELÉCTRICA ESCLUSAS 31-32 RAMAL SUR (PALENCIA)	MONUMENTO
CENTRAL HIDROELÉCTRICA EN ESCLUSAS 22-23-24 RAMAL NORTE (RIBAS DE CAMPOS)	MONUMENTO
ESCLUSAS 22-23-24 RAMAL NORTE (RIBAS DE CAMPOS)	MONUMENTO
MOLINO EN ESCLUSAS 22-23-24 RAMAL NORTE (RIBAS DE CAMPOS)	MONUMENTO
ESCLUSA 33 RAMAL SUR (VILLAMURIEL DE CAMPOS)	MONUMENTO
ESCLUSA 34-35-36 RAMAL SUR (VILLAMURIEL DE CAMPOS)	MONUMENTO

Fuente: *jcyL.es* y *elaboración propia*

De los 288 BIC en la provincia de Palencia, sólo 49 son de carácter industrial. Esto supone el 17% del total de Bienes de Interés Cultural en Palencia. De todos estos

elementos, el eje principal es el trazado del Canal de Castilla. Claramente esto pone de manifiesto el desconocimiento de este tipo de bienes por parte de las instituciones, así como la vital necesidad de incluir en los restos protegidos el gran legado que supone la comarca de la Montaña Palentina con un gran catálogo de restos y explotaciones mineras en desuso.

Entre los años 2013 y 2014, gracias a la iniciativa de INCUNA, se desarrolló el proyecto de la "Plataforma digital de los paisajes mineros españoles" que acabó materializándose en la web de mineriaypaisaje.com en el que se trata la difusión y transmisión de la cultura industrial de nuestro país.¹⁰ En esta plataforma, se han establecido 26 paisajes mineros de interés, de los cuales en Palencia aparece la Cuenca del Rubagón (en la que, entre otras, pertenece la localidad de Barruelo de Santullán).



Mapa de los paisajes mineros destacados en España / Fuente: www.mineriaypaisaje.com

2.3.1. Patrimonio Industrial en Barruelo de Santullán

Una vez comentado el estado de la cuestión sobre patrimonio industrial de Europa y España, pasando por la provincia de Palencia, es hora de analizar el territorio de estudio, el municipio y localidad de Barruelo de Santullán. Para ello en primer lugar es necesario consultar la normativa vigente del mismo.

¹⁰ www.mineriaypaisaje.com

En el planeamiento vigente, disponible a través de internet, en la plataforma PLAU de la Junta de Castilla y León, las normas urbanísticas subsidiarias no contemplan ningún catálogo de patrimonio industrial protegido en ningún punto. Este hecho refleja la necesidad por incluir un catálogo completo y serio sobre los restos industriales que deban protegerse en cada municipio y provincia.

Una vez comprobado el planeamiento, sin obtener resultados útiles, el siguiente paso es el acceder al inventario de bienes patrimoniales de origen industrial en la provincia. Para ello, consultando la sección de patrimonio en la delegación de la Junta de Castilla y León en Palencia, se ha podido acceder al inventario de restos industriales de Barruelo de Santullán. Aunque esto sólo es considerado un listado de elementos catalogados sin una protección directa aplicable, en Barruelo de Santullán aparecen los siguientes elementos inventariados:

-Barrios de Barruelo:

- * Barrio Bolaredo.
- * Barrio del Río.
- * Barrio del Mazo.
- * Barrio del Centro.
- * Barrio Helechar.
- * Barrio de las Leches.
- * Barrio Perché.
- * Barrio San José.
- * Barrio San Pedro.
- * Barrio San Juan.
- * Barrio Santiago.

-Ferrocarril:

- * Estación de ferrocarril.
- * Puente sobre el río Rubagón.
- * Poblado ferroviario mixto.

-Minería:

- * Complejo fabril Hullas de Barruelo.
- * Pozo Peragido.
- * Pozo Calero.

Una vez analizado someramente el inventario de elementos catalogados, a partir de un artículo de Blanca Sánchez, *¿Qué se entiende por patrimonio industrial?*, se va a hacer una pequeña recopilación sobre los restos industriales que a día de hoy podemos encontrar en la localidad de Barruelo de Santullán (SÁNCHEZ, 2005).

En primer lugar, es necesario dividir los restos industriales en dos grandes categorías. La primera de ellas lo forman todos los restos puramente industriales, es decir, cuyo uso y funcionamiento estaban basados en una labor industrial. En segundo lugar, nos encontramos los recintos sociales, que, aunque su función y carácter no es el industrial, su vinculación a la industria es más que evidente.

A su vez, dentro del recinto de instalaciones industriales nos vamos a encontrar las siguientes categorías:

A. EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y PROCESADO DEL CARBÓN

A.1. *Extracción:*

Las minas: Hoy en día sólo se conservan las que han estado en funcionamiento hasta los últimos años. Entre ellas destacan sobre todo dos: El pozo Calero y el pozo Peragido. También aparecen las antiguas minas Mercedes y Porvenir, aunque de estas sólo se conserva la bocamina.

-*El pozo Calero:* También llamado Pozo Grupo Inferior, es el más conocido de la cuenca tanto por sus características técnicas como por el nivel de mortalidad que impregna toda su vida útil. En el recinto nos encontramos con el castillete, la sala de máquinas y el edificio auxiliar de vestuarios, almacenes y aseos. Se construyó en el año 1911 y puso fin a su funcionamiento en el año 2002.

- *El pozo Peragido:* El nombre se toma de un arroyo cercano y este pozo ha sido junto al Calero una de las explotaciones más antiguas. Inaugurado en el año 1936 este pozo ha estado en funcionamiento sufriendo diversos cierres y aperturas, hasta su clausura definitiva en el año 2005.-*Bocaminas Porvenir, Mercedes y Antoniana:* La bocamina Porvenir fue una de las explotaciones más antiguas (1845). Hoy en día sirve de desagüe al Pozo Calero. La bocamina Mercedes se sitúa en un punto más elevado que el Grupo Inferior, y sólo se conserva la entrada. Por último, la minas Antoniana es también de las más antiguas, siendo únicamente visible su entrada.

A.2. Transporte:

- *El tranvía de transporte:* Entre los años 1877 y el 1878 se llevó a cabo la construcción de un tranvía que comunicase el parque minero con el llamado Grupo Inferior, con el objeto de reducir los costes de transporte.



El recinto del Pozo Peragido /
Fuente:
www.archivohistoricominero.org

A.3. Procesado del carbón:

Los lavaderos: El carbón una vez extraído debe pasar por una fase de procesado y aglomerado. Para ello en primer lugar del proceso se encuentran los lavaderos:

- *Lavadero Evrard:* Se construyó entre los años 1877 y 1879 a modo de alternativa para el proceso de lavado Bérard. Hoy en día se encuentra desalojado.

- *Lavadero Beer:* Se construyó en el año 1966 y debido a su reciente construcción tanto el edificio como la maquinaria del interior se encuentran en perfecto estado.



Lavadero Beer / Fuente: cimbaruelo.blogspot.com

Las fábricas de aglomerado: El carbón de Barruelo siempre se ha caracterizado por una excelente calidad, pero se incluyó de manera temprana en su desarrollo el carbón aglomerado (mezclado con brea y alquitrán) creando briquetas que sirvan de combustible principalmente a las locomotoras de vapor. Hoy en día no quedan restos visibles de ninguna fábrica de aglomerado, la última de ellas, desmantelada para la construcción del lavadero Beer.

B. INSTALACIONES AUXILIARES

-*La central eléctrica:* Hoy en día se contempla en el parque industrial. Construida en el año 1903, se encargó de generar la energía para la iluminación de las instalaciones y las oficinas, e incluso para el transporte del tranvía del carbón. Ha padecido diversas transformaciones derivando en ampliaciones del viejo edificio. Desde su cierre, en el año 1972, ha sido utilizada de almacén y taller.



Central eléctrica / Fuente: www.mtiblog.com



Antiguas oficinas / Fuente: Web de Barruelo

-*Los talleres y la fundición:* Originalmente se encontraban dispersos por todo el recinto industrial, hasta que se unificaron en un único complejo que albergaba los talleres de carpintería, ajuste y reparación de máquinas. La fundición se encuentra junto a los talleres siendo la encargada de producir todas las piezas específicas para el correcto funcionamiento de la maquinaria.

- *Las oficinas:* Al igual que los talleres, las oficinas se encontraban dispersas por todo el recinto hasta que a comienzos del siglo XX se unificaron en un local único, conservado hasta hoy. Con escasas transformaciones en su interior, es de los pocos edificios que ha mantenido su función original hasta la actualidad.

Ya analizados los restos vinculados a la labor industrial propia, es el momento de describir los recintos sociales:

C. VIVIENDA:

Los cuarteles surgieron como edificios colectivos de vivienda para los mineros y trabajadores del complejo industrial al poco de aparecer el carbón en Barruelo.

Esta tipología de vivienda, el cuartel, se caracteriza por presentar dos o tres pisos de altura, con corredor balconado de acceso a cada vivienda en pastilla, salvo la planta baja que cuenta con acceso directo a la calle.

- *Cuarteles de San Luis*: El antiguo cuartel de San Luis, cuenta con dos plantas de altura y buhardilla, conservando la balconada exterior. Aunque se encuentra restaurado, las modificaciones puntuales de cada vecino desdibujan la unicidad que presentaba el cuartel en sus orígenes.



Cuarteles de San Luis / Fuente: Elaboración propia



Cuarteles de Santo Tomás / Fuente: Elaboración propia

- *Cuarteles de Santo Tomás*: Construido en una ligera pendiente hacia el parque industrial, dispone de un piso de diferencia entre la parte más alta y la más baja del bloque. Hoy en día el cuartel de Santo Tomás se encuentra en un grave estado de deterioro.

- *Cuarteles de San Pedro*: Los cuarteles clásicos como el caso de los dos anteriores destacan por sus reducidas dimensiones, contando en su interior con una cocina y



Cuarteles de San Pedro / Fuente: Elaboración propia



Cuarteles de Antoniana / Fuente: Elaboración propia

dos o tres salas más. Un caso especial de esta tipología lo componen los cuarteles de San Pedro, formando cuatro pequeños bloques de viviendas de dos plantas. Alojando cuatro viviendas por bloque (dos en planta baja y otras dos en la planta superior), son viviendas más espaciaosas y de mejor factura que el resto de cuarteles.

- *Cuarteles de Antoniana*: Se encuentran restaurados en un buen estado de conservación. Con un gran parecido estético a los cuarteles de San Luis, hoy en día se encuentran habitados.

D. EDUCACIÓN:

Los diversos propietarios de las explotaciones mineras establecieron todo un abanico de servicios a sus trabajadores para atraer una mayor cantidad de mano de obra. Entre sus actuaciones, destacan las Escuelas creadas para los hijos de los mineros de la explotación.

-*Primera escuela*: Situada junto al Ayuntamiento, la primera escuela pasó a ser con el tiempo la oficina de Correos y Telégrafos, hasta la actualidad donde es una vivienda particular en un gran estado de conservación.

-*Segunda escuela*: Debido al aumento de la población en la localidad, se construyó entre los años 1912 y 1918 dos nuevos edificios de escuelas, uno para niños y otro para niñas y preescolares. Junto a estos edificios se construyó el hospital. Hoy en día sólo se conserva una de las dos construcciones albergando locales municipales en su interior.

E. OTROS:

-*El hospital*: Junto al ya desaparecido cuartel de Santa Bárbara se construyó el primer hospital de las minas, pero debido de nuevo al aumento de la población en el pueblo la compañía propietaria de las minas en aquel momento decidió construir un nuevo edificio como hospital. Para ello se creó un pabellón junto al pabellón de niñas de la segunda escuela. Hoy en día, en su interior se alberga el Hogar del Pensionista y residencia de ancianos "Santa Bárbara".

-El *economato*: Un lugar donde poder adquirir productos para el día a día por parte de las familias mineras a precios más baratos. Junto a los talleres, el ya desaparecido *economato* fue construido a finales del siglo XIX. Hoy en día no queda nada de su memoria material.

RESTOS INDUSTRIALES EN BARRUELO DE SANTULLÁN	RECINTOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN	<i>El Pozo Calero</i> <i>El Pozo Peragido</i> <i>Bocamina Porvenir</i> <i>Bocamina Mercedes</i> <i>Bocamina Antoniana</i>
		TRANSPORTE	<i>Tranvía de transporte</i>
		PROCESADO	<i>Lavadero Evrard</i> <i>Lavadero Beer</i> <i>Fábrica de aglomerado</i>
		INSTALACIONES AUXILIARES	<i>Central eléctrica</i> <i>Fundición y talleres</i> <i>Oficinas</i>
	RECINTOS SOCIALES	VIVIENDA	<i>Cuarteles de San Luis</i> <i>Cuarteles de Antoniana</i> <i>Cuarteles de Santo Tomás</i> <i>Cuarteles de San Pedro</i>
		EDUCACIÓN	<i>Primera escuela</i> <i>Segunda escuela</i>
		OTROS	<i>Hospital</i> <i>Economato</i>



Primera Escuela / Fuente: Elaboración propia

Cuadro resumen de los restos industriales de Barruelo de Santullán / Fuente: Elaboración propia

De esta manera en una primera aproximación al lugar de estudio podemos percibir la gran cantidad de restos materiales vinculados a la minería que a día de hoy se encuentran todavía en pie.

2.3.2. Documentación previa sobre el pozo Calero

Una vez mostrado la gran cantidad de restos industriales en Barruelo de Santullán, es el momento de comprobar el estado actual del recinto del pozo Calero. Para ello, se ha consultado el planeamiento y catálogo del patrimonio municipal y en ningún caso se ha obtenido un resultado satisfactorio. Este hecho evidencia la falta de compromiso e interés por este tipo de bien industrial.

De nuevo, volviendo al inventario de patrimonio industrial de Palencia realizado por la Junta de Castilla y León en el año 2008, podemos atenernos a la ficha del recinto como una documentación previa que permita profundizar en su estudio posterior. Es conveniente decir que, aunque estas fichas tengan incorrecciones y lagunas, sirven como una primera toma de contacto para el conocimiento de un determinado bien. A continuación, se va a pasar a analizar la ficha específica del pozo Calero, objeto del estudio:

"DATOS GENERALES: IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

-Códigos

Código de Identificación Genérico: 34.

Códigos INE + correlativo del Bien: 34.027.0000-3.

-Denominación

Denominación Principal (común del elemento y nombre propio): Mina o pozo de extracción de carbón.

Otras Denominaciones: Pozo Calero.

-Ubicación/Localización

Provincia: 34 PALENCIA.

Municipio: 027.BARRUELO DE SANTULLÁN.

Código Postal: 34820.

Comarca geográfico-cultural: Montaña Palentina.

TIPOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

Tipo de bien: Patrimonio Industrial.

CLASIFICACIÓN SECTORIAL PATRIMONIO INDUSTRIAL

Minera: X.

Caracterización

Complejo: X.

ÁMBITO GEOGRÁFICO, DELIMITACIÓN Y ACCESOS

Ámbito: Urbano, en la periferia.

Vías de Acceso

Vías de Acceso: Se accede desde la unidad industrial que posee Hullas Barruelo, a través de una pista habilitada por la propia empresa.

Situación y delimitación

Coordenadas geográficas/UTM

Tipo: UTM.

Longitud: 4_ 18' 21".

Latitud: 42_ 54' 46".

Perceptibilidad

Descripción: Buena.

Accesibilidad

Accesibilidad: No.

Gestión de Visita: Acceso prohibido a personas ajenas a la empresa. Se requiere un permiso previo.

HISTORIA, PROCESO Y FASES DE CONSTRUCCIÓN, CAMBIOS DE USO Y MOTIVOS, ABANDONO

Datación Cronológica: Hacia 1911.

Historia de la instalación: Alrededor de 1909, se ponen en marcha los estudios para la apertura del pozo Calero, no siendo hasta 1911 cuando se inicia su perforación. El 1914 se alcanzan los 342m de profundidad. No comienza a explotarse hasta 1920, momento en que se instala la maquinaria esperada desde comienzos de la Primera Guerra Mundial. Después de la Guerra Civil se profundiza el pozo, llegando hasta los 480m y comienza la explotación de las nuevas plantas del pozo en 1947, por la Sociedad Minas de Barruelo. Tras la gestión del Estado entre 1941 - 1966 y un intento de reactivación por la Hullera Vasco-Leonesa mediante Acción Concertada entre 1966-1969, el Calero termina cerrando en 1972. Su clausura y cierre junto con las demás minas de la zona, se debió a varias causas, entre las que cabe mencionar: abandono del carbón como combustible energético a nivel mundial, elevado coste de su extracción e irracionalidad administrativa en su explotación.

En la década de los 80, se reabre de nuevo y en la actualidad en uno de los dos pozos en explotación de la zona por Hullas Barruelo.

Promotores (sociedad, empresa o empresario promotores): Compañía del Ferrocarril del Norte.

-Uso actual

Uso original: X.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS EDIFICIOS

Descripción general de las construcciones: En términos generales, los muros están realizados en piedra y ladrillos en ángulos y vanos. Los techos son de estructura metálica con cubierta a cuatro vertientes.

-Edificios

Descripción de la construcción

Organización del espacio: distribución de las dependencias y funciones: Se divide en dependencias como el castillete del pozo, la sala de máquinas, antiguos vestuarios, antigua fragua y galerías.

MAQUINARIA-HERRAMIENTAS

Ubicación: La maquinaria se localiza en el edificio anejo al castillete (sala de máquinas), así como en los aledaños al pozo Calero.

Denominación, descripción y características: Entre la maquinaria, cabe resaltar elementos como los transformadores, compresores, bombas de interior, bombas de extracción, cargadores de locomotoras, entre otros.

Estado de Conservación Motores y Maquinaria

Estado de conservación: Bueno.

Funcionamiento: No.

Uso Actual: No.

PROCESO DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y COMERCIALIZACIÓN

Funcionamiento y Procedimientos técnicos-industriales: Su criadero es de unos 10km. de longitud por 2 de ancho y las capas siguen la dirección NW-SE. El número de capas de hulla es de 13, separadas en dos grupos por un banco en estéril de 500m. El buzamiento de las capas es de más de 60º y su espesor muy variable. Las hullas son semigrasas de vapor y presentan excelente calidad. Explotado el paquete superior y vista su pobreza, se procede a la apertura del pozo Calero sobre el paquete inferior. A la vista de los problemas del grisú, el sistema de explotación es descendente, subdividiéndose los pisos de 100m. en cuatros entresijos, comenzando el arranque por el superior y dejándose una densa red de coladeros y sobreguías. Las galerías 130 y 80 explotan las capas 5,6,7 y 8 de donde se extrae el carbón, que se saca por medio de vagonetes hasta el pozo principal. Estas galerías también sirven

para el sistema de ventilación, que se inicia por el nivel 130 para retornar por el nivel 80 y volver por el pozo auxiliar.

CONSERVACIÓN GENERAL

-Estado de Conservación

Situación

Uso Actual: No.

Abandonado: Si.

Estado: Buen estado de conservación debido a que se han llevado a cabo restauraciones en gran parte de las dependencias.

Factores de Alteración y Transformación: El castillete conservado en su forma original está en perfecto estado y las instalaciones externas han sufrido una rehabilitación en parte, estando en proceso de transformación. La maquinaria es nueva en las galerías de explotación cerradas más tarde.

-Recopilación de la Información y Documentación

Recopilación de la Información y Documentación: Curso de inventario del Patrimonio Industrial de las comarcas mineras de León y Palencia.

-Recopilación de Datos

Fecha de Toma de Datos: 02/04/2008.”¹¹

A pesar de el gran número de erratas e incorrecciones, esta fase de inventario es la primera para realizar un estudio completo de un determinado bien industrial.

Una vez visto el estado de la cuestión del patrimonio industrial y, sobre todo, minero, desde lo más general hasta lo más específico, es el momento de comenzar a establecer las pautas de caracterización previas a una intervención sobre este recinto.



El recinto del Pozo Calero en la actualidad / Fuente: *Elaboración propia*

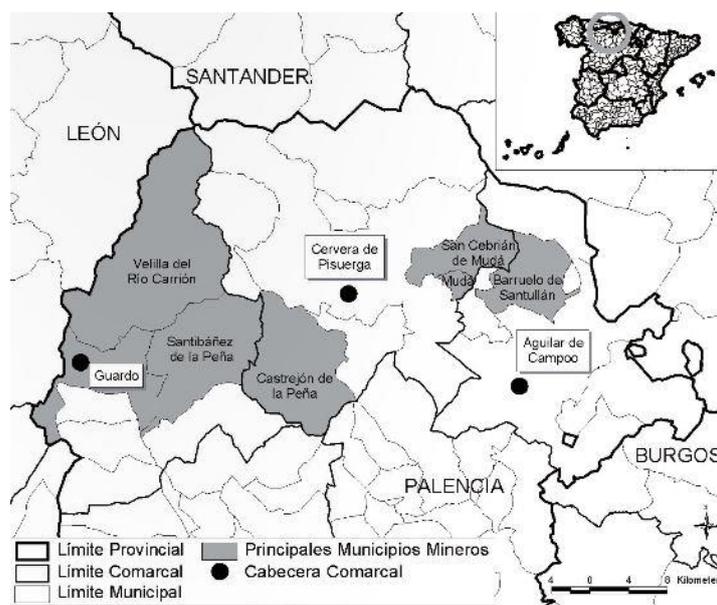
¹¹ Inventario de Patrimonio Industrial de la Junta de Castilla y León (Palencia)

3. PRIMERA PAUTA: EL CONTEXTO Y LAS CIRCUNSTANCIAS

El conocimiento es el primer paso previo a la posible caracterización y actuación sobre un bien cultural. En este caso al estudiar un bien relacionado con la minería, se hace pertinente analizar además del marco geográfico, el contexto geológico de la zona de Barruelo y la historia del propio pueblo, íntimamente ligada a la minería desde el primer tercio del siglo XIX. Además, a esto se suma la relevancia que tuvo el ferrocarril en hacer de esta localidad uno de los centros económicos industriales más potentes de todo el Arco Cantábrico.

3.1. Marco geográfico

En primer lugar, se debe describir el lugar de estudio. Barruelo de Santullán es una localidad perteneciente al municipio con mismo nombre que forma parte de la comarca llamada Montaña Palentina, en la provincia de Palencia.



Barruelo es uno de tantos núcleos mineros que conforman el norte de Palencia. Junto a este municipio, destacan otros seis: San Cebrián de Mudá, Mudá, Castrejón de la Peña, Santibáñez de la Peña, Velilla del Río Carrión y Guardo.

Esta zona presenta un marcado carácter montañoso debido sobre todo a las elevadas altitudes y desniveles. De esta manera nos encontramos con una horquilla que abarca desde los 1000 metros de altitud hasta los 2000 metros en apenas 10 kilómetros de distancia. El fondo de los valles se encuentra atravesado por fuertes pendientes.

Además, la zona alberga un gran abanico de especies vegetales destacando las especies de haya, roble y rebollo, cuyo color genera un paisaje vegetal de alto valor. Destacan también las especies de montaña situadas a partir de los 1800 metros, como el enebro, el piorno y la brechina.

Industrias como la ganadera, minera y la construcción de embalses han transformado un paisaje originariamente forestal. En el caso específico de la minería, las explotaciones a cielo abierto han generado un gran impacto en el paisaje, dejando la huella de la cicatriz en el terreno¹².

A esto se suma el hecho de que el municipio de Barruelo de Santullán se encuentra a 1040 metros sobre el nivel del mar y a 113 kilómetros de distancia de la localidad de Palencia. Tiene una superficie total de unos 53,30 kilómetros cuadrados y la población ha ido decreciendo conforme la labor minera se extinguía:

1887	1897	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970
3148	3610	3389	4417	6600	8695	8331	7522	7383	5021

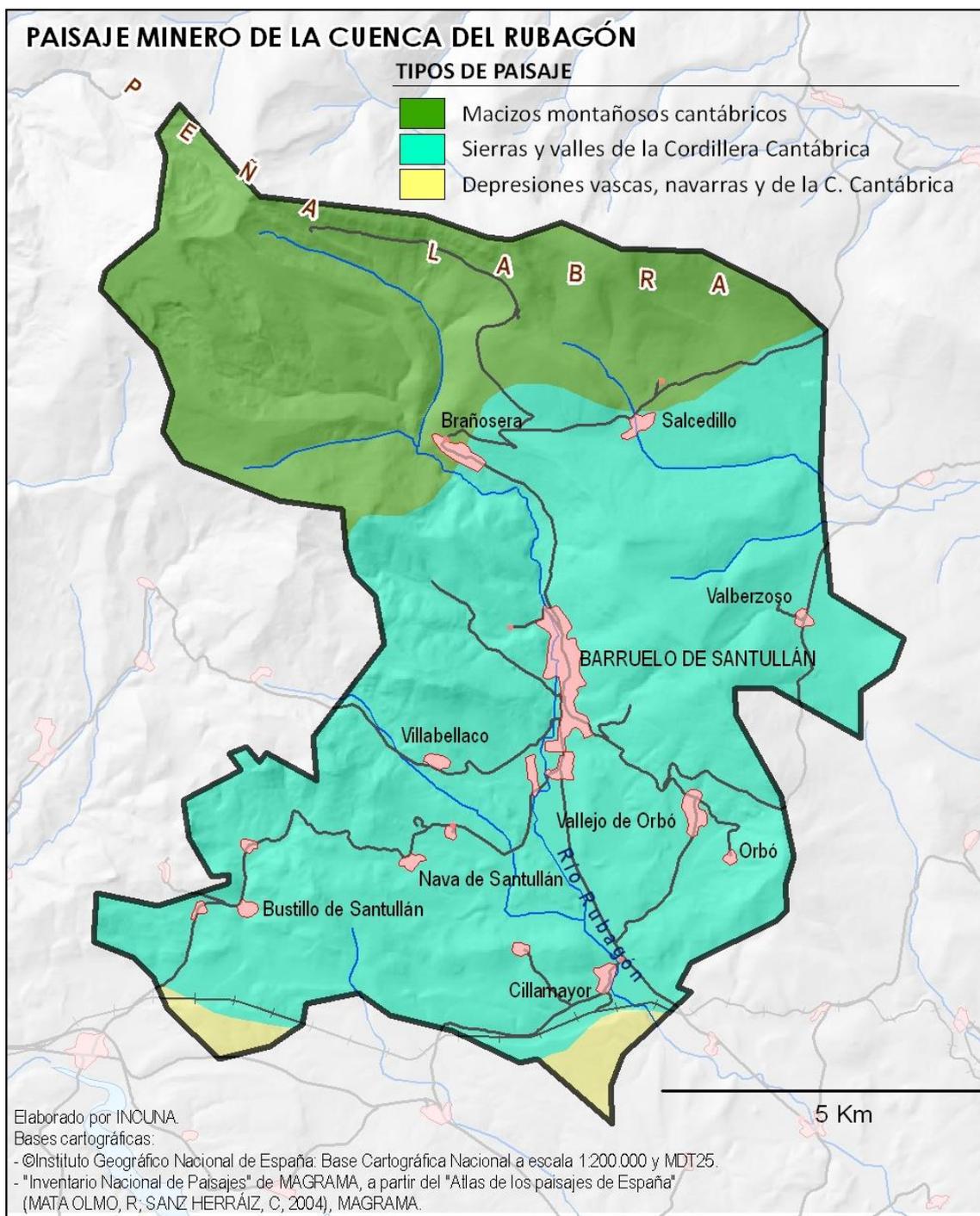
Tabla de la población de Barruelo de Santullán 1887-1970 / Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2015
2052	1970	1834	1669	1592	1510	1526	1479	1403	1275

Tabla de la población de Barruelo de Santullán 1996-2015 / Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

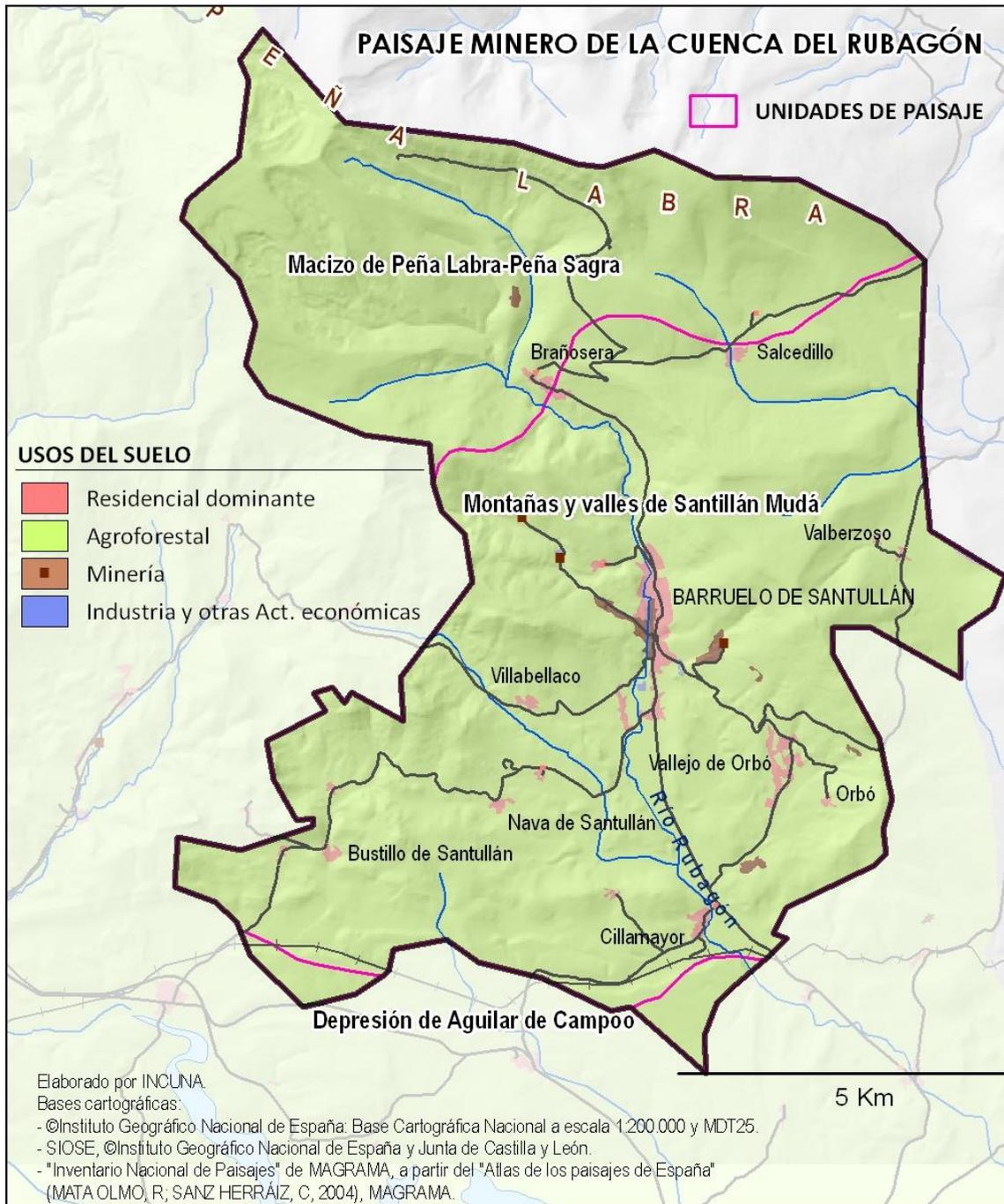
Como vemos, es evidente el gran descenso demográfico que ha sufrido la localidad paulatinamente a lo largo del siglo XX y principios del XXI.

¹² Es vital el conocimiento de la colección de VI Tomo sobre el “Diagnóstico ambiental de la provincia de Palencia”. En concreto el volumen III, dedicado al “Territorio y paisaje”.



Tipos de paisaje en la cuenca del Rubagón / Fuente: www.mineriaypaisaje.com

En este plano podemos observar como casi la totalidad de la cuenca del Rubagón se caracteriza por un paisaje de sierras y valles. En concreto, la localidad de Barruelo de Santullán, dispuesta en el centro de la zona, ocupa una zona de valle, flanqueada por una serie de elevaciones montañosas a modo de sierras que la protegen y aíslan a la vez. Esta imagen es fácilmente contrastable durante la visita del pueblo.



Unidades de paisaje y usos del suelo en la cuenca del Rubagón / Fuente: www.mineriaypaisaje.com

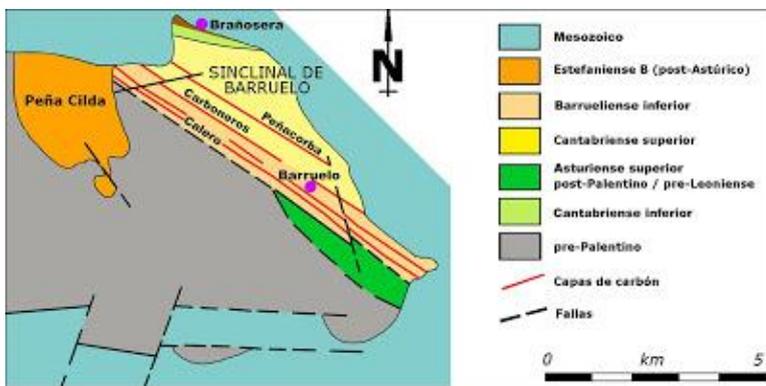
Por otro lado, si analizamos el paisaje minero, observamos como en Barruelo, existen tres elementos dedicados a la minería, de los cuales dos de ellos son el pozo Calero y el pozo Peragido. Son los únicos elementos identificados como tal en toda la cuenca, lo que aumenta el valor latente del recinto Calero, respecto al resto de elementos de la cuenca del río Rubagón.

3.2. Marco geológico

Es el momento de analizar la geología de la zona de estudio. Para ello la fuente fundamental ha sido el cuaderno 107/ 17-7 sobre Barruelo de Santullán, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España.

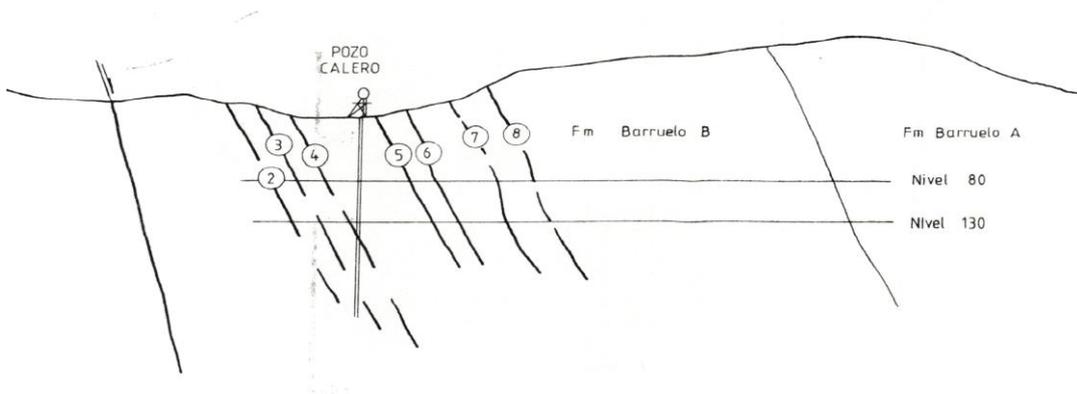
En primer lugar, decir que la zona de Barruelo es muy rica en la gran diversidad de estratos geológicos que tiene. El carbón de hulla está muy presente en el suelo de este municipio, contrastando con el resto del carbón de la Montaña Palentina que se caracteriza por ser de antracita.

A pesar de que hoy en día se encuentra abandonada, la cuenca del río Rubagón es la más importante en cuanto a las reservas de carbón. Se han llegado a explotar los tramos de Peñacorba (Grupo Superior) y del Calero (Grupo Inferior). En el tramo del Grupo Superior, existen unas cinco capas de las cuales se han llegado a explotar dos. El del Grupo Inferior, objeto de nuestro estudio, cuenta con diez capas de las cuales se llegaron a explotar ocho, hasta una profundidad de 480 metros. Destaca la fuerte tectonización del yacimiento, por el que la mayoría de las capas fueron trituradas, lo que explica los repentinos derrumbes que dieron notoriedad a la explotación.¹³



Izquierda: Mapa geológico de Barruelo de Santullán / Fuente: cimbarruelo.blogspot.com.es

Abajo: Cortes estratigráficos del Pozo Calero / Fuente: Fernando Cuevas



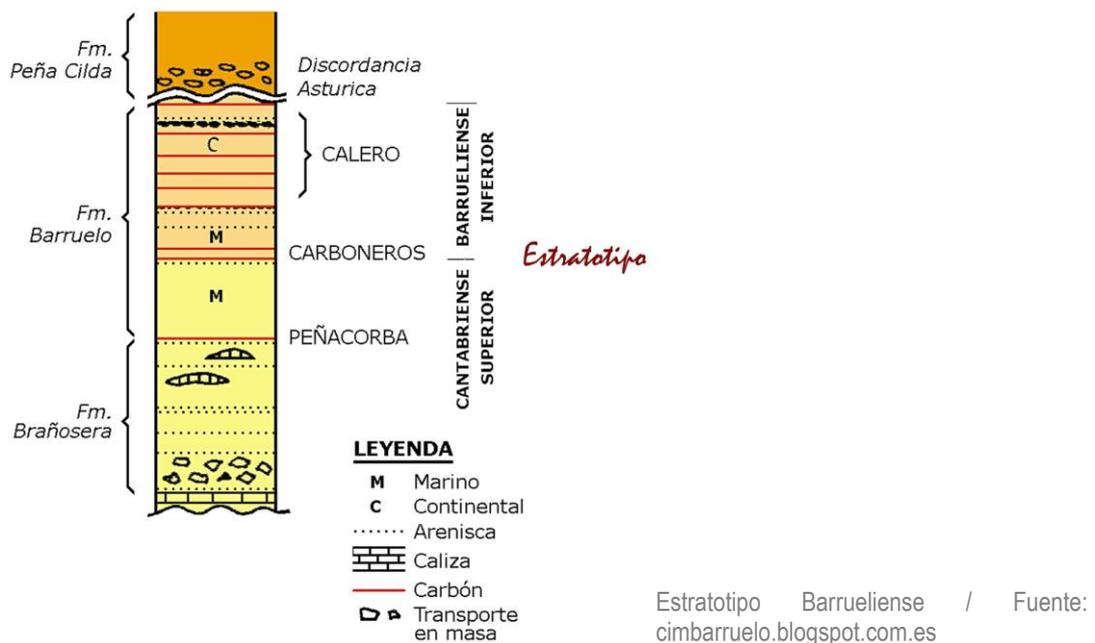
¹³ Mapa Geológico de España, Barruelo de Santullán 107/17-7, IGME

Las fallas oblicuas se usaron como frontera de zonas mineras que recibieron nombres como la Zona Media, Zona Rica, Zona de los Venones, etc. Estos nombres vienen dados por el grado de tectonización de los carbones de cada zona. Conviene resaltar que la minería de la cuenca de Barruelo y Orbó data del último tercio del siglo pasado.

Barruelo además destaca en el panorama geológico por la presencia del estratotipo barrueliense. Un estratotipo es la zona en la que se define una unidad o límite cronoestratigráfico. Se trata de un intervalo dentro de la secuencia de estratos, y a modo de patrón ayuda a la definición y estudio de otras zonas por comparación.

La Montaña Palentina cuenta con un complicado entramado estructural que ayuda a comprobar los registros estratigráficos (sobre todo del Carbonífero) más interesantes de la Cordillera Cantábrica, con el correspondiente interés de la comunidad científica. En las proximidades de Barruelo aparece el afloramiento correspondiente de la localidad, del tipo Subpiso Barrueliense, perteneciente al Carbonífero Superior (Pensilvánico).¹⁴

De manera breve, es conveniente resaltar que el estratotipo del Barrueliense tuvo origen como un movimiento impulsado oficialmente en el Congreso Internacional del Carbonífero, celebrado en Madrid en 1983, en sustitución del Estefaniense A, definido



¹⁴ Estos datos han sido obtenidos gracias a la documentación disponible en cimbaruelo.blogspot.com.es

en la formación Rive de Gier de la cuenca de St Étienne (Macizo Central, Francia). Estratigráficamente, el Barrueliense comienza en la base del miembro Carboneros, de la Formación Barruelo. Esta unidad definida presenta el primer conjunto de flora que puede correlacionarse con la paleoflora clásica de la Formación Rive de Gier de St. Étienne. Este hecho derivará de la propuesta de un estratotipo límite en el afloramiento de la Cuenca Carbonífera de Barruelo de Santullán.

Barruelo de Santullán muestra el interés de los turistas por dos aspectos principales. En primer lugar, por tratarse de un núcleo minero en peligro de extinción, y por otro lado, por contar con un estratotipo propio, con una gran relevancia entre los expertos geólogos.

En resumen, podríamos deducir que en Barruelo de Santullán destaca la fuerte presencia del mineral del carbón, unida a la gran explotación que se llevó a cabo en el pozo Calero (alrededor de 480m de profundidad). Estos hechos remarcan de manera especial la importancia del recinto minero desde un punto de vista geológico.

3.3. Marco histórico

Una vez analizado el marco geográfico y geológico es el momento de hablar del contexto histórico de esta localidad palentina. En este apartado hablaremos del desarrollo de la minería en este pueblo, así como su relevancia en el marco de la industria de carbón nacional. El objetivo de esta descripción es el de conocer de la manera más extensa posible las circunstancias y hechos relevantes que tiñeron la historia de la minería barrueliana, y de su icono, el pozo Calero.

En unas pequeñas líneas se va a mostrar la historia de Barruelo previa al maravilloso descubrimiento del carbón, en el primer tercio del siglo XIX. Barruelo surgió, junto a otras aldeas, como fuero de Aguilar de Campoo según decretó Alfonso X el Sabio en el año 1255. Ya a mediados del siglo XIV, Barruelo pasa a ser un lugar de behetría, en los que los aldeanos pueden elegir libremente a su señor. En los años de reinado de Pedro I de Castilla, fueron señores Fernando Díaz Duque y Fernán García Duque.¹⁵ Ya a mediados del siglo XVI, Barruelo contaba con una parroquia y doce vecinos.

¹⁵ Es imprescindible la visita de la evolución histórica de Barruelo de Santullán a través de su web, www.barruelo.com

Hacia la mitad del siglo XVIII, el Marqués de la Ensenada elaboró un catastro gracias al que sabemos que Barruelo de Santullán era un señorío del Marqués de Aguilar cuya administración se ubicaba en el convento de Santa María de la Real. En el año 1752 había únicamente dieciséis vecinos en total.

Ya en el primer cuarto del siglo XIX, Sebastián Miñano dice lo siguiente de Barruelo es su diccionario Geográfico de España (MIÑANO, 1826):

"Barruelo, lugar secular de España, del partido de Carrión de los Condes y jurisdicción de Aguilar, dispone de 11 vecinos, 53 habitantes y una Parroquia. Situado al pie de la Sierra de Brañoserá; confina por el Norte con el Pueblo de este nombre, por el Este con Valberzoso, por el Sur con Porquera de Santullán y por el Oeste con Villabellaco, cuyos términos baña el río Rubagón. Produce granos, legumbres, pastos y ganados. Pertenece a la provincia de Palencia y se denomina de Santullán"

Estos datos ayudan a ilustrar la situación previa de la localidad de Barruelo de Santullán, previa al descubrimiento del mineral del carbón.

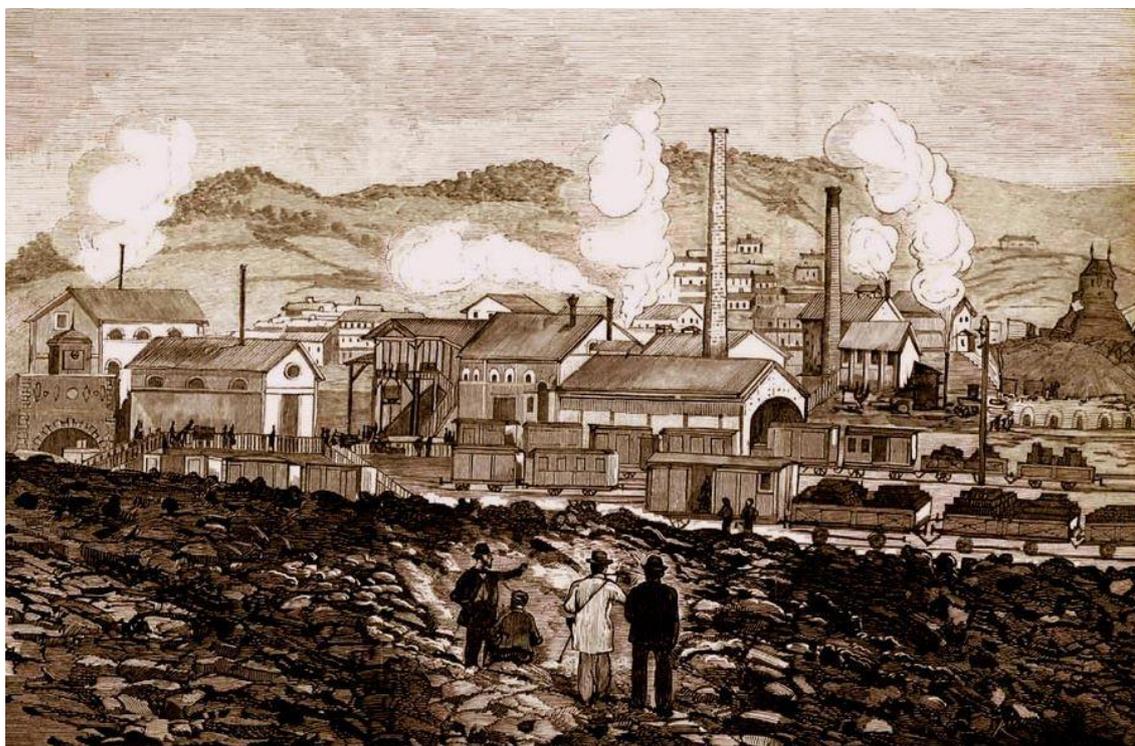
3.3.1. El desarrollo de la minería del carbón en Barruelo de Santullán

El descubrimiento del carbón en la localidad palentina se debe al clero. Se otorga a Ciriaco del Río, sacerdote de Salcedillo el descubrimiento del carbón en Palencia en el 1838, según describe Becerro de Bengoa¹⁶. Junto a un grupo formado por otro sacerdote, unos comerciantes, y un médico, registraron las primeras minas, fueron las de Abiércoles, Valle y Perazalce.

Este hecho cambió la historia y circunstancias de Barruelo, haciendo que pasara de ser una aldea de treinta y siete habitantes al que sería en su momento el pueblo más grande de toda la provincia de Palencia.

¹⁶ Ricardo Becerro de Bengoa escribe su libro *"Una escuela práctica de minería. Barruelo de Santullán"* en 1881. En este libro se detallan aspectos como el origen de la minería palentina. En este caso se conoce este dato a través del libro de Fernando Cuevas, "El pozo Calero".

La compañía de los Hermanos Collantes, será la encargada de fomentar las explotaciones, pasando a ser los mecenas al cargo de las concesiones de Barruelo y de Orbó.



Vista general de Barruelo de Santullán / Fuente: La Ilustración Española y Americana. Año XXIV, número XLII, 1880

Años más tarde, en 1843, otro sacerdote llamado Anselmo Donis de Cos del pueblo de Salinas de Pisuegra, registró las minas La Carmelita y Felicidad, en San Cebrián de Mudá (NARGANES, 2010).

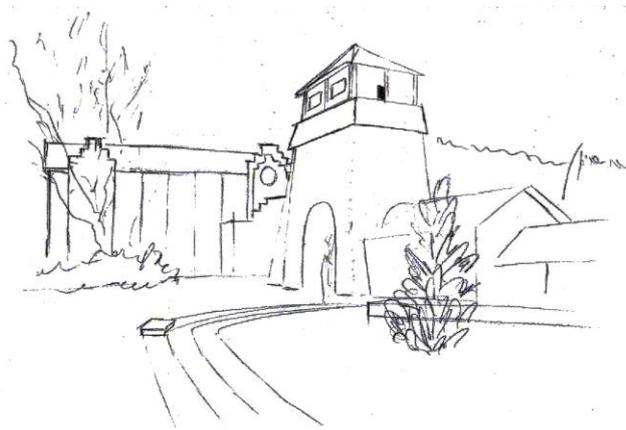
En el año siguiente, la Compañía Hermanos Collantes consigue la primera concesión minera de Barruelo (CUEVAS, 2003) y se comienzan las explotaciones de las minas de la Dolores así como en las localidades vecinas de Orbó y Cillamayor.

Continuando con el discurso de Fernando Cuevas, ya en el año 1856, esta sociedad de hermanos pasa a vender las posesiones mineras al Crédito Mobiliario Español, y a partir de este momento la empresa del Canal de Castilla se encargaría de llevar el carbón desde las bocaminas hasta el canal y, mediante barcazas se transportaba el carbón desde Alar del Rey hasta Valladolid. Desde este punto, por carretera se transportaba hasta la capital española. Este proceso hacía muy costoso el precio final de este mineral.

Por este motivo se impulsó un proceso de inversión económica en la Cuenca Palentina. Con negocios entre el Crédito Mobiliario y fábricas, cuya fuente de energía era el carbón, se produjo un aumento del capital obtenido ya que estos clientes no contaban con la facilidad de tener a su disposición este carbón.



Ferrocarril de Quintanilla de las Torres – Barruelo / Fuente: Centro de Interpretación de la Minería de Barruelo de Santullán (CIM).



El recinto del pozo Calero / Fuente: Elaboración propia.

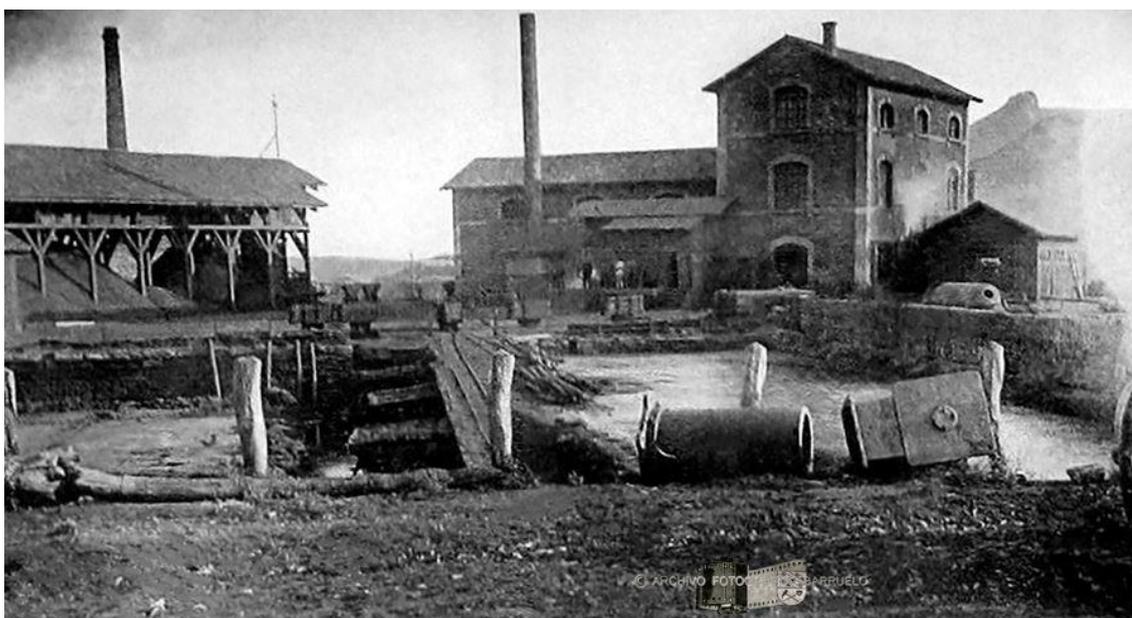
Esta empresa buscaba la viabilidad del negocio del carbón para competir con el extranjero, hecho que encarecía el tan complejo sistema de transporte a la capital. Por ello, el Crédito Mobiliario impulsó la construcción del ferrocarril carbonero entre Quintanilla de las Torres y Orbó en el año 1864¹⁷. De esta manera, se acoplaba esta línea con el ramal de Alar-Santander, facilitando la comunicación y transporte con Madrid. De esta manera se eliminó la competencia por encarecimiento del transporte. Junto a este hecho, la compañía Caminos de Hierro del Norte aplicó unas tarifas especiales en función de las toneladas de carbón que se transportaba al año a través de sus ferrocarriles permitiendo al carbón de Barruelo competir con el carbón inglés, parafraseando a Fernando Cuevas. Tal fue el beneficio que Palencia pasó a ser la segunda provincia productora de carbón de todo el país.

En el año 1877, la sociedad de Crédito Mobiliario Español vende la compañía a la sociedad de los Ferrocarriles del Norte, siendo esta la encargada de suministrar de este combustible a la Compañía de Gas de Madrid. Como vemos, Barruelo de Santullán en estos años estuvo a las órdenes del desarrollo ferroviario, lo que genera una dicotomía en el origen de la localidad como núcleo minero o ferroviario. Además,

¹⁷ Es necesaria la consulta del libro de Francisco Wais, “Historia de los ferrocarriles españoles”, para tener una idea general de la importancia del desarrollo ferroviario en la minería palentina.

en este año, Barruelo se segregó de Santa María de la Nava y constituyó un ayuntamiento propio (ALCALDE, 2000).

Como explica Fernando Cuevas, en ese mismo año, esta empresa construye un lavadero (Evrard), un secadero, una fábrica de briquetas, que servía para producir las piezas de combustible de las locomotoras, un economato y un cuartel de la Guardia Civil y se comienza la explotación del pozo Santa Bárbara.



Lavadero Evrard / Fuente: www.mti.com

En el año 1882, el viejo castillete de este pozo construido en madera pasó a sustituirse por uno de estructura metálica, se construyó un nuevo lavadero y se realizaron mejoras técnicas y avances en las técnicas extractivas de las minas.

En estos años surge el llamado paternalismo industrial en el que la compañía propietaria de las instalaciones trata de ofrecer a los trabajadores de las minas todas las facilidades posibles para el desarrollo de la vida cotidiana¹⁸. De esta manera no sólo se garantiza la felicidad y mantenimiento de los trabajadores que se encuentran en su plantilla, sino que además con estos planteamientos se atrae a muchos mineros de la cuenca de Asturias y León. Por eso se construyen los cuarteles de viviendas, las Cajas de Socorro, las escuelas para los hijos de los trabajadores, los hospitales y los economatos. De esta manera prácticamente la totalidad de la localidad se proyectó por mano de los propietarios de las minas. De esta manera, se retenía a la mano de obra proporcionándoles lugar de residencia, compra, educación, sanidad; a

¹⁸ Fernando Cuevas cuenta con un artículo llamado "Ferrocarril, carbón y paternalismo industrial en Barruelo de Santullán", en el que se pone de manifiesto el desarrollo de esta mentalidad y su aplicación a la localidad palentina.

Para solucionar el problema de la vivienda, los empresarios construyeron de manera provisional unos barracones para después de manera definitiva edificar los cuarteles o bloques de viviendas para mineros. No sólo quedaba ahí la aportación de la empresa, sino que los trabajadores de las minas tenían descuentos y precios especiales en los economatos, al igual que sus hijos podían acceder a la educación de las escuelas. Con el gran aumento que se dio en la localidad, se empezaron a crear barrios mineros a las afueras del núcleo urbano. De esta manera surgieron barrios como el Perché, La Leche, Bolaredo o San Juan¹⁹.

Como dato de interés, en el año 1895 se consolida la Siderurgia del Cantábrico en la que se impulsa de manera definitiva el desarrollo el carbón. Por eso este año es crítico respecto a la protección del carbón nacional.

Ya corría el año 1907 cuando se levantaron los cuarteles del barrio de San Pedro. Pero el origen de todo esto lo tienen las barriadas de montaña que se construían próximas a los puntos de extracción de las bocaminas para garantizar la accesibilidad de los trabajadores evitando la falta de producción por posibles nevadas e incomunicaciones. En la actualidad sólo se mantiene una de ellas en pie, el barrio Helechar, aunque también existieron otras como la barriada Mercedes o la Petrita.

De esta manera, con estas medidas paternalistas se logró por parte de la empresa paliar y apaciguar todos los movimientos reivindicativos por parte de los trabajadores. Aun así, en Barruelo siempre estuvo arraigado un profundo carácter socialista que



Arriba: Grabado de mineros trabajando / Fuente: CIM Barruelo



Derecha: Parque minero de Barruelo de Santullán / Fuente: Elaboración propia.

¹⁹ Web del Ayuntamiento de Barruelo de Santullán.

hizo que los mineros se asociaran en sindicatos en busca de mejores condiciones de trabajo. Este continuo choque contra los intereses de los empresarios hizo de las minas de Barruelo de Santullán, un continuo escenario de huelgas y conflictos.

Cuando se solucionó la problemática de la vivienda se optó por plantear una serie de instituciones sociales que estuvieran de manera íntima vinculadas con cada trabajador de las minas. De esta idea surgieron especialmente dos:

-La Caja de Socorro en primer lugar (1854). Constituía una variante de seguro privado que velaba por los mineros accidentados en las explotaciones. Además, se encargaban de pagar a los médicos y las medicinas necesarias y mantenía el hospital y las escuelas de los hijos de los trabajadores.

-Por otro lado, el Economato (1875). Era un almacén de provisiones bajo el control de la dirección de la empresa que a modo de supermercado suministraba los productos necesarios para el día a día de las familias mineras (CUEVAS, 2003).

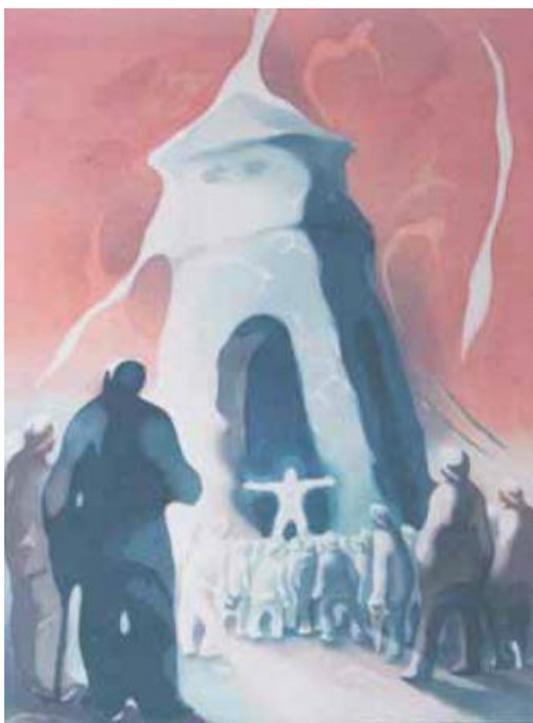
Estas medidas tenían una doble función: Por un lado, mejoraban la calidad de vida de los obreros, pero, por otro lado, controlaban la vida comunitaria de la población, llegando la empresa a manejar la vida de sus trabajadores más allá del recinto de trabajo. La vida entera de un minero estaba controlada por la empresa ya que el abastecimiento, sanidad e incluso la educación de sus hijos de los obreros estaban en manos de la compañía. La gestión y construcción de los cuarteles estaba a cargo



Mineros en el Calero, años 60 / Fuente: archivohistoricominer.org

de la empresa que establecía un régimen de alquiler únicamente a los trabajadores de la propia Compañía. Para ello, el requisito indispensable era la continuidad en el puesto de trabajo. Esto mismo pasaba con el economato y las escuelas para los hijos de los trabajadores. Respecto a estas últimas en origen se organizaron en dos grupos, por un lado, los niños y por el otro las niñas. Esta iniciativa permitió aumentar el nivel cultural de Barruelo, a través de unas instalaciones de gran factura.

Volviendo al panorama del carbón, sobre el año 1897 la producción de hulla de Barruelo bajó de manera alarmante pero no fue suficiente esta crisis productiva como para que la Compañía del Norte se desentendiera de las explotaciones. Ya hacia el año 1905, tras un período de crisis del carbón, la empresa inició un plan inversor cuyas mejoras se plasmaron a partir del año 1908. Destacan entre estas mejoras la perforación del pozo de Peñacorva, la construcción de un lavadero de mayor capacidad, la sustitución de las lámparas de seguridad aprovechando el avance técnico y, sobre todo, los primeros estudios para la apertura del pozo Calero (1911-14) (CUEVAS, 2003).



Mítin en el Calero, *Brosio* / Fuente: "*Brosio el pintor invisible*" Julián Alonso

Para tratar de levantar la economía y producción de las minas de carbón se llevó a cabo la explotación de niveles más profundos, causando entre los años 1920 y 1921 una serie de desprendimientos de grisú, en aquel momento, desconocidos en España, lo que obligó a la empresa a tomar medidas rápidas. En este momento las minas de Barruelo se consideraron las minas más peligrosas de España.

Ya en el año 1922, la Compañía del Norte crea una sociedad que permita la gestión autónoma de las minas, la llamada Sociedad Anónima de Minas de Barruelo. De nuevo parafraseando a Fernando Cuevas, a pesar de los fatídicos años anteriores, las minas de hullas de Barruelo van a alcanzar el mayor apogeo productivo de su historia, coincidiendo con la Dictadura de Primo de Rivera (1923-1930). El avance tecnológico de las instalaciones y el orden impuesto a los trabajadores hicieron de estos años los más productivos de la cuenca del Rubagón. Como hemos visto en los apartados anteriores, este dato se apoya en la gran cantidad de población que habitaba en Barruelo en aquellos años. En el año 1930, Barruelo contaba con la cifra demográfica más alta desde sus inicios, con 8695 habitantes.²⁰

Ya en el año 1929, la Sociedad Anónima Minas de Barruelo, incorporó a sus explotaciones las Minas de Orbó, quedando de esta manera unificada toda la Cuenca bajo la misma propiedad.

Aun así, las duras condiciones en las que vivían los trabajadores de las minas llevó a aumentar las corrientes de un movimiento obrero basado en su carácter proletario. Es sabido que en el año 1934 estalló la Revolución Obrera. Se incendiaron el Ayuntamiento y la iglesia de Santo Tomás.

Contextualizando con la situación nacional, en el año 1936 estalla la Guerra Civil, y Barruelo de Santullán se mantuvo bajo el mandato de los nacionales. Las frecuentes reyertas y guerrillas en su territorio frenaron el desarrollo económico de la zona, al igual que pasó con el resto del país.

Paradójicamente, los años posteriores a esta Guerra Civil pasaron a ser un momento de esplendor de la minería y de su desarrollo. La revolución del 1934 había dejado una escasez de mano de obra muy grande y para menguar estos efectos, se concedieron unas ventajas especiales a los trabajadores de las minas de aquel momento. Algunas de estas ventajas eran los salarios elevados, la concesión de primas en función de la productividad, la exención del servicio militar o la mejora de las condiciones de vida de los mineros.

²⁰ Datos obtenidos gracias a la consulta de la plataforma de internet del Instituto Nacional de Estadística.

Cuando en el año 1941 se forma RENFE, la sociedad Minas de Barruelo junto con todas las instalaciones ferroviarias pasaron a ser propiedad del Estado, estando a cargo de su explotación desde aquel mismo momento. Este hecho hizo que la producción íntegra de las minas fuera destinada a la generación de vapor para las locomotoras del nuevo propietario. De esta manera el único cliente de las minas era a su vez el dueño de las mismas. En estos años el desarrollo y la prosperidad fueron bajos comparado con épocas pasadas, pero aun así se construyeron un grupo de doscientas cincuenta viviendas protegidas junto a una iglesia y locales comerciales.



El pozo Calero hacia los años 20. Se ven perfectamente los tres edificios del conjunto y se percibe su buen estado de conservación en comparación con la actualidad. Sólo la vegetación alterada, y el inexistente foso de volcado del mineral difieren de una imagen actual de este recinto. / Fuente: archivohistoricominero.org

Tras varios años de decadencia productiva provocada por la mala gestión de las explotaciones, en el año 1947 se decidió profundizar el Pozo Calero, en unos ciento cincuenta metros, pasando a tener una profundidad total de 480 metros. Además, se perforó un nuevo pozo, el pozo Peragido, que, iniciado en el año 1936, debido a la crisis de la Guerra se había mantenido prácticamente sin utilizar.

El detonante de esta situación fue el proceso de electrificación de RENFE que detuvo el empleo del combustible de carbón. Esto hizo que RENFE decidiera el traspaso a otra compañía, la Sociedad Anónima Vasco Leonesa en el año 1966.

A través de un proyecto de reestructuración de las instalaciones se proyecta un único lavadero para las explotaciones de Orbó y Barruelo junto con una remodelación completa del sistema eléctrico de la cuenca. Se produjeron despidos para mantener una plantilla de trabajadores reducida en el intento de volver a llevar a las Minas de Barruelo a un esplendor pasado.

Aunque se lograron de manera satisfactoria estos objetivos, en el año 1967, la empresa solicita el cierre de las instalaciones de manera repentina sin un motivo claro. Al principio, la Delegación Provincial de Trabajo se opuso a esta petición, pero en el año 1968 acabaron aceptando y se decretó el cierre paulatino de las minas. Este cierre se produjo desde este año hasta el año 1972 con el cierre del Pozo Calero, pasando las minas a estar bajo el mandato del Banco de Crédito Nacional.

Este hecho, lógicamente, generó numerosas propuestas, al no tratar de reubicar a los trabajadores despedidos y al rechazar la naturaleza de la comarca en la que la actividad minera había sido la base de su desarrollo y economía. Cuando se llevó a cabo el cierre total de las instalaciones, éstas fueron vendidas a Altos Hornos de Vizcaya S.A. mostrando un interés por la defensa del consumo del carbón nacional para la siderurgia española. A pesar de esto nunca se reanudaron las explotaciones. Este hecho provocó un gran movimiento migratorio de la población de Barruelo hacia zonas como el País Vasco, Madrid, o Palencia. Así fue como el pionero de la minería palentina que albergó el almacén de gas de la capital española, fue el combustible de los ferrocarriles del Norte de España y ayudó al desarrollo industrial de la nación, llegaba a su fin.

En este ambiente de desamparo las gentes de Barruelo que eligieron continuar con sus vidas en el lugar en el que crecieron se enfrentaron a un futuro incierto. En el año 1980, se creó una nueva sociedad llamada Hullas de Barruelo S.A. (HUBASA) que potenció la reapertura de las explotaciones de manera humilde a través de una plantilla de cuarenta trabajadores. De nuevo a través de Fernando Cuevas, destaca el año 1993 en el que se realizó la apertura del pozo Calero tras veintiún años de inactividad. En el año 1998, HUBASA se integró en la sociedad llamada Unión Minera del Norte S.A. (UMINSA).

Ya en pleno siglo XXI, en el año 2002, se cierra definitivamente el pozo Calero y tres años más tarde se aprueba el Plan del carbón 1998-2005, provocando el cierre definitivo de las explotaciones del Barruelo de Santullán²¹.

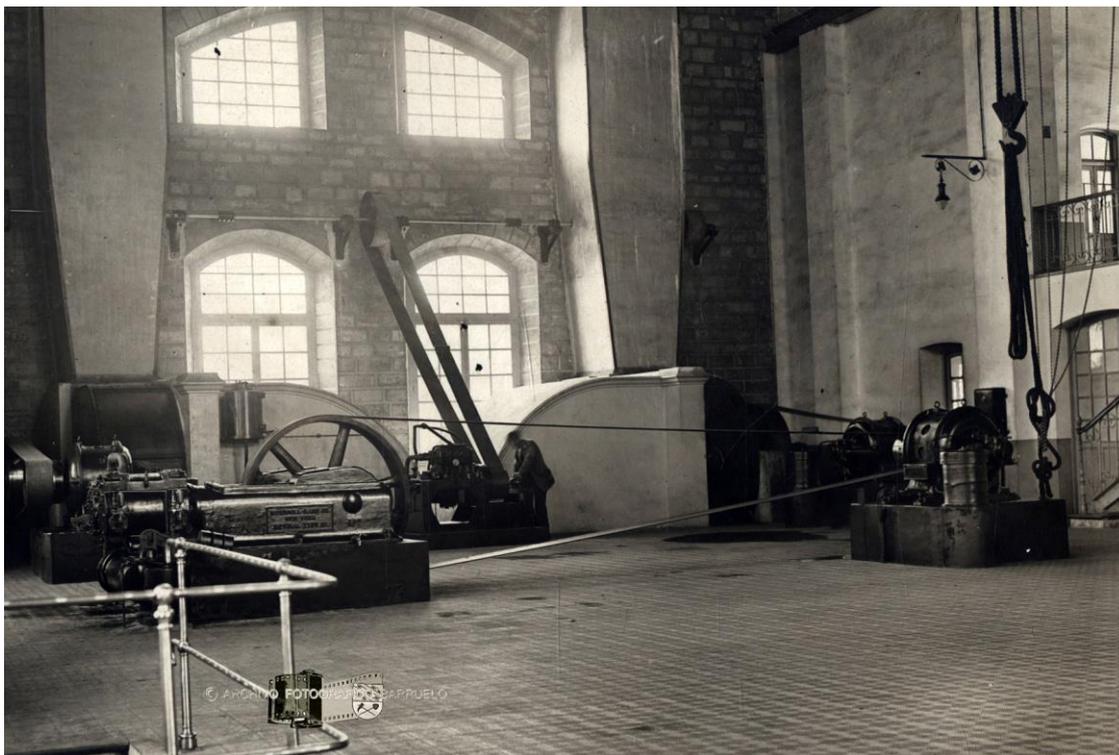
Aun así, el interés por la difusión de la historia y cultura de Barruelo no ha desaparecido. En los últimos quince años se han ido realizando proyectos turísticos que mejoren la situación de la localidad palentina. De todos ellos, destaca principalmente el Centro de Interpretación de la Minería, el único de toda la provincia.

Como ya se ha demostrado, Barruelo de Santullán es minería y no se pueden comprender uno sin el otro. Esta primera pauta nos ha permitido comprender el contexto en el que se ubica el artefacto industrial de nuestro análisis.

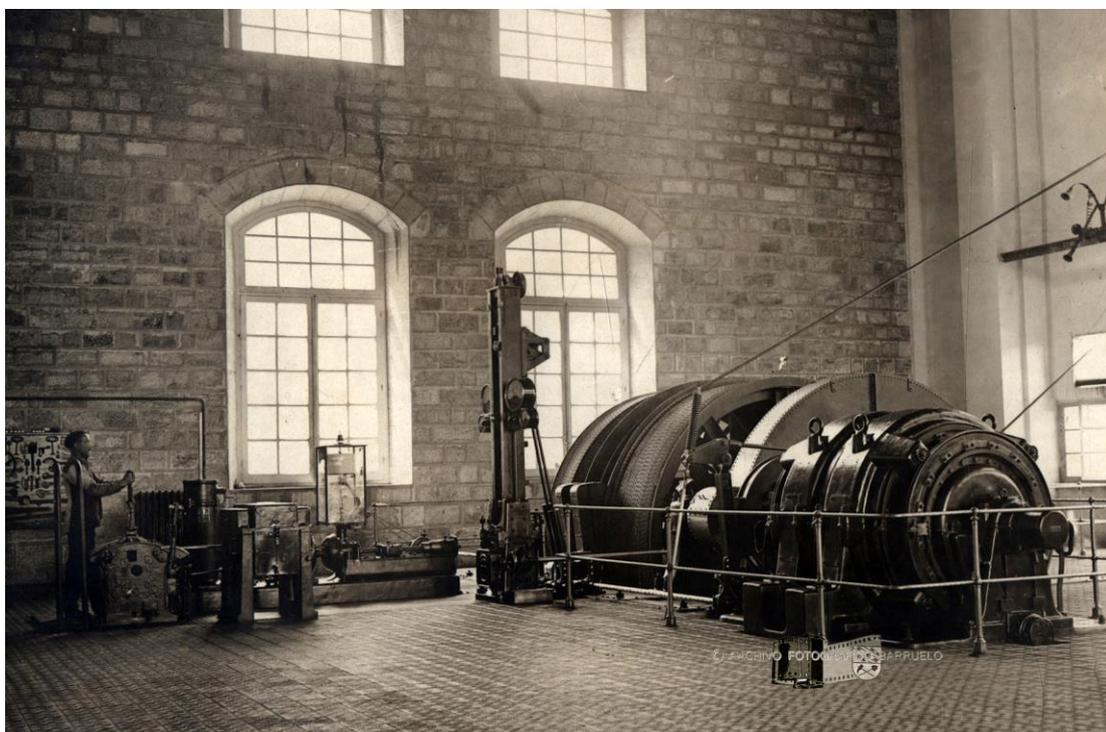


Sala de máquinas del recinto del Calero hacia los años 20. De nuevo se comprueba el buen estado de las fachadas de cada edificio en la actualidad. / Fuente: archivohistoricomadero.org

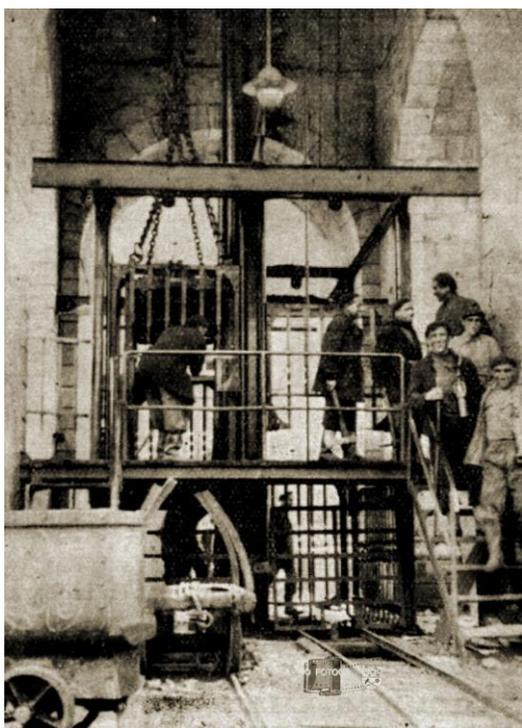
²¹ Web del Ayuntamiento de Barruelo de Santullán.



Interior de la sala de máquinas / Fuente: Fernando Cuevas



Trabajando en la sala de máquinas / Fuente: Fernando Cuevas



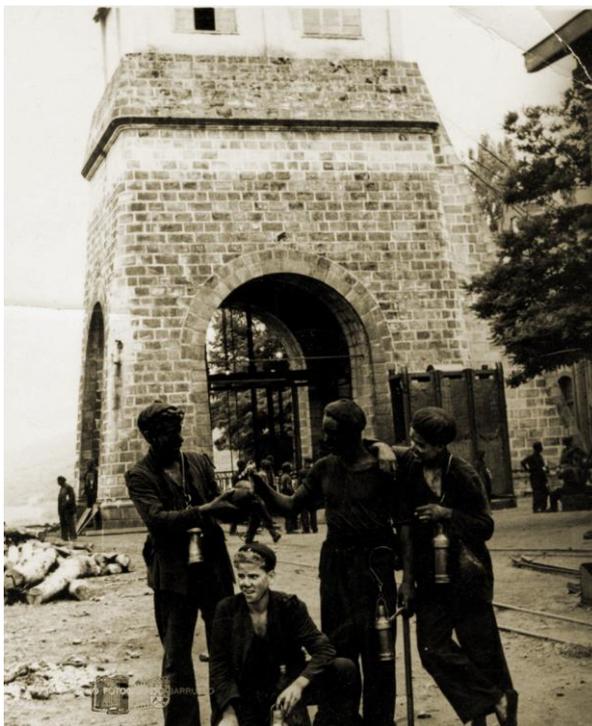
En las jaulas del Calero / Fuente: Fernando Cuevas



Mineros del Calero / Fuente: Fernando Cuevas



Trabajando en el Calero / Fuente: Fernando Cuevas



El castillete del Calero / Fuente: Fernando Cuevas Mineros a los pies del Calero / Fuente: Fernando Cuevas



Mineros descansando junto al castillete / Fuente: Fernando Cuevas

4. SEGUNDA PAUTA: EL LEVANTAMIENTO GRÁFICO COMO MÉTODO DE DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS. FOTOGRAMETRÍA Y ESCÁNER 3D.

En este apartado se va a poner en valor la viabilidad de técnicas informáticas y fotogramétricas para la caracterización del patrimonio minero. Para ello se emplearán nuevas técnicas como la fotogrametría y el escáner 3D.

4.1. Fotogrametría

Este apartado se centra en la descripción y análisis de la viabilidad de la técnica de la restitución fotogramétrica como herramienta para la documentación de patrimonio. Se describirá de manera breve cuáles han sido sus antecedentes, así como las herramientas que servirán de apoyo a este trabajo. Una vez obtenidos los resultados finales se podrán hacer juicios de valor de una manera más técnica y profesional.

4.1.1. Introducción y antecedentes

Una vez analizado el contexto del objeto de análisis es momento de centrarse en el propio objeto. Para ello en esta segunda pauta se hace imprescindible conocer el paso previo ya que, sin este, no podremos intervenir correctamente en dicho resto heredado. Para ello vamos a apoyarnos en la técnica fotogramétrica como método fiel de representación de un bien patrimonial.

Hoy en día, la tecnología en su continuo avance permite desarrollar cada una de las técnicas empleadas en casi todas las disciplinas del conocimiento. Estos avances, traducidos en software y hardware permiten realizar las tareas de manera más sencilla y rápida.

En el campo de la arquitectura, y, sobre todo, en el área destinada a la documentación gráfica de edificios, han aparecido herramientas tales como las cámaras termográficas, medidores digitales, software de cálculo, BIM... Estas herramientas de apoyo requieren del proceso de toma de datos más "artesanal", sobre todo en proyectos de intervención sobre patrimonio arquitectónico, en el que debemos realizar una documentación gráfica a partir de una obra ya construida. En este caso, considero fundamental en la labor del arquitecto, dentro del gran grupo multidisciplinar que forma parte del mundo del patrimonio industrial, el análisis del edificio a partir de su documentación gráfica y levantamiento. Una de las fases importantes previas a la

intervención sobre este tipo de bien es precisamente la correcta elaboración de una documentación gráfica que apoye al informe histórico, geográfico, etc.

Para ello, y con el apoyo de las tecnologías que tenemos a nuestra disposición, podemos realizar este proceso de manera rápida y eficaz. Para ello, el instrumento básico será la cámara fotográfica. Gracias a las fotografías, a través de un software específico, podemos recomponer las fachadas (y cubiertas, en caso de tener un dron a nuestra disposición) de un edificio, para generar un modelo en 3d del mismo que nos pueda facilitar incluso más información que el modelo real. Esta técnica se conoce como fotogrametría, y se basa en transformar una serie de fotografías en una representación a escala de un determinado paramento. En nuestro caso, vamos a emplear esta técnica para realizar el levantamiento gráfico de una serie de fachadas de los tres edificios principales que configuran el recinto del pozo Calero. Al no disponer de un equipo completo de pértigas y drones, en este trabajo no se ha podido desarrollar al completo el modelo íntegro de cada edificio, documentando las cubiertas y el interior de los mismos. Aun así, en este trabajo se pretende mostrar la idoneidad de estas técnicas para la obtención de una documentación gráfica adecuada.

La fotogrametría actualmente forma una vertiente de la aerofotogrametría, utilizada de manera más extensa en las disciplinas de cartografía y geografía, y a partir de ellas se pueden generar modelos y planos como los que encontramos en plataformas como sigpac, google maps, o goolzoom. Sobre estas plataformas se nos permite realizar medidas obteniendo la verdadera magnitud del terreno, facilitándonos mucha información sobre las medidas de edificios, calles, plazas, etc.

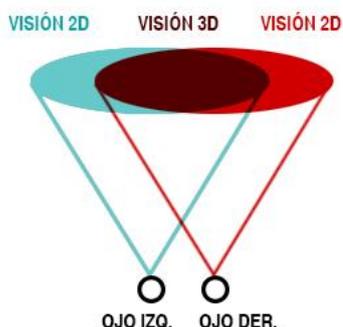
Con el tiempo han ido surgiendo determinadas aplicaciones que de manera automática permiten generar modelos 3d de cualquier objeto a partir de una colección de fotos realizadas con casi cualquier tipo de cámara fotográfica. Algunos de estos softwares son Photomodeler scanner, 123DCatch, PhotoScan, etc. A partir de las nubes de puntos generadas en el espacio de nuestro objeto de estudio, estos programas nos permiten exportar modelos 3d y ortofotos con una precisión muy buena. Por este motivo, uno de los principales objetivos de este trabajo se centra en mostrar la viabilidad que suponen este tipo de herramientas en las fases de caracterización e intervención sobre elementos de patrimonio industrial. A partir de las ortofotos generadas, con apoyo de sistemas de dibujo asistido como AutoCad se pueden generar de manera fiable los alzados y plantas de un edificio, aunque no contemos con la documentación gráfica original.



Aprovecho en este primer apartado para ilustrar de manera breve los fundamentos en los que se basa la técnica de la fotogrametría y de esta manera conocer su funcionamiento para determinar la manera óptima de trabajar en esta disciplina. En primer lugar, decir que la palabra “*fotogrametría*” deriva a su vez de tres palabras más: “*foto*” que en griego significa “luz”, “*grama*” en griego significa “escrito” y “*metría*” que en griego significa “medida”²². De esta manera podemos deducir que la fotogrametría es la técnica de plasmar la realidad proporcionada mediante imágenes.

Ahora que ya conocemos el significado de la palabra, se va a exponer brevemente el método de su funcionamiento. En primer lugar, la visión estereoscópica es aquella que hoy en día llamamos 3D. Se refiere a cualquier información visual, tridimensional, que genera la sensación de profundidad en una imagen. Dicha sensación de profundidad en una fotografía se crea a partir de un par de imágenes ligeramente diferentes percibidas por cada ojo. El estereoscopio es por tanto el instrumento que, a partir de una doble imagen de un objeto, nuestro cerebro las combina y como resultado se obtiene una imagen en profundidad.

La fotogrametría tradicional estereoscópica permite crear una ilusión de 3D a partir de un par de imágenes en 2D. Se trata de proporcionar al espectador dos imágenes ligeramente diferentes que representan dos perspectivas del mismo objeto, con la ligera desviación de la distancia que separa los ojos del mismo. Este hecho hace que el cerebro lea las dos imágenes como una única imagen en profundidad. La técnica fotogramétrica invierte este proceso, partiendo del modelo real en 3D se obtiene la información gráfica de las fotografías planas. A partir de un par de fotografías tomadas desde dos perspectivas diferentes de la misma zona u objeto que queremos documentar, el software nos permite obtener el modelo 3D real de dicho objeto.



Esquema de visión binocular / Fuente: Elaboración propia.

²² Diccionario de la Real academia de la lengua española.

4.1.2. Documentación previa

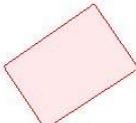
Antes de realizar ningún procesado es conveniente saber cuál es el objetivo del trabajo para optimizar los recursos a nuestra disposición, así como conocer toda la documentación gráfica que tenemos sobre ese edificio. En muchos casos esto es imposible ya que se tratan de edificios y restos de mucha antigüedad. Afortunadamente en este caso, al tratarse de un complejo construido en el año 1911 es más fácil acceder a su planimetría.



Planta de situación norteada del recinto del pozo Calero: 1: Castillete y almacén. 2: Sala de máquinas. 3: Vestuarios y taller. 4: Almacén / Fuente: Goolzoom y elaboración propia.

El recinto del pozo Calero cuenta en la actualidad con cuatro edificios de los cuales uno de ellos es una nave moderna de hormigón usada de almacén sin ningún tipo de interés. De las tres construcciones restantes nos encontramos con un castillete de mampostería (único en España), cuya función era la del acceso a la explotación a través de las jaulas. Junto a este castillete, se encuentra una imponente sala de

Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	000400400UN94H0001AT  
Localización	DS DISEMINADOS 5 34820 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
Clase	Urbano
Superficie (*)	78 m ²
Coficiente de participación	100,000000 %
Uso	Industrial
Año construcción local principal	1920

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble		
	Localización	DS DISEMINADOS 5 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
	Superficie construida	78 m ²
	Superficie gráfica parcela	71 m ²
	Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

Elementos Construidos del Bien Inmueble						
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)	Tipo Reforma	Fecha Reforma

Ficha de la parcela del castillete / Fuente: Catastro

máquinas con planta diáfana en casi toda su superficie, y una zona de oficinas en el piso superior. Por último, el tercer edificio es una edificación auxiliar empleada como taller y vestuarios. Hoy en día, este recinto es propiedad privada, perteneciente a UMINSA. La documentación planimétrica ha sido imposible de conseguir a través de la visita a los diversos Archivos y delegaciones de Industria y Patrimonio de la Junta de Castilla y León.

Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	000400100UN95A0001UT  
Localización	DS DISEMINADOS 116 34820 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
Clase	Urbano
Superficie (*)	847 m ²
Coficiente de participación	100,000000 %
Uso	Industrial
Año construcción local principal	1920

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble		
	Localización	DS DISEMINADOS 116 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
	Superficie construida	847 m ²
	Superficie gráfica parcela	847 m ²
	Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

Elementos Construidos del Bien Inmueble						
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)	Tipo Reforma	Fecha Reforma
ALMACEN	E	00	01	847	I Reforma mínima	1.980

Ficha de la parcela de la de máquinas / Fuente: Catastro

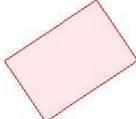
Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	000400300UN95A0001WT  
Localización	DS DISEMINADOS 4 34820 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
Clase	Urbano
Superficie (*)	659 m ²
Coficiente de participación	100,000000 %
Uso	Industrial
Año construcción local principal	1920

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble		
	Localización	DS DISEMINADOS 4 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
	Superficie construida	659 m ²
	Superficie gráfica parcela	648 m ²
	Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

Elementos Construidos del Bien Inmueble						
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)	Tipo Reforma	Fecha Reforma
ALMACEN	E	00	01	659	I Reforma mínima	1.990

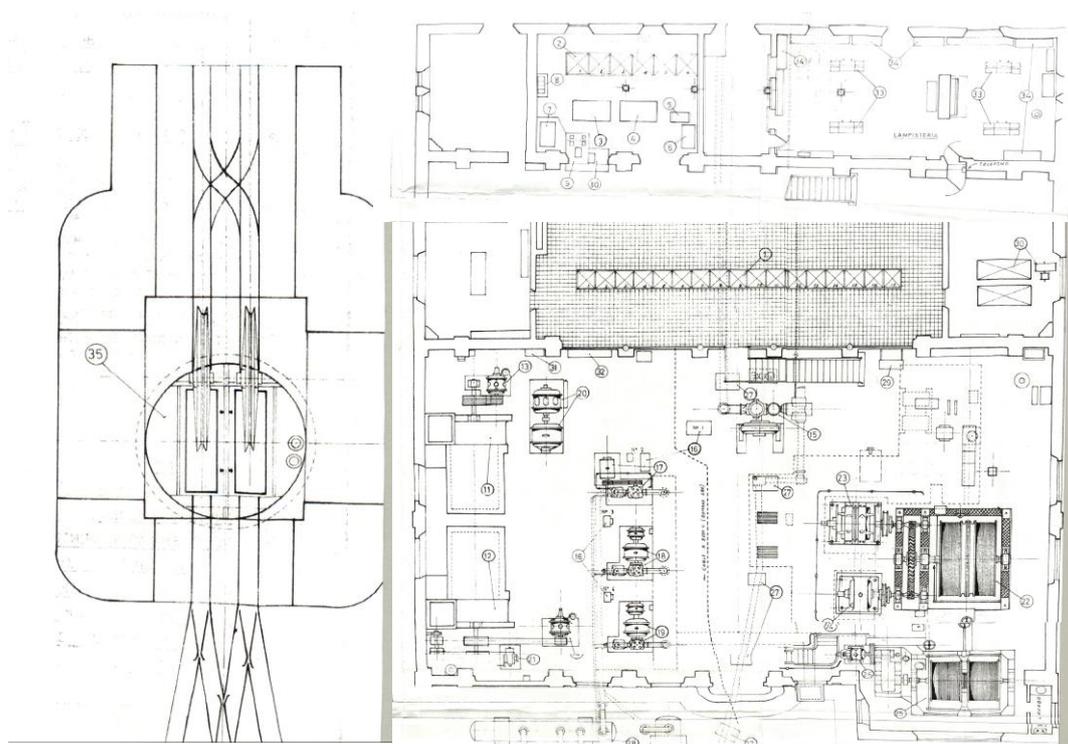
Ficha de la parcela del edificio auxiliar / Fuente: Catastro

Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	000400200UN95A0001HT
Localización	DS DISEMINADOS 115 34820 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
Clase	Urbano
Superficie (*)	600 m ²
Coefficiente de participación	100,000000 %
Uso	Industrial
Año construcción local principal	1970

Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble		
	Localización	DS DISEMINADOS 115 BARRUELO DE SANTULLAN (PALENCIA)
	Superficie construida	600 m ²
	Superficie gráfica parcela	600 m ²
	Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal

Elementos Construidos del Bien Inmueble						
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)	Tipo Reforma	Fecha Reforma
ALMACEN	E	00	01	600		

Ficha de la parcela del almacén / Fuente: Catastro



Planta del castillete y de la sala de máquinas / Fuente: Fernando Cuevas

Aun así, Fernando Cuevas, uno de los dirigentes del Centro de Interpretación de la Minería, me ha podido facilitar gran parte de información gráfica. De esta manera se ha podido conseguir la planimetría de la sala de máquinas y castillete. Acorde a los medios a mi disposición se ha realizado un levantamiento fotogramétrico de las fachadas de estas edificaciones. La falta de pértigas y drones han impedido realizar

el levantamiento completo de cada edificio con sus cubiertas, aunque, el objetivo de este apartado es demostrar la importancia de estas técnicas en las fases previas a la intervención en edificios existentes, no tanto el resultado exacto y de rigurosa fidelidad que requeriría de una mayor cantidad de recursos y tiempo.

4.1.3 Herramientas empleadas

En este apartado se van a describir todas las herramientas empleadas en el levantamiento fotogramétrico del recinto, en cada una de las fases de trabajo; la toma de datos y el procesado de las fotografías.

4.1.3.1. Toma de datos

En primer lugar, se requiere hacer un reportaje fotográfico que permita obtener una colección de fotografías parciales que permitan generar un futuro modelo de 3D. Para ello se ha empleado una cámara semicompacta Fujifilm X20 de 12 Megapíxeles de resolución con objetivo único 7,1-28,4 mm. La toma de fotografías se ha realizado en modo "Manual" para evitar errores en el enfoque automático. Además, se ha usado un trípode para evitar trepidaciones en la toma de la fotografía.

4.1.3.2. Software de procesado

El procesado fotográfico se ha realizado en el Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Valladolid. El equipo informático que empleado tiene las siguientes características principales:

- Procesador Intel Core i7, de 2,93 GHz.
- Memoria RAM de 16 GB.
- NVIDIA Quadro FX 1800.

Este equipo se puede considerar adecuado para realizar estas tareas, ya que la potencia y la memoria RAM es fundamental en este proceso. En este caso, el equipo permite trabajar con estructuras 3D de forma fluida.

Para llevar a cabo la restitución fotográfica se requiere una herramienta que a modo de "cerebro" convierta la visión 2D en una visión espacial de profundidad, para lograr obtener el volumen. Hoy en día ya existen diversos softwares encargados de hacer esta labor. En este caso se ha empleado el software Agisoft Photoscan instalado en el equipo del LFA. Aunque en este trabajo no se ha llevado a cabo, en caso de un

futuro tratamiento 3D a partir de los datos obtenidos en PhotoScan se pueden emplear softwares especializados como puede UvaCAD, MeshLab, 3D Studio, etc.

- *AGISOFT PHOTOSCAN*

PhotoScan es un software de reconstrucción 3D que construye automáticamente modelos tridimensionales texturizados usando fotografías digitales del modelo y que permite crear mallas con texturas de alta precisión. Entre los servicios que ofrece destacan los siguientes:

- Triangulación aérea y de corto alcance.
- Generación de nube de puntos (dispersa / densa).
- Generación de modelos poligonales (normal / texturizados).
- Configuración del sistema de coordenadas.
- Generación del modelo Digital de Elevación (DEM).
- Generación de ortofotos.
- Georreferenciación mediante registro y / o GCP vuelo.
- Procesamiento de imágenes multiespectrales.
- Reconstrucción 4D para escenas dinámicas.

- *AUTODESK AUTOCAD 2015*

Es el software más conocido del trabajo del CAD en la arquitectura. Es muy versátil para el dibujo asistido por ordenador. Para este trabajo se ha empleado la versión AutoCAD 2015. En este caso vamos a utilizar el programa como lo hacemos habitualmente, para dibujo diédrico y confección de planos arquitectónicos, dibujando sobre las ortofotos generadas en PhotoScan para obtener los alzados de los edificios.

4.1.4. Proceso realizado

En primer lugar, se han tomado toda una serie de fotografías con una cámara compacta modelo Fujifilm x20. Dicha toma de datos no se ha realizado en condiciones climáticas especiales. El reportaje fotográfico se ha llevado a cabo un día al azar, soleado y con condiciones atmosféricas adecuadas. Además, se ha hecho necesario la toma de notas sobre medidas, detalles de encuentros que no se perciban en las fotos, y pequeños esquemas de organización del barrido de las fotos. Se ha empleado un trípode para evitar que las tomas de las fotografías generen trepidaciones en las mismas. Además, se han realizado fotografías generales de conjunto de cada elemento de estudio (castillete, sala de máquinas y edificio auxiliar).



Esquema del proceso fotogramétrico/ Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las fotografías realizadas se han procesado y revelado a través de Camera RAW para su posterior acoplamiento mediante el software Agisoft PhotoScan. Las tareas de procesado y montaje de las fotografías se han llevado a cabo en el Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica (LFA) de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid.

Una vez obtenidos los modelos 3D de cada una de las fachadas que se van a documentar, se ha optado por emplear el software de AutoCad para escalar las ortofotos generadas y sobre ellas, dibujar las líneas de fachada principales. De esta manera se pueden obtener unos alzados prácticamente exactos que coincidan con la planimetría ya facilitada.

4.1.4.1. Toma de datos

En primer lugar, existen una serie de parámetros que se deben tener en cuenta para que la toma de datos se realice con éxito. Se pueden resumir en las siguientes:

- La resolución de la cámara fotográfica debe tener una resolución media-alta (superior a 10Mpx.).
- Conviene usar lentes de gran angular en vez de teleobjetivos para facilitar la reconstrucción del modelo 3D.
- Evitar fotografiar los objetos sin texturas.
- Evitar fotografiar los objetos con brillo o transparencia.
- Evitar fotografiar objetos en movimiento.
- Conviene capturar la escena de interés desde múltiples puntos de vista, al menos tres.
- Mantener el mismo formato en la totalidad de las fotografías (vertical o apaisado).



Izquierda: Fachada oeste del edificio auxiliar. Arriba: Esquema de solape fotográfico sorteando los árboles / Fuente: Elaboración propia.

- Planificar la toma de datos y el tiempo requerido para la misma es fundamental.

En este caso, debido a la complejidad del entorno, se comenzó por hacer el barrido fotogramétrico en el edificio auxiliar de vestuarios. Se comenzó el barrido desde la fachada este, continuando por la norte, oeste y finalizando por la fachada sur. En la fachada norte, debido a la presencia cercana del límite de la parcela se tuvieron que hacer más fotos para no dejar ningún punto sin fotografiar. En la fachada oeste, debido a la cercanía de arbolado, se tuvo que alternar las fotografías para evitar que los árboles se vieran en el alzado.

En cambio, las fachadas este y sur al estar libres de vegetación y obstáculos se pudieron fotografiar sin ningún problema. Se realizaron un total de 355 fotos para el reportaje de este edificio.

Una vez acabado este edificio, se pasó a fotografiar el edificio de la sala de máquinas. Pues bien, de este edificio se ha realizado el reportaje completo de las fachadas laterales y trasera. En el caso de la fachada principal (este), debido a la presencia de unos tanques de combustible abandonados junto a la fachada, además de árboles de extenso ramaje, y la cercanía del castillete en la zona más al norte, impidieron realizar el levantamiento fotogramétrico de esta fachada.



Izquierda: La vegetación interrumpe la vista clara de la fachada. Derecha: Maquinaria abandonada junto a la fachada / Fuente: Elaboración propia.

Para este edificio se realizaron un total de 243 fotografías, entre las tres fachadas que se van a levantar.

Por último, el edificio más representativo de la cuenca, el castillete. Este castillete cuenta con unos condicionantes que dificultan en cierta manera su fotografiado. En primer lugar, la presencia cercana de la sala de máquinas junto a su fachada oeste



Los obstáculos interrumpen la vista clara de la fachada este. / Fuente: Elaboración propia.

hace complejo el fotografiado de esa fachada. Las fachadas norte y sur no suponen ningún problema de percepción, pero la fachada este se encuentra semioculta por una construcción auxiliar a modo de almacén. Además, la presencia del foso de vaciado de las antiguas vagonetas impide su aproximación cercana. Por esto, esta fachada ha sido casi imposible de fotografiar de manera adecuada, ya que la distancia y los obstáculos han dificultado este proceso. Junto a esto, conviene destacar que la cubierta a cuatro aguas no ha sido posible de fotografiar debido a la gran altura del castillete. Se ha llevado a cabo una totalidad de 235 fotografías.



Proceso de toma de datos. / Fuente: Elaboración propia.

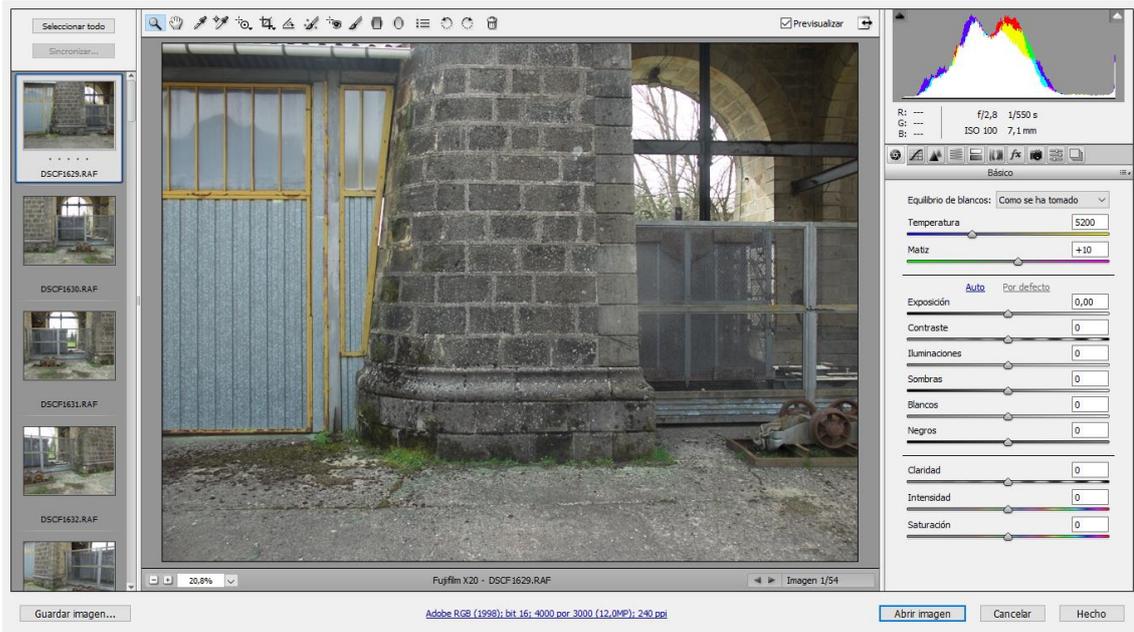
Una vez realizado el reportaje fotogramétrico, ya tenemos todo lo necesario para realizar la tarea de procesado en el laboratorio.

4.1.4.2. Tratamiento y procesado de las fotografías

En primer lugar, todas las fotografías tomadas conviene ordenarlas según el orden de toma, y antes de procesarlas a través del software, es necesario revelarlas teniendo en cuenta algunos parámetros:

- La exposición conviene que sea muy similar entre las fotografías.
- Es necesario ajustar los niveles de luces y sombras de las mismas.
- Evitar en la medida de lo posible el fenómeno de la aberración cromática.

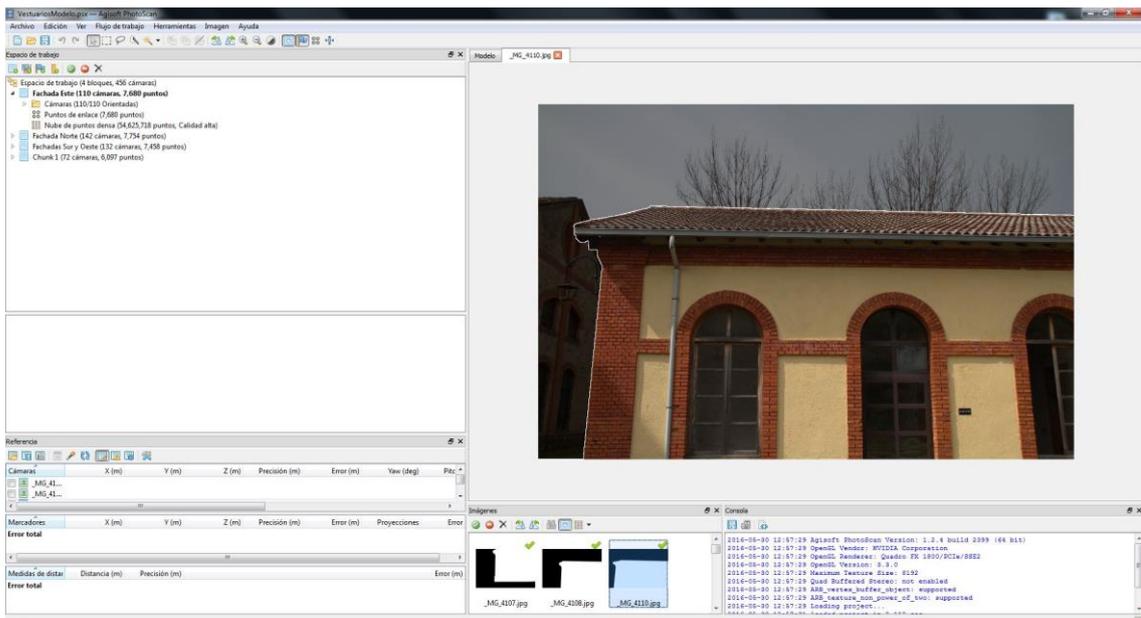
Para este proceso se ha empleado el software Camera Raw, de Adobe, y las fotografías tomadas se realizaron en formato RAW. De esta manera, a través del revelado podemos pasar del formato RAW a un formato de imagen convencional como JPG. Una vez reveladas y seleccionadas, en caso de existir demasiada redundancia o copia de algunas tomas, ya es el momento de trabajar con el software específico Agisoft PhotoScan.



Interfaz del Camera Raw / Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, como vamos a realizar una serie de ortofotos de las fachadas de estos tres edificios, hemos dividido los llamados "chunks" o "grupos" acordes a cada una de las fachadas, para facilitar su procesado.

El primer paso consiste en generar unas máscaras individuales de cada fotografía que permite excluir todo aquello que es irrelevante para el modelo. Este es un proceso tedioso pero a la larga es útil ya que no es necesario un ajuste posterior.



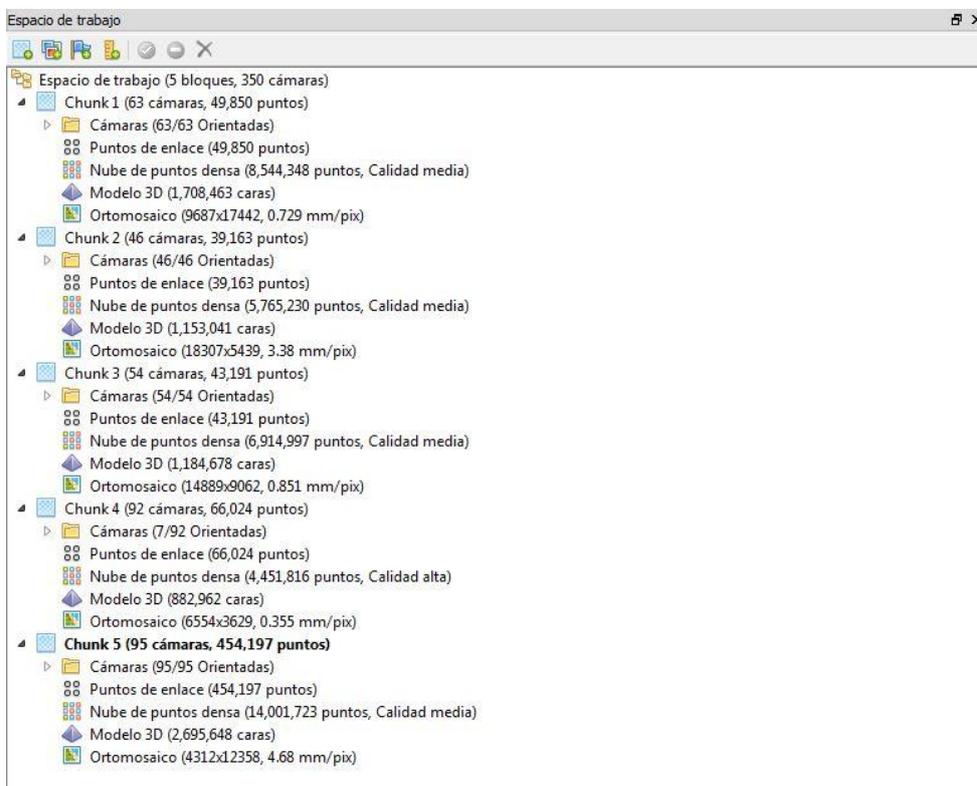
Generación de máscaras / Fuente: Elaboración propia.

Cuando se han realizado los ajustes de máscara de cada “chunk”, se produce la alineación de fotos. De manera automática, el programa detecta puntos en común entre fotografías para que de esta manera se alineen entre sí. En este proceso se pueden utilizar marcadores que faciliten esta tarea, aunque en este caso no ha sido necesario.

Una vez alineadas las fotografías, es el momento de generar la nube de puntos. Este proceso es bastante lento y requiere de una gran cantidad de tiempo respecto a los demás procesos. Es conveniente generar una “nube de puntos densa” que aumente de manera considerable la resolución de las mismas.

Cuando se generan las diversas nubes de puntos es necesario orientar y colocar el objeto y el cuadro de visión acorde a los ejes x y z. De esta manera una vez ajustado el volumen de procesado nos aseguramos de procesar el volumen total de interés de cada nube.

Una vez realizada esta orientación del objeto, es el momento de generar la malla 3D. Este proceso genera una superficie triangulada a partir de los puntos de la nube densa.



Vista de cada “chunk” / Fuente: Elaboración propia.

Para este proceso conviene realizar una malla densa, ya que las triangulaciones generadas tendrán mejor resolución evitando triangulaciones desmedidas y deformaciones no deseadas. A esta malla 3D, una vez generada se le pueden aplicar texturas para generar un modelo 3D de cada fachada texturizada a partir de las fotografías tomadas.



Nube de puntos de la fachada oeste del edificio de los vestuarios / Fuente: Elaboración propia.

El último paso de este procesado consiste en generar un ortomosaico que, acorde a los ejes cardinales nos permita obtener una ortofoto del objeto en cuestión. En este caso a través de esta herramienta se han generado unas ortofotos de los alzados en formato TIF y JPG.

Cuando ya tenemos los ortoalzados es conveniente realizar un recorte y ajuste de los límites en PhotoShop, ya que siempre hay algún elemento sobrante que es conveniente eliminar para tener una imagen más nítida. Cuando ya tenemos las



Ortoalzado norte de la sala de máquinas / Fuente: Elaboración propia.

diferentes ortofotos limpias es el momento de acudir al software AtoCAD 2015 para su escalado y su delineado. A través de una serie de medidas guía tomadas in situ de cada uno de los edificios, se escalan cada uno de los alzados para, a continuación, calcar las líneas relevantes de cada fachada.



Detalle de la calidad gráfica del ortoalzado / Fuente: Elaboración propia.

Conviene destacar que siempre van a existir zonas “negras” en las imágenes generadas debido a las sombras y zonas ocultas que en la fotografía no se perciben. Destacan, sobre todo, los ángulos muertos de los alféizares y aleros. Por eso es conveniente realizar parte del reportaje fotográfico desde el suelo, y parte desde una altura superior gracias a pértigas y drones que abarcan toda la superficie visible posible.



Ortoalzados oeste y sur del edificio auxiliar / Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.3. Resultados obtenidos

Una vez realizado el "calco" de cada fachada, es el momento de ajustarla con la información de las plantas que ya tenemos (Sala de Máquinas y Castillete). De esta manera, en AutoCad, hacemos corresponder a escala los alzados con las fachadas para lograr obtener una planimetría muy exacta del objeto de estudio. Al no poder acceder al interior de los edificios no se ha podido realizar un reportaje interior que ayude a la generación de secciones. Aun así, este estudio ya sirve para ilustrar la importancia de estas herramientas digitales a la hora de conocer un objeto heredado. Las ortofotos permiten obtener alzados exactos de gran exactitud en los que se pueden observar, desconchones, grietas, cambios de material de un paramento, etc. De esta manera sin necesidad de estar en el lugar del objeto podemos conocer y analizar al detalle los cambios y patologías sufridos por el mismo.

Por otro lado, los alzados y plantas en 2D realizados con AutoCAD permiten obtener una planimetría básica del edificio en caso de no disponer ya de la misma. Como paso previo a una posible intervención este hecho ayuda a los arquitectos a tener unas primeras bases sobre las que empezar a trabajar.

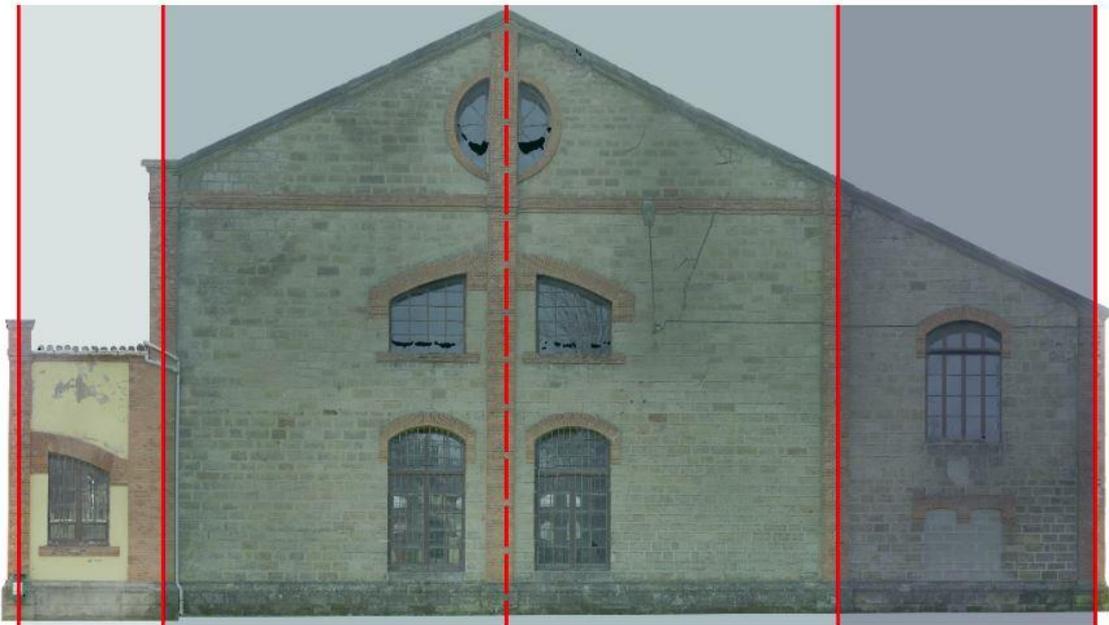


Ortoalzado y alzado delineado en AutoCAD de la fachada oeste de la sala de máquinas / Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Interpretación de los resultados

Una vez obtenidos los resultados es el momento de su interpretación. En nuestra formación como arquitectos debemos ser capaces de comprender la lectura de un edificio y establecer patrones de comportamiento, así como patologías o fallos.

En este apartado se pone de manifiesto la importancia del levantamiento fotogramétrico como reproducción fiel de un edificio. De esta manera podremos ser capaces de establecer diferencias estilísticas, problemas estructurales, pandeos...



Composición de la fachada norte de la sala de máquinas / Fuente: Elaboración propia.

Si tomamos por ejemplo una de las fachadas laterales del edificio de la sala de máquinas, podremos realizar un diagnóstico técnico de la misma, gracias a la fotogrametría.

En primer lugar, se observa que la fachada se compone en tres zonas bien diferenciadas, de las cuales la central es perfectamente simétrica. En este eje de simetría se encuentra en la parte más alta un ventanal circular partido por una pilastra de ladrillo. De este eje en el piso inferiores surgen unos arcos rebajados inclinados que generan una estética atípica de la arquitectura industrial. Una posible explicación técnica de este hecho sea la reducción de las llagas de mortero en las juntas del arco para garantizar la ligazón, al no estar formado por ladrillos a sardinel. Es necesario destacar que este recinto se ha construido en los primeros quince años del siglo XX. En este momento en España aparece el Modernismo como corriente arquitectónica

predominante. Aunque en Cataluña existen ejemplos de este tipo de arquitectura aplicada al mundo industrial, es evidente que el estilo fabril de estas construcciones palentinas tiene una característica estética más propia del funcionalismo y seriación típicas de la industria del XIX. Aun así, no deja de ser llamativo las pequeñas licencias artísticas mostradas en esta fachada como se acaba de nombrar anteriormente.

Otra observación que pasaría desapercibida sin la fotogrametría es la superposición de materiales y capas. Esto se muestra perfectamente en el cambio de material de la ventana cegada de la zona derecha de la fachada. Se percibe de manera clara el cambio de material y lectura de paramentos. Estos datos son relevantes a la hora de una posible intervención ya que permiten entender todas las actuaciones intermedias realizadas desde el origen de la construcción.



Cambio de material reflejado en la textura y color en una ventana cegada / Fuente: Elaboración propia.



Patologías evidentes en la fachada, a través de desconchones / Fuente: Elaboración propia.

Por último, otra ventaja de la fotogrametría aplicada, es la lectura de patologías, tales como humedades, desconchones, desplomes, etc. Como ejemplo, el primer cuerpo del alzado muestra una zona de paramento desconchado que deja entrever el mortero interior.

Además, cuando sobre estos alzados aplicamos una herramienta rigurosamente geométrica como las líneas de AutoCAD percibimos posibles cambios en la verticalidad de pilastras, o en la continuidad lineal del alero.

Como se observa en las imágenes que siguen a estas palabras, es evidente la utilidad de esta herramienta de dibujo para obtener puntos de desplome de la fachada, o falta de continuidad del alero. Aun así, hay que reconocer que la fotogrametría no tiene una fiabilidad extrema y es posible que en muchos casos haya que repetir el proceso

para comprobar que los errores no son producidos por el software, y verificar que responden a una patología real del bien de estudio.



Como se ha visto, en esta fachada se ilustra de manera perfecta todas las posibles lecturas y conclusiones que podemos obtener gracias a la fotogrametría y software de dibujo asistido por ordenador. Este trabajo analítico será básico para realizarlo en una fase previa de una intervención real de un bien heredado. Este apartado trata de mostrar de manera breve todas las ventajas que tiene este tipo de herramientas en la caracterización y puesta en valor de los bienes patrimoniales.

4.2. Escáner 3D

Una vez ilustrado el proceso centrado en la técnica fotogramétrica, es el momento de pasar a hablar de la segunda técnica de análisis y representación de un bien patrimonial. Se trata de la técnica del escáner 3D, una herramienta que nos permite obtener los datos de posición exactos de un determinado objeto a partir del barrido de un láser. Este apartado se estructura de la misma forma que el anterior, en el que hablaremos de las herramientas y proceso empleado, y al final, valoraremos los datos obtenidos.

4.2.1. Introducción

La técnica del escáner avanza a pasos agigantados, lo que nos permite poder realizar cada vez más una mejor documentación del casi cualquier elemento del entorno que nos rodea. Una vez más, debo agradecer al Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid su inestimable ayuda para poder llevar a cabo este trabajo. Gracias a ellos, se ha podido realizar el escáner 3D del elemento más representativo del recinto, el castillete minero. La idea, junto con elaborar una información inédita, es poder mostrar las diferencias existentes entre la fotogrametría y esta nueva técnica. Hay que decir que este proceso cuenta con dos ventajas fundamentales respecto a la técnica fotogramétrica:

- El escaneo toma como referencia su geo-posición, lo que permite generar un modelo virtual escalado y posicionado de manera exacta.
- El proceso es mucho más rápido y cómodo, ya que, programando unos parámetros básicos en la cabeza del escáner, el proceso es automático.

4.2.2. Herramientas empleadas

Es el momento de explicar el grupo de herramientas que van a ser necesarias para realizar este proceso de escaneo. Son las siguientes:

- *ESCÁNER 3D*. Es la principal herramienta de toma de datos, sustituyendo la cámara fotográfica del apartado anterior. En este caso se ha empleado un escáner FARO Focus 3D con un alcance de 100 metros de distancia. Se ha montado sobre un trípode para estabilizar el escaneo del objeto.

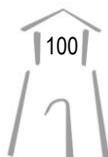


Escaneado de una de las tomas laterales del castillete / Fuente: Elaboración propia.

- *SOFTWARE SCENE*. Este software es específico de esta marca de escáner y lo que nos permite es fusionar las diversas tomas en un único modelo 3D. Para ello, como veremos a continuación, el uso de marcadores es clave para una correcta unión de escaneos.
- *SOFTWARE UVACAD*. Esta herramienta es muy útil, ya que permite el manejo de modelos con nubes de puntos de gran tamaño, de manera muy fluida. Además, permite obtener toda la planimetría real a escala del modelo (plantas, alzados y secciones).
- *SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD 2015*. Por último, al igual que con la fotogrametría, una vez obtenidas las imágenes escaladas del modelo, es el momento de delinear el objeto para obtener su planimetría en formato CAD. Esta planimetría tiene una exactitud casi perfecta, siendo muy válida a la hora de la fase de documentación o una posible intervención futura.

4.2.3. Proceso realizado

Una vez establecidas las herramientas con las que vamos a trabajar, es el momento de ilustrar el proceso de trabajo con su respectivo orden de actuación.



En primer lugar, como es lógico, el primer paso consiste en el escaneo 3D del objeto que se va a estudiar. En este caso, el objeto ha sido el castillete de mampostería del recinto del Calero. Para ello, en primer lugar, es necesario establecer unos marcadores distribuidos de manera aleatoria por las fachadas del mismo, para poder unir diversas tomas a través de puntos en común.



Marcador dispuesto en la fachada del castillete / Fuente: Elaboración propia.



Proceso de escaneo del edificio / Fuente: Elaboración propia.

Cuando se han dispuesto todos los marcadores necesarios (en este caso se emplearon 26) se procede al escaneo. Programando las tomas para que todas conserven los mismos parámetros, se procede al escaneo de cada una. El escáner FARO Focus 3D, realiza un barrido láser de 360 grados para posteriormente aplicar una foto a color de cada punto. Esto permite que la nube de puntos generada, tenga un color parecido al real.

En este caso, se realizó un barrido del edificio, mediante seis tomas exteriores, y dos interiores, con puntos entre ellas en común para facilitar la unión de tomas.

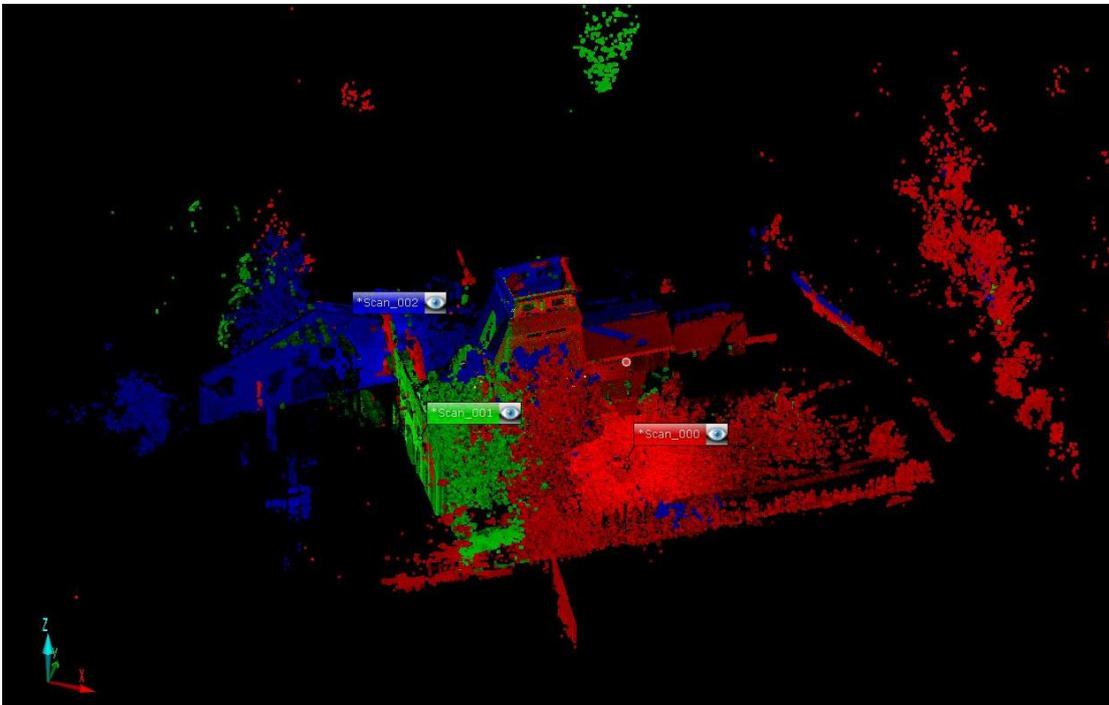
Siempre es conveniente tomar fotografías y notas sobre detalles y encuentros de la geometría, ya que las sombras y zonas ocultas a las que el escáner no puede acceder, impiden en muchos casos la correcta lectura de la geometría.

En este caso es necesario destacar que, debido a la altura del edificio, y las condiciones de la parcela, la cubierta a cuatro aguas del castillete ha sido muy difícil de escanear.

Una vez ya en el laboratorio, se vuelcan los archivos generados en el ordenador, y a través del software SCENE, se procede a la unión de todos los modelos entre sí. Para

ello es fundamental detectar antes los distintos marcadores que permitan su unión. De esta manera obtenemos el modelo único del edificio. Conviene destacar que es aconsejable borrar todos los puntos irrelevantes del modelo, para quedarse únicamente con el edificio de interés, lo que alivia el peso del archivo y el posterior manejo de la información. En este caso, el modelo del castillete tiene unos 220 millones de puntos.

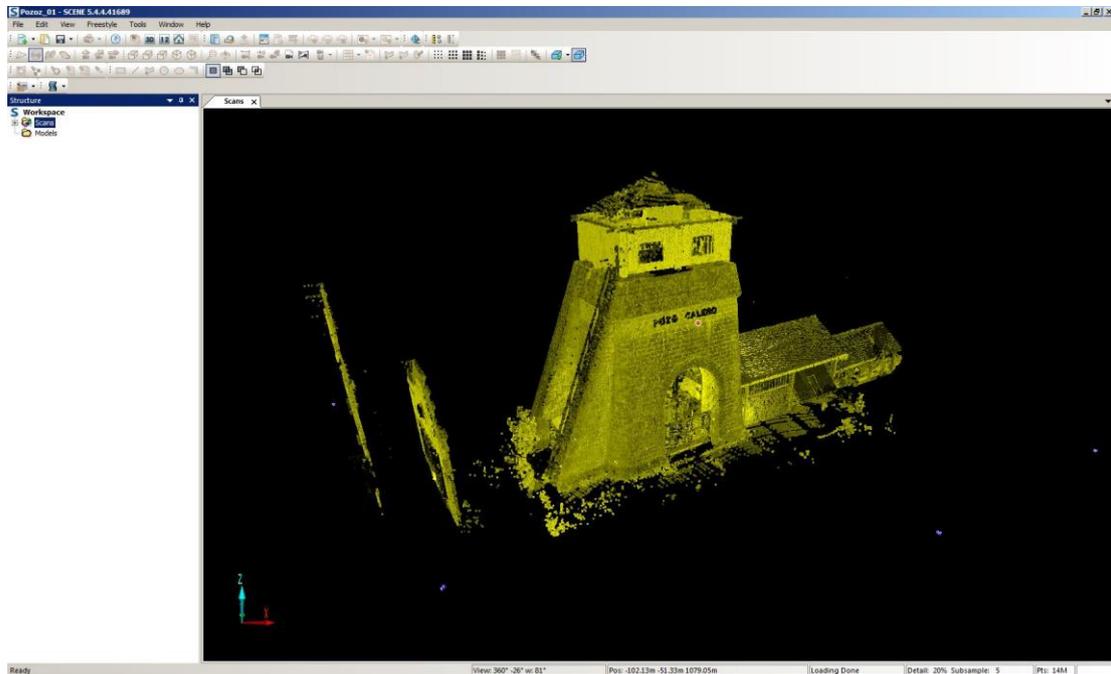
Una vez generado el modelo 3D único en SCENE, es el momento de exportarlo a UVACAD para su transformación. Este programa permite, además de aligerar el trabajo con nubes de puntos, poder realizar cortes y secciones al mismo, permitiendo obtener los espesores de muro reales del edificio. En este programa, se han generado a escala real los alzados, planta y secciones del castillete.



Diversas tomas del escáner 3D en SCENE / Fuente: Elaboración propia.

Por último, sólo queda delinear en AutoCAD la planimetría del edificio, a través de las imágenes a escala del modelo. De esta manera, el objetivo final es la obtención de una documentación gráfica prácticamente exacta con la real, lo que nos permite detectar transformaciones estructurales, pérdida de verticalidad, desviación angular, etc.

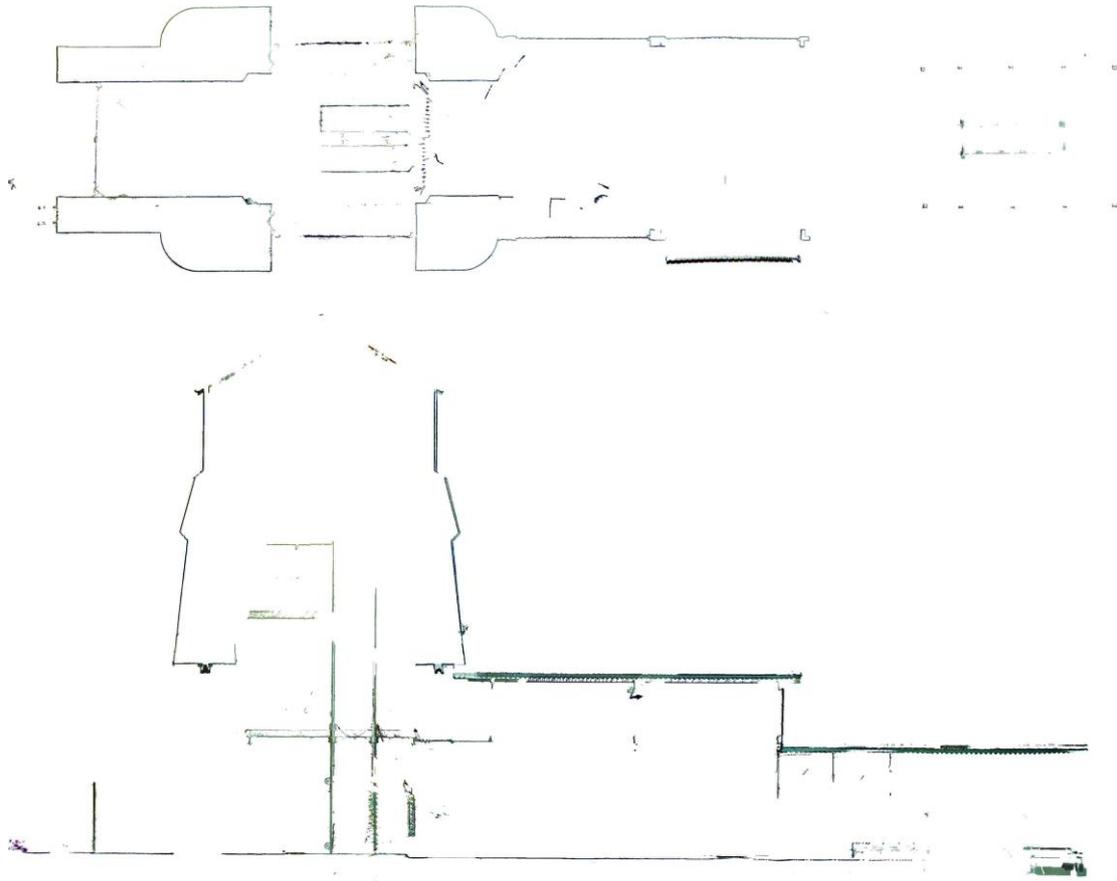
Este proceso es mucho más rápido que el empleado en la fotogrametría, pero también es más exigente con los pasos a seguir ya que cualquier error en el proceso puede generar mucho tiempo perdido en su corrección.



Modelo único del castillete en SCENE / Fuente: Elaboración propia.



Ortoalzado de la fachada sur generado en UVACAD / Fuente: Elaboración propia.



Planta y sección del castillete generado en UVACAD / Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Resultados obtenidos

Ya ilustrado el proceso, es momento de mostrar los resultados obtenidos. En este apartado se pretende enseñar una comparativa entre la planimetría obtenida gracias a la fotogrametría, y la obtenida por el escáner.

Como vemos, la fotogrametría requiere de un trabajo exhaustivo en el proceso de toma de datos y revelado fotográfico, ya que hay muchas zonas que quedan en sombra y no facilitan su lectura. Esto se soluciona con el empleo de drones y pértigas que permitan fotografiar la totalidad del edificio desde cualquier punto.

Por otro lado, la técnica del escáner permite obtener con exactitud todos los puntos visibles desde el origen de la toma. Esto, añadido a la posibilidad de unir un espacio interior con otro exterior, permite generar una planimetría exacta de la construcción en cuestión. De nuevo, técnicas de este tipo son incapaces de alcanzar todos los puntos inaccesibles de un edificio, como es el caso de la cubierta de este castillete.

Por otro lado, la cámara fotográfica incluida en el escáner es de una calidad baja, lo que produce en la nube de puntos a color unas aberraciones cromáticas y alteración del color respecto al real.

La conclusión es evidente, hay que aprovechar las ventajas de las dos técnicas conjuntas. El resultado idóneo sería el producido por la exactitud y medición geométrica del escáner, al cual habría que añadirle la fidelidad de las fotografías generadas por la fotogrametría, ya que se hacen con un cámara sensiblemente mejor que las tomas hechas con el escáner. Combinando ambas técnicas, podremos obtener una documentación casi perfecta de un bien patrimonial, lo que ya de por sí tiene un valor muy alto. Este capítulo, trata de mostrar el futuro de la profesión del arquitecto, aportando su grano de arena al proceso de caracterización de cualquier tipo de bien, incluso, realizando un análisis técnico y profesional de dicha documentación atendiendo a deformaciones y patologías detectadas en el mismo.



Alzado este del castillete generado en UVACAD / Fuente: Elaboración propia.



Alzado norte del castillete generado en UVACAD / Fuente: Elaboración propia.



Alzado oeste del castillete generado en UVACAD / Fuente: Elaboración propia.

5. TERCERA PAUTA: DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN

En las dos pautas anteriores hemos llevado a cabo el estudio del contexto y entorno del objeto, y del propio objeto. Estas dos pautas pertenecen a su vez al proceso de identificación, incluyendo la recopilación de información preliminar y la elaboración de un inventario (aunque en este caso se estudie un objeto aislado). Recordamos el esquema de la línea de conocimiento planteado en el primer capítulo de este trabajo:

LÍNEA DEL CONOCIMIENTO	IDENTIFICACIÓN	RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PRELIMINAR
		ELABORACIÓN DE UN INVENTARIO
	DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN	

Es el momento de llegar a la segunda parte de la línea de conocimiento, dedicada al diagnóstico y selección. En esta tercera pauta se pondrá en crisis la validez del objeto de estudio como patrimonio, a través de una serie de criterios que ayuden a dicha valoración.

Estos procedimientos tienen que dejar claras las cualidades que determinan la importancia o necesidad de protección de los espacios mineros. A su vez este proceso se organiza en tres partes (BRUSCHI, 2007):

- Aplicación de los criterios de calidad.
- Definición de las características que ayuden a representar estos criterios.
- Establecer diversas escalas de valoración para cada parámetro.

5.1. Criterios de valorización

En el campo del patrimonio minero es difícil la tarea de encontrar modelos fácilmente adaptables a las fases previas. Por este motivo se ha optado por adaptar los criterios

establecidos por el Instituto de Patrimonio Histórico Español, a través del Plan Nacional de Patrimonio Industrial del año 2011.²³

Aunque estos criterios ya se han nombrado en la introducción de este trabajo, conviene definirles algo más en profundidad:

- Criterios intrínsecos: Comparando los elementos entre sí, estableciendo la tipología de cada uno de ellos. Dentro de estos criterios nos encontramos:

- * Valor testimonial. El elemento de estudio se encuentra contextualizado en su entorno.
- * Singularidad y representación tipológica. El bien patrimonial conserva su esquema tipológico y singularidad. Presenta rasgos que hacen único el objeto.
- * Autenticidad. El grado de posibles intervenciones que hayan alterado la imagen y autenticidad del resto heredado.
- * Integridad. La mayor o menor integridad del elemento de estudio.

- Criterios patrimoniales: A través del análisis de cada elemento en su contexto histórico y social. Dentro de este apartado nos encontramos los siguientes:

- * Valor histórico-social. La mayor o menor relevancia histórica de la que ha sido protagonista el objeto industrial.
- * Valor artístico-arquitectónico. Elementos artísticos o arquitectónicos de especial relevancia.
- * Valor tecnológico. El grado de innovación tecnológica que supuso el elemento y la tecnología que se desarrollaba en él desde su origen.
- * Valor territorial. En su relación con el núcleo urbano más próximo y su accesibilidad.

- Criterios de viabilidad: La relación existente entre sus el elemento minero y su potencial de futuro y puesta en valor. Son los siguientes:

- * Posibilidad de actuación integral. Se valoran las intervenciones que se hayan podido llevar a cabo en el lugar o elemento de estudio, así como la necesidad de intervención en algunos de ellos.

²³ Plan Nacional de Patrimonio Industrial, 2011.

- * Estado de conservación. El mejor o peor estado de conservación en que se encuentra.
- * Gestión y mantenimiento. Existencia o no de algún plan en marcha que mejore su desarrollo.
- * Situación jurídica. Establece el tipo de suelo en el que se encuentra el elemento o recinto de estudio.

A continuación, se va a pasar a aplicar estos criterios al recinto del pozo Calero. Conviene entender el recinto de estudio como un único espacio, ya que cada una de las construcciones entre sí no se entienden fuera de su contexto. Por esto, a partir de ahora analizaremos el recinto del pozo Calero como si de un solo elemento se tratara.

5.1.1. Criterios intrínsecos

* *Valor testimonial.* Define el mayor o menor grado de contextualización del objeto respecto a su entorno. En el caso del recinto del Calero, su contextualización es muy alta ya que el lugar en que se ubica no es azaroso. Responde a la necesidad de disponer un pozo de extracción en la parte más alta del plano inclinado de carbón. Por esto, se justifica su disposición en el lugar.

* *Singularidad y representación tipológica.* Valora el esquema tipológico y singularidad, así como la presencia de rasgos que hacen único dicho objeto. El recinto del pozo Calero, tenía una función principal que era la extracción de mineral. En Barruelo sólo se conservan dos castilletes, el pozo Peragido y el Calero. El primero de ellos tiene un esquema estructural hiperestático a través de una celosía metálica roblonada. Si lo comparamos con el pozo Calero se observa claramente la peculiaridad del segundo. Además, si añadimos que es el único castillete construido en España en mampostería careada, su tipología única queda más que demostrada (MENÉNDEZ, 2010).



Pozo Peragido / Fuente: archivohistoricominer.org



Pozo Calero / Fuente: Elaboración propia

* *Autenticidad.* Define el mayor o menor grado de posibles intervenciones que hayan alterado la imagen y autenticidad del resto heredado. En este caso el único elemento del conjunto que ha sufrido cambios, en su uso, ha sido el edificio de los vestuarios, siendo en origen un taller de lámparas. La envolvente se ha mantenido intacta. Además, sobre los años 90 se adosó sobre el castillete una estructura auxiliar en su fachada este, a modo de cubierta para el volcado de las carretas de extracción, cuando el pozo dejó de servir como transporte de mineros y pasó a ser el transporte de las vagonetas de extracción. En el caso de la sala de máquinas no se ha llevado a cabo ninguna alteración en su función y estructura. Por esto motivo se justifica que el nivel de autenticidad es alto.

* *Integridad.* Define la mayor o menor integridad del objeto de estudio. En este caso no hay duda que la totalidad del conjunto se encuentra íntegro. No falta ningún elemento y se puede considerar completo. Si comparamos una foto de la actualidad con alguna histórica, se verifica el gran parecido que presentan.

Si establecemos cinco rangos de valoración (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) podemos reflejar los resultados en una tabla resumen:



Pozo Calero en los años 20 / Fuente: archivohistoricominero.org / Pozo Calero en la actualidad / Fuente: Elaboración propia

CRITERIO	VALOR	RANGO				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Intrínseco	Valor testimonial	X				
	Singularidad y representación tipológica		X			
	Autenticidad	X				
	Integridad	X				

Tabla resumen de los criterios intrínsecos aplicados al pozo Calero / Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Criterios patrimoniales

* *Valor histórico-social.* Establece la mayor o menor relevancia histórica de la que ha sido protagonista el objeto industrial. Como se ha explicado en el capítulo centrado en el contexto y circunstancias, el pozo Calero fue considerado el más peligroso de toda España en el primer tercio del siglo XX. Además, el gran número de trabajadores fallecidos en su interior hacen de este recinto un elemento difícilmente olvidable. Junto a esto, para muchos expertos, está considerado el icono de la minería palentina. Por esto es muy alto el valor histórico y social de este recinto.

* *Valor artístico-arquitectónico.* Marca la existencia y relevancia de elementos artísticos o arquitectónicos de interés. En este caso, al tratarse de un recinto industrial con una función relativamente estable (extracción y sala de máquinas), no existe ningún elemento formal o artístico que destaque de manera especial. Aun así, de nuevo, la fachada de mampostería del castillete se le puede conceder valor arquitectónico al ser la única de España en este tipo de construcciones. Por este motivo, el valor artístico y arquitectónico en este caso es medio.

* *Valor tecnológico.* Define el grado de innovación tecnológica que supuso el elemento y la tecnología que se desarrollaba en él desde su origen. Ya se ha comentado anteriormente que durante la dictadura de Primo de Ribera se llevaron a cabo grandes avances tecnológicos en la minería de Barruelo de Santullán, pero no especialmente en el recinto de estudio. Tanto las técnicas de extracción del mineral, como la maquinaria de la sala de máquinas no supusieron un avance destacable en la función del lugar. Aun así, en el taller anexo se realizaron avances de mejora de lámparas de minería durante el primer tercio del siglo XX. Por este motivo, en este caso el valor tecnológico de este recinto es bajo.

* *Valor territorial.* Respecto a la relación con el núcleo urbano más próximo y su accesibilidad. En este caso el pozo Calero se encuentra a las afueras de la localidad de Barruelo, más alejado incluso que el barrio Helechar. Debido al condicionante de la búsqueda del lugar idóneo para la extracción óptima de carbón, aspectos como la accesibilidad y relación urbana quedaron a un lado cuando se construyó. A través de un recorrido por senderos se accede de manera peatonal al recinto, situado a unos 2,5 kilómetros del pueblo. Además, la mala calidad de los mismos, impide en la actualidad una correcta accesibilidad rodada que permita a los turistas una visita directa. Esto no tiene por qué ser un problema si se trata de manera adecuada, ya que las dimensiones del recinto permiten la disposición de un espacio de aparcamiento en caso de necesidad de actuación. Por todas estas cuestiones, el valor territorial del recinto es bajo.



Detalle de la fachada de mampostería del castillete / Fuente: Elaboración propia



Barrio Helechar y camino hacia Barruelo de Santullán / Fuente: Elaboración propia

CRITERIO	VALOR	RANGO				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Patrimonial	Valor histórico-social	X				
	Valor artístico-arquitectónico			X		
	Valor tecnológico				X	
	Valor territorial				X	

Tabla resumen de los criterios patrimoniales aplicados al pozo Calero / Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Criterios de viabilidad

* *Posibilidad de actuación integral.* Se valoran las intervenciones que se hayan podido llevar a cabo en el lugar o elemento de estudio, así como la necesidad de intervención en algunos de ellos. En este caso, debido a su estado de abandono en la actualidad, sumado al hecho de que no se ha realizado ningún tipo de intervención en este recinto, pone de manifiesto el gran potencial latente para una posible actuación integral. Al tratarse de un recinto de grandes dimensiones, con una serie de construcciones de gran versatilidad de rehabilitación se hace muy factible la posibilidad de intervención y puesta en valor de este resto heredado. El abanico de

posibilidades en este lugar es inmenso, por este motivo, la posibilidad de llevar a cabo una actuación integral es muy alta.

* *Estado de conservación.* Define el mejor o peor estado de conservación en que se encuentra. El recinto del pozo Calero se encuentra en unas excelentes condiciones, tanto el castillete como la sala de máquinas presentan un aspecto exterior prácticamente perfecto salvo por algún desconchón o mancha de humedad. El edificio auxiliar de vestuarios presenta también un aspecto idóneo al exterior, aunque en el interior los escombros y restos de herramientas y mobiliario acumulados requieren de una limpieza y adecuación. Por todo esto, considero un nivel alto de conservación del recinto.

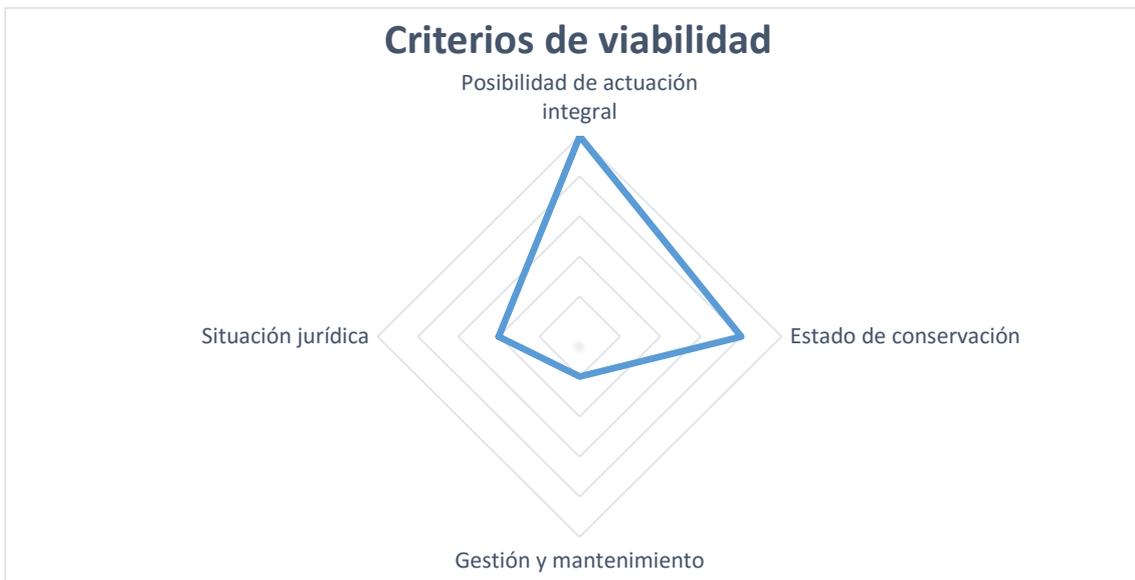
* *Gestión y mantenimiento.* Define la existencia o no de algún plan en marcha que mejore su desarrollo. En este caso, no existe ningún plan de gestión y desarrollo del recinto. Al tratarse de una propiedad privada, no se ha podido llevar a cabo un plan de conservación y mantenimiento del mismo. Es por esto que, en este apartado, el nivel de la gestión y mantenimiento es inexistente.

* *Situación jurídica.* Determina el tipo de suelo en el que se encuentra el elemento o recinto de estudio. Según el catastro, el suelo de la parcela es rústico, propiedad de la empresa dueña de la explotación UMINSA. El hecho de no ser propiedad pública dificulta cualquier tipo de actuación y plan de conservación en el mismo, por esto en este apartado el nivel de valoración es bajo.

CRITERIO	VALOR	RANGO				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Patrimonial	Posibilidad de actuación integral	×				
	Estado de conservación		×			
	Gestión y mantenimiento					×
	Situación jurídica				×	

Tabla resumen de los criterios de viabilidad aplicados al pozo Calero / Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Diagramas de valoración



5.2. Selección de elementos relevantes

El objetivo de este trabajo es definir algunas de las pautas de valorización del patrimonio minero previas a su posterior puesta en valor e intervención. Para ello se ha hecho especial hincapié en la tarea del arquitecto como técnico capaz de elaborar una documentación gráfica adecuada del objeto. Aunque no se estudie en este trabajo, una vez realizadas estas pautas sobre cualquier resto heredado es conveniente hacer una selección adecuada a través de los criterios antes citados. De esta manera podremos determinar de una forma más fiable el mayor o menos valor de un determinado elemento o espacio.

En este trabajo se ha analizado un único espacio, pero si hiciéramos esto mismo con todos los restos industriales de Barruelo de Santullán, esta fase de selección sería clave para determinar qué restos se pueden considerar principales y cuáles no. En este caso, la selección del único elemento de estudio para una futura puesta en valor o intervención, queda meridianamente clara. Además, la elaboración de una documentación gráfica inédita sobre este recinto, aumenta la información sobre dicho espacio para un futuro plan de conservación o intervención.

Como ya se ha visto en la introducción, a partir de este punto surge la segunda línea centrada en la conservación activa y elaboración de planes de protección o proyectos de puesta en valor. Este trabajo se ha centrado en la primera de las líneas, la del conocimiento, ya que la labor de la conservación activa depende de múltiples organismos y variables que una sola persona no puede abordar de manera viable. Este trabajo deja las puertas abiertas a una continuidad en el estudio del patrimonio industrial palentino y establece la aplicación de la técnica fotogramétrica como herramienta básica al servicio del arquitecto en la gran diversidad multidisciplinar que representa el patrimonio industrial.

6. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se ha tratado de mostrar la creciente sensibilidad de la sociedad hacia la conservación y puesta en valor del patrimonio industrial. Desde el marco legal, pasando por las cartas de conservación hasta el inventario de bienes culturales industriales, la conclusión es clara; queda mucho trabajo por hacer. Este trabajo es imposible realizarlo desde la perspectiva endogámica de cada disciplina. El concepto de patrimonio industrial, y en concreto el patrimonio minero, es muy amplio, y abarca campos como la geología, geografía, historia, arqueología, ingeniería, y por supuesto, arquitectura.

En la fase de recopilación de información, todos los documentos que me he encontrado sobre este tema están elaborados por expertos de diversas materias, pero nunca por arquitectos. Es por esto que la idea que me llevó a realizar este trabajo era precisamente mostrar y defender el papel del arquitecto en la puesta en valor del patrimonio minero. Para ello, el campo específico es el de la documentación gráfica del resto heredado. Debido a nuestra formación y conocimientos técnicos somos capaces de entender y analizar la construcción y patologías de un determinado objeto y esto es clave a la hora de comprender un bien industrial. Aunque en el presente trabajo no se ha llevado a cabo un estudio íntegro de patologías, y análisis estructural, debido a la gran cantidad de trabajo que eso supone; se ha tratado de mostrar las grandes oportunidades de trabajo para los arquitectos en este campo. Además, como cualquier trabajo de investigación, el aporte personal y la innovación son un punto básico del mismo. Por esto, plantear un levantamiento gráfico inédito de las plantas y fachadas del recinto permite tener una documentación gráfica sobre la que apoyarse en caso de una futura intervención en el lugar.

La labor del arquitecto se encuentra orientada a la acción. Un arquitecto piensa y conoce, pero sobre todo actúa, crea e interviene. Es por esto que, aunque no sea el objeto del trabajo, no quiero dejar pasar la oportunidad de pincelar unas pequeñas sugerencias de actuación respecto a este recinto, ya que tanto tiempo trabajando sobre un objeto, hacen que al final imagines posibilidades y propuestas de mejora del mismo. Pues bien, bajo mi criterio, considero adecuado la rehabilitación del pozo Calero como un centro cultural para toda la comarca palentina. El hecho de encontrarse rodeado de naturaleza, y de disponer de una gran cantidad de espacio para el alojamiento de funciones como el aparcamiento y la accesibilidad, forman un punto clave en la viabilidad de la propuesta. Imagino a los turistas paseando entre sus

edificios, disfrutando de un lugar con mucha historia y, sobre todo, apoyándose en ese lugar para mantener vivo el carácter del mismo a través de un cambio de uso. Es hora de luchar por recuperar el patrimonio minero de nuestro país, y de conservarlo y a ser posible, reutilizarlo mediante el cambio de uso adecuado.

En el recorrido de este trabajo a través del modo de actuar en el patrimonio industrial deja las puertas abiertas a un estudio más intenso sobre el patrimonio minero en Palencia y la importancia de la labor del arquitecto en el mismo. Las futuras líneas de investigación planteadas son casi infinitas. Este trabajo es sólo una pequeña muestra de toda la riqueza latente sobre la minería del norte de la provincia de Palencia y sería una pena desaprovechar su potencial.

7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Bibliografía consultada

- ABAD ARAGÓN, Luis. PRADA TRIGO, José, "*Patrimonio Minero-Industrial, gobernanza y desarrollo territorial. El caso de Langreo (Asturias)*", De Re Metallica, nº 15, 2010.
- AGUILAR CIVERA, Inmaculada, "*Arquitectura industrial, testimonio de la era de la industrialización*", Bienes Culturales: Revista del Patrimonio Histórico Español, nº7, 2007.
- ALCALDE CRESPO, Gonzalo, "*Boedo-Ojeda, Aguilar y Barruelo*". Cálamo Ediciones. 2000.
- ALMAGRO GORBEA, Antonio, "*Levantamiento arquitectónico*", Universidad de Granada, 2004.
- BECERRO DE BENGOA, Ricardo, "*Una escuela práctica de minería. Barruelo de Santullán*", Imprenta Manuel G. Hernández, Madrid, 1881.
- BENITO DEL POZO, Paz, "*Patrimonio industrial y cultura del territorio*", Boletín de la A.G.E., nº 34, 2002.
- BIEL IBÁÑEZ, M^a. Pilar, "*El paisaje minero en España como elemento de desarrollo territorial*", Apuntes, revista de estudios sobre patrimonio cultural vol. 22, nº 1, 2009.
- BRUSCHI, V.M. "*Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*", Tesis Doctoral Universidad de Cantabria, 2007.
- CAÑIZARES RUIZ, María del Carmen, "*Patrimonio minero-industrial en Castilla-La Mancha: El área Almadén-Puertollano*", Investigaciones geográficas, nº31, 2003.
- CAÑIZARES RUIZ, María del Carmen, "*Patrimonio minero y territorio en la Borgoña Francesa. El "museo de la mina" de Blanzky*", De Rea Metallica, nº 14, 2010.

- CAÑIZARES RUIZ, María del Carmen, "*Patrimonio, parques mineros y turismo en España*", Cuadernos de Turismo, nº27, 2011.
- Carta del Bierzo para la Conservación del Patrimonio Histórico Minero (2008).
- Carta de Nizhny Tagil sobre el Patrimonio Industrial (2003).
- COLL MARTÍN, Sebastián, SUDRIÁ I TRIAI, Carles, "*El carbón en España: 1770-1961*". Ed. Turnes, 1987.
- CUEVAS RUIZ, Fernando, ROMÁN IBÁÑEZ, Wifredo, LLORENTE HERRERO, Luis "*El pozo Calero*". Cultura y comunicación, Villalón de Campos (Valladolid), 2003.
- CUEVAS RUIZ, Fernando, "*Ferrocarril, carbón y paternalismo industrial en Barruelo de Santullán*". IV Congreso de Historia Ferroviaria, Málaga, 2006.
- CUSTODIO, E, HUERGA RODRÍGUEZ, A, Instituto Tecnológico Geominero de España, "*Ciento cincuenta años: 1849-1999: Estudio e Investigación de las Ciencias de la Tierra*", Madrid, 2000.
- Declaración de Sabero (2005)
- DÍAZ DÍAZ, Rafael, "*Arquitectura para la industria en Castilla-La Mancha*", Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 1995.
- Directrices de Ordenación Provincial (DOP) de Palencia. 2009.
- FERNÁNDEZ, Juan José, SAN JOSÉ, Jesús, "*Nuevas Tecnologías y Patrimonio industrial. Levantamiento fotogramétrico de la Fábrica*", Revista Lámpara, nº1, 2008.
- GUERRERO, Ana, "*Elogio y censura de la arqueología industrial desde la arquitectura*", Revista Lámpara, nº3, 2008.
- HEREDIA SCASSO, Rafael de, "*Arquitectura y Urbanismo industrial: Diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales*", Univ. Politécnica de Madrid, 1981.
- HIDALGO GIRALT, Carmen, "*Principales actuaciones de recuperación del patrimonio minero en la montaña palentina. La reconfiguración de un municipio minero: San Cebrián de Mudá*". Revista Lámpara, nº2, 2009.

- HIDALGO GIRALT, Carmen, "*La puesta en valor turística del patrimonio minero-industrial y ferroviario del Arco Cantábrico. Las experiencias de los Valles Mineros, la Montaña Palentina y el Bierzo.*", De Re Metallica, nº17, 2011.
- Inventario de patrimonio industrial de la provincia de Palencia, Junta de Castilla y León, Palencia.
- JORDÁ, Luis, "*Acciones en minas-museo de Europa: La restauración de la mina Saint Nicolás de Steinbach. Alsacia (Francia)*", De Re Metallica, nº 2, 2004.
- JORDÁ, Rafael. JORDÁ, Luis, "*Propuesta de itinerario geomínero en las minas de Áliva (Parque Nacional de Picos de Europa, Cantabria)*", De Re Metallica, nº 16, 2011.
- LALANA, José Luis, SANTOS Y GANGES, Luis, "*Las fronteras del Patrimonio Industrial*", Revista Lámpara, nº2, 2009.
- Ley 16/1985, del 25 de junio. Patrimonio Histórico Español.
- Ley 12/2002, del 11 de julio. Castilla y León.
- LEDO OVIES, José María, "*Construcción de locales industriales*", CEAC, 1973.
- MANSILLA PLAZA, Luis, "*Metodología para la valorización del patrimonio minero industrial de Castilla-La Mancha*", Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, 2013.
- MERINO GUTIÉRREZ, José Manuel, "*Propuesta de conservación de patrimonio ferroviario en desuso*", Actas de los XV cursos monográficos sobre patrimonio histórico, Reinosa, 2005.
- MENÉNDEZ SUÁREZ, Carlos, "*Los castillos mineros: una aproximación a su tipología*". Energía & Minas: Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas, nº8, 2010.
- MIÑANO SEBASTIÁN, Diccionario Geográfico de España, Tomo II, p. 13, 17, Madrid, 1826-29.
- NARGANES QUIJANO, Faustino, "*Mineros y minas. Historia del carbón de antracita en la Montaña Palentina*". Aruz, Palencia, 2010.
- ORIOL, Román, "*Varios itinerarios geológico-mineros por la parte Norte de la provincia de Palencia*", Boletín del Mapa Geológico, Tomo III.

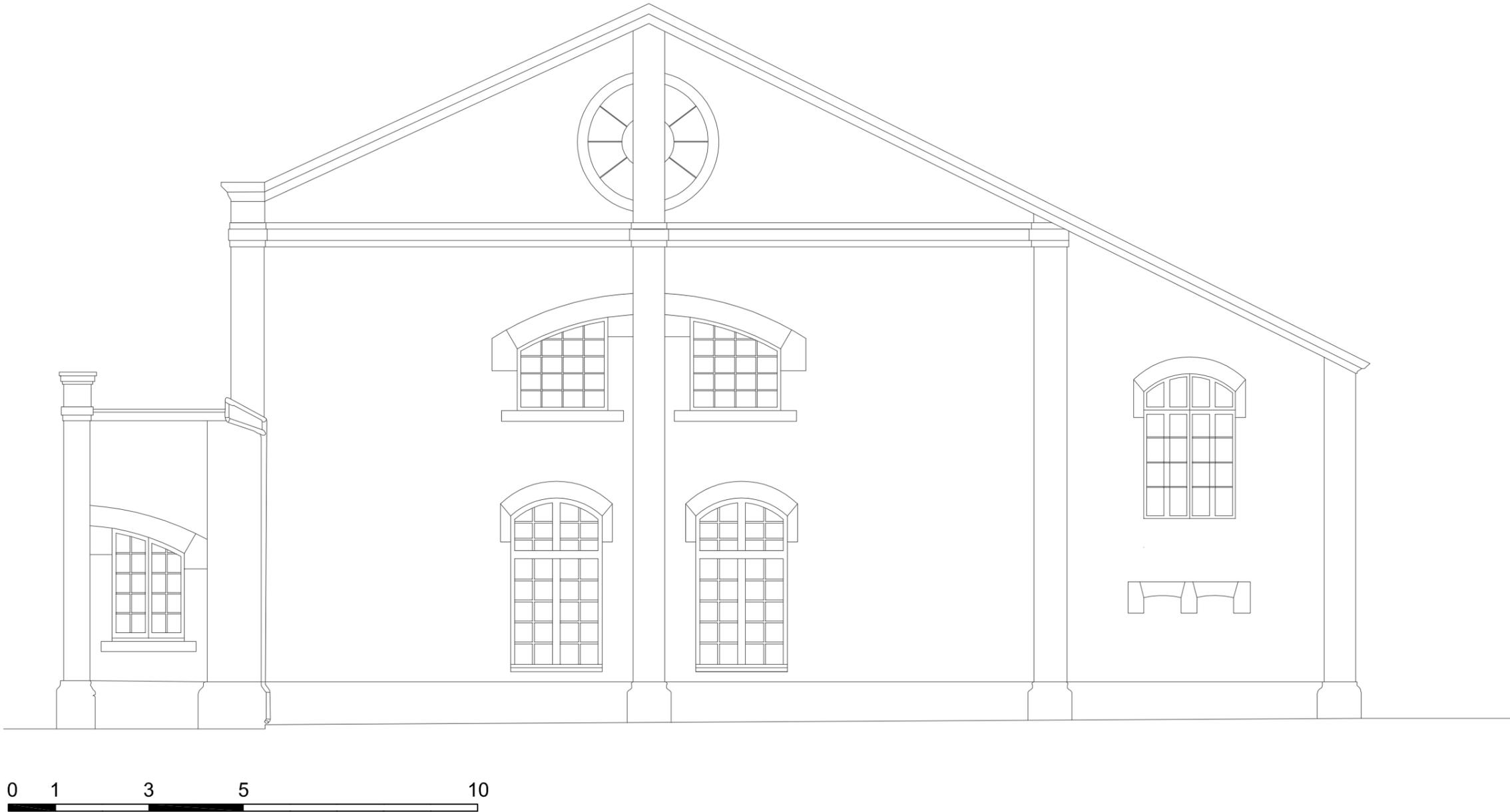
- PARDO ABAD, Carlos J, “*Rutas y lugares de patrimonio industrial en Europa: consideraciones sobre su aprovechamiento turístico*”, Espacio, Tiempo y Forma, serie VI, Geografía, t 15, 2002.
- PARDO ABAD, C.J., “*El Patrimonio Industrial en España: Análisis turístico y significado territorial de algunos proyectos de recuperación*”, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 53, 2010.
- Plan Nacional de Patrimonio Industrial. 2011.
- Principios de Dublín. 17º Asamblea ICOMOS, 2011.
- PROSSEK, Achim, “*Culture through transformation – transformation through culture*”, *Heritage and Media in Europe*, 2006.
- PUCHE, O. y MAZADIEGO, L., “*La conservación del patrimonio minero metalúrgico europeo: inventario, actuaciones de conservación, archivos y museos*”, Boletín Geológico y Minero, Vol. 109, nº 1, Madrid, 1998.
- PUCHE RIART, Octavio, MAZADIEGO MARTÍNEZ, Luis Felipe, “*Conservation of the European mining and metallurgical heritage*”, CIM Bulletin, 2000.
- PUCHE RIART, O. “*Evolución Histórica: Nacimiento, desarrollo y futuro de la conservación del patrimonio minero metalúrgico*”, De Re Metallica, nº 2, 2004.
- PUCHE, O. “*El Patrimonio minero-metalúrgico en España: Su impacto en el turismo cultural*”, De Re Metallica, nº 17, 2011.
- QUIRÓS CASTILLO, J.A., BENGOETXEA REMENTERIA, B. “*Arqueología III: Arqueología Medieval y Postmedieval*”, UNED, 2014.
- SÁNCHEZ, Blanca, “*¿Qué se entiende por Patrimonio Industrial?*”, Ayuntamiento de Barruelo, 2008.
- SÁNCHEZ RIVERA, José Ignacio, “*La representación tridimensional: Herramienta de análisis sobre la evolución de edificios históricos*”, Estudios de Patrimonio Cultural, nº 14, 2016.
- SOBRINO SIMAL, Julián, “*Arquitectura industrial en España: 1830-1990*”, Cátedra. 1996.

- WAIS, Francisco, "*Historia de los ferrocarriles españoles*", Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 1987.
- ZAPICO LÓPEZ, María, "*El pozo San Enrique (Candín II) en Langreo. Análisis arquitectónico de los vestigios patrimoniales ligados a los espacios de producción y residencia*", Liño: Revista anual de Historia del Arte, nº 21, 2015.

Fuentes documentales

- Archivo Histórico Provincial (Palencia).
- Archivo Municipal (Barruelo de Santullán).
- Biblioteca Pública de Palencia.
- Biblioteca de la Diputación de Palencia.
- Biblioteca de la Yutera (Palencia).
- Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Valladolid.
- Centro de Interpretación de la Minería. (Barruelo de Santullán).
- Delegación de Patrimonio de JCyL (Palencia).
- Delegación de Industria de JCyL (Palencia).
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Entrevistas orales.

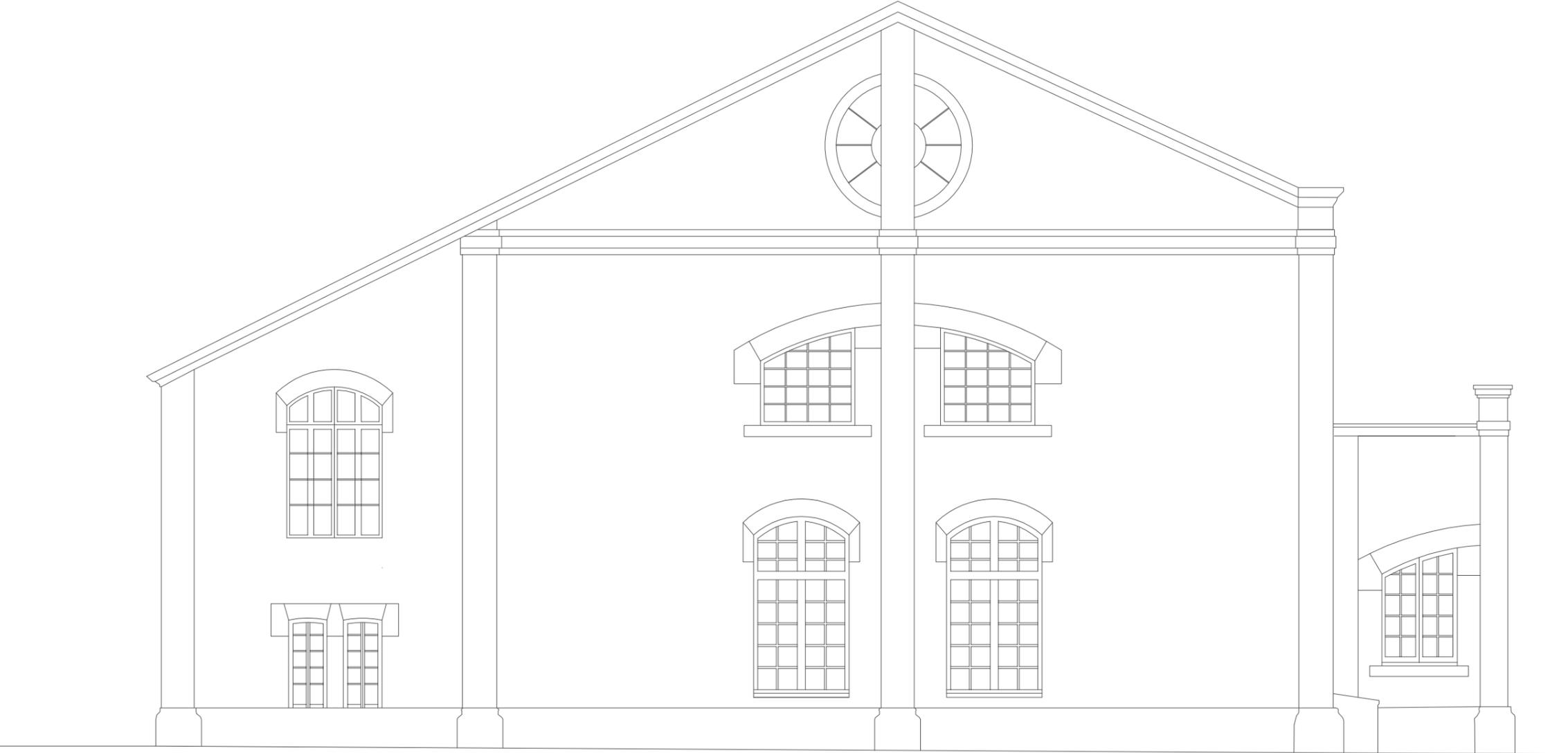
ANEXO I. PLANIMETRÍA
FACHADA NORTE - SALA DE MÁQUINAS
ALZADO A LINEA



FACHADA OESTE - SALA DE MÁQUINAS
ALZADO A LINEA



FACHADA SUR - SALA DE MÁQUINAS
ALZADO A LINEA



FACHADA NORTE - SALA DE MÁQUINAS

ORTOFOTO



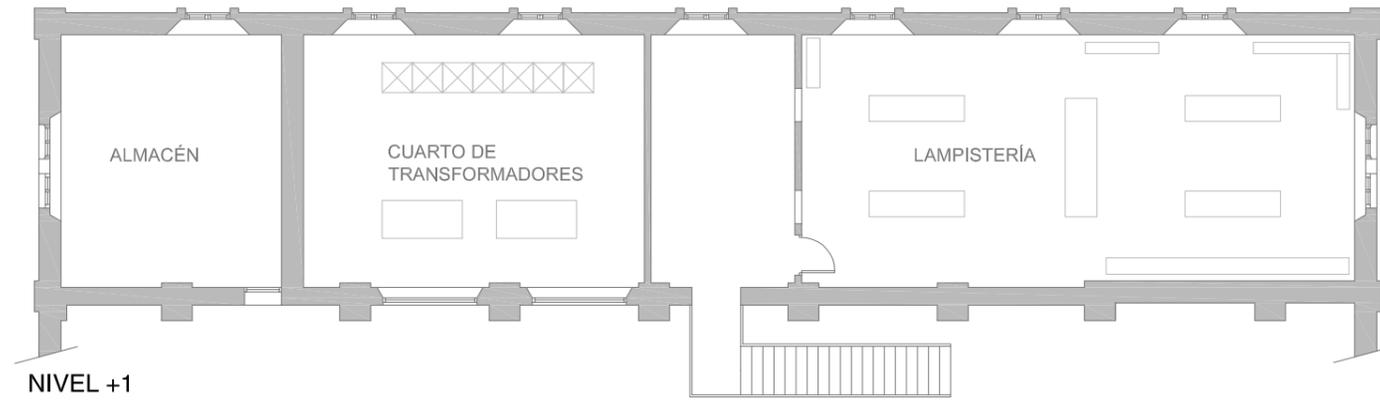
FACHADA OESTE - SALA DE MÁQUINAS
ORTOFOTO



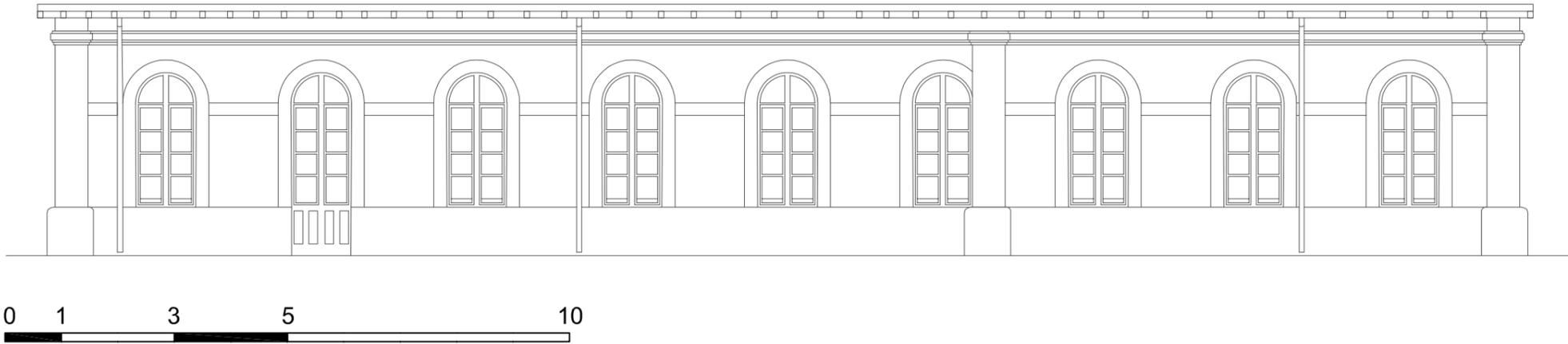
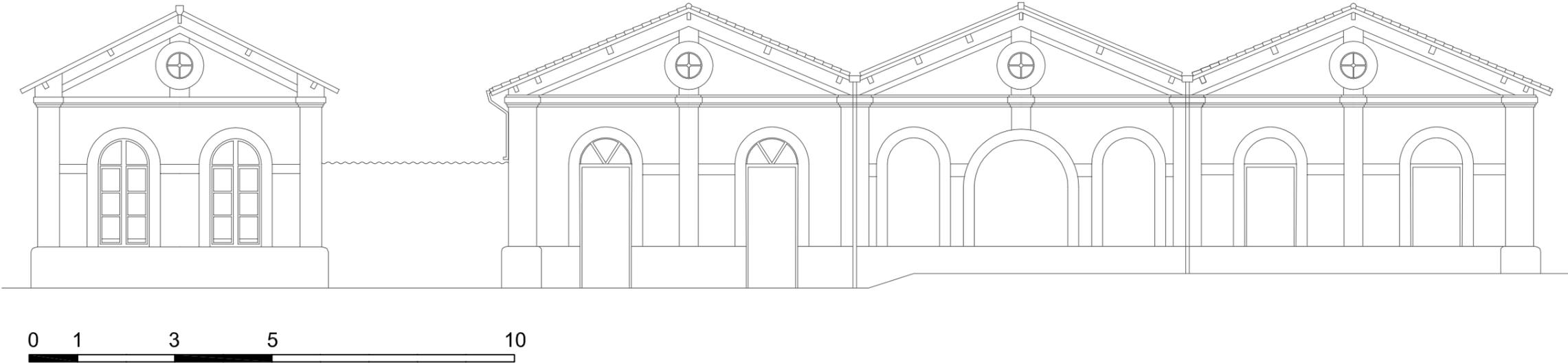
FACHADA SUR - SALA DE MÁQUINAS
ORTOFOTO



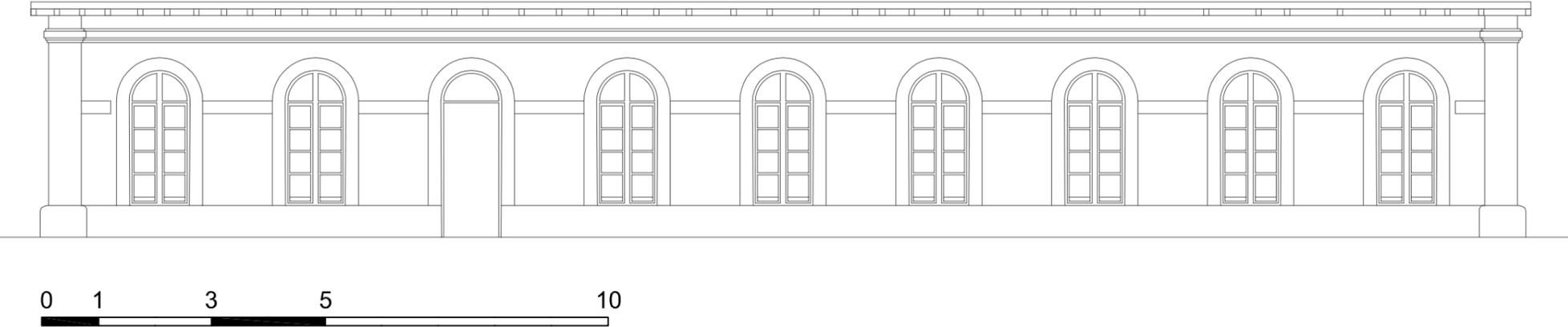
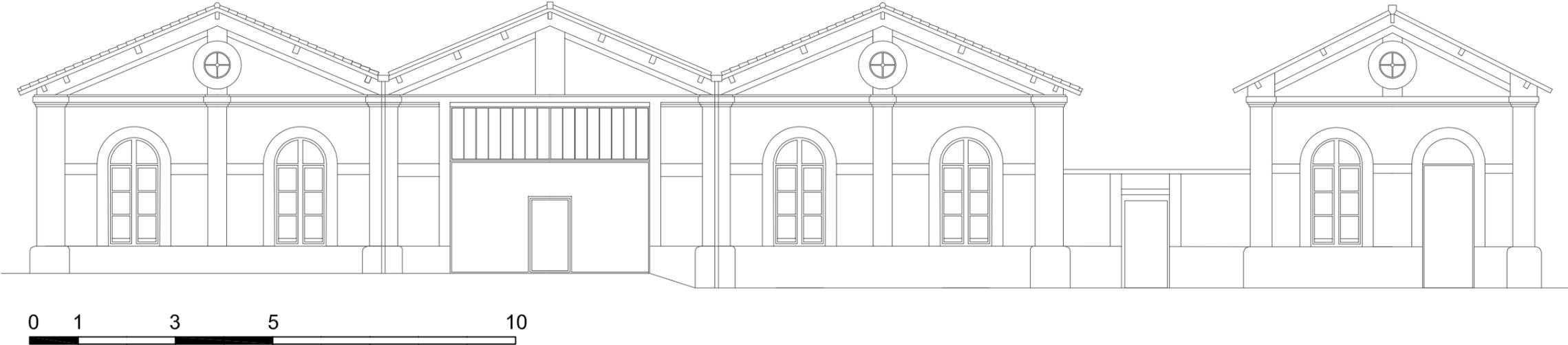
SALA DE MÁQUINAS



FACHADAS NORTE Y ESTE - VESTUARIOS
ALZADOS A LINEA



FACHADAS SUR Y OESTE - VESTUARIOS
ALZADOS A LINEA



FACHADAS NORTE Y ESTE - VESTUARIOS
ORTOFOTO



FACHADAS SUR Y OESTE - VESTUARIOS
ORTOFOTO

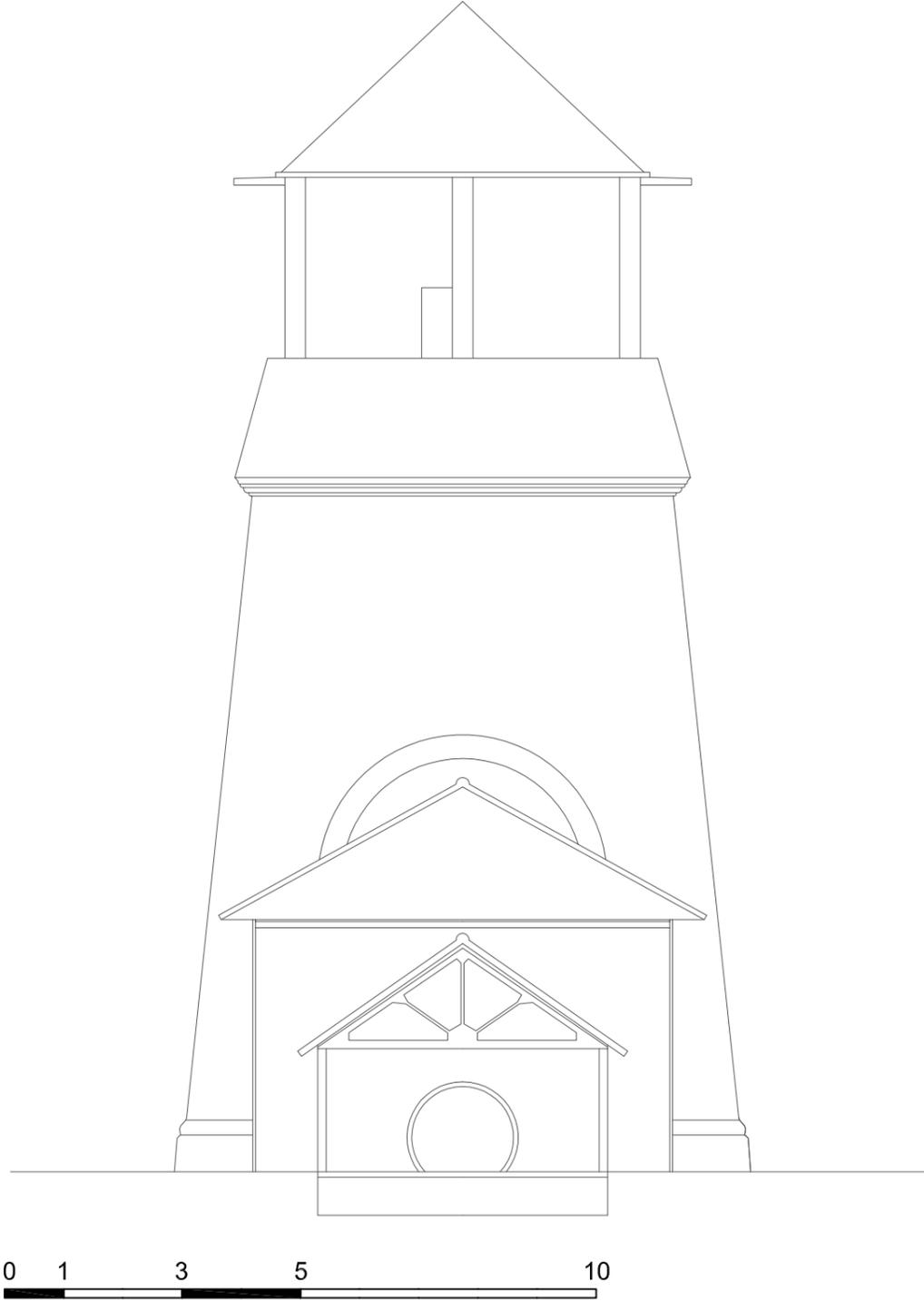


0 1 3 5 10

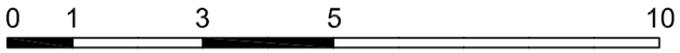
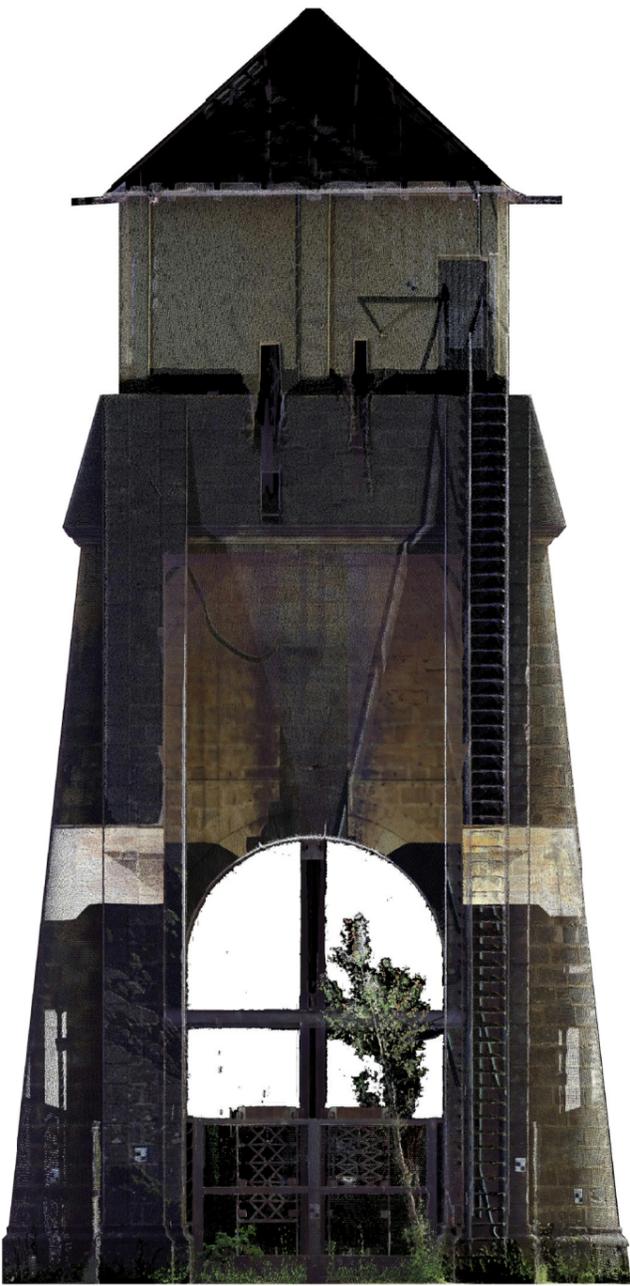
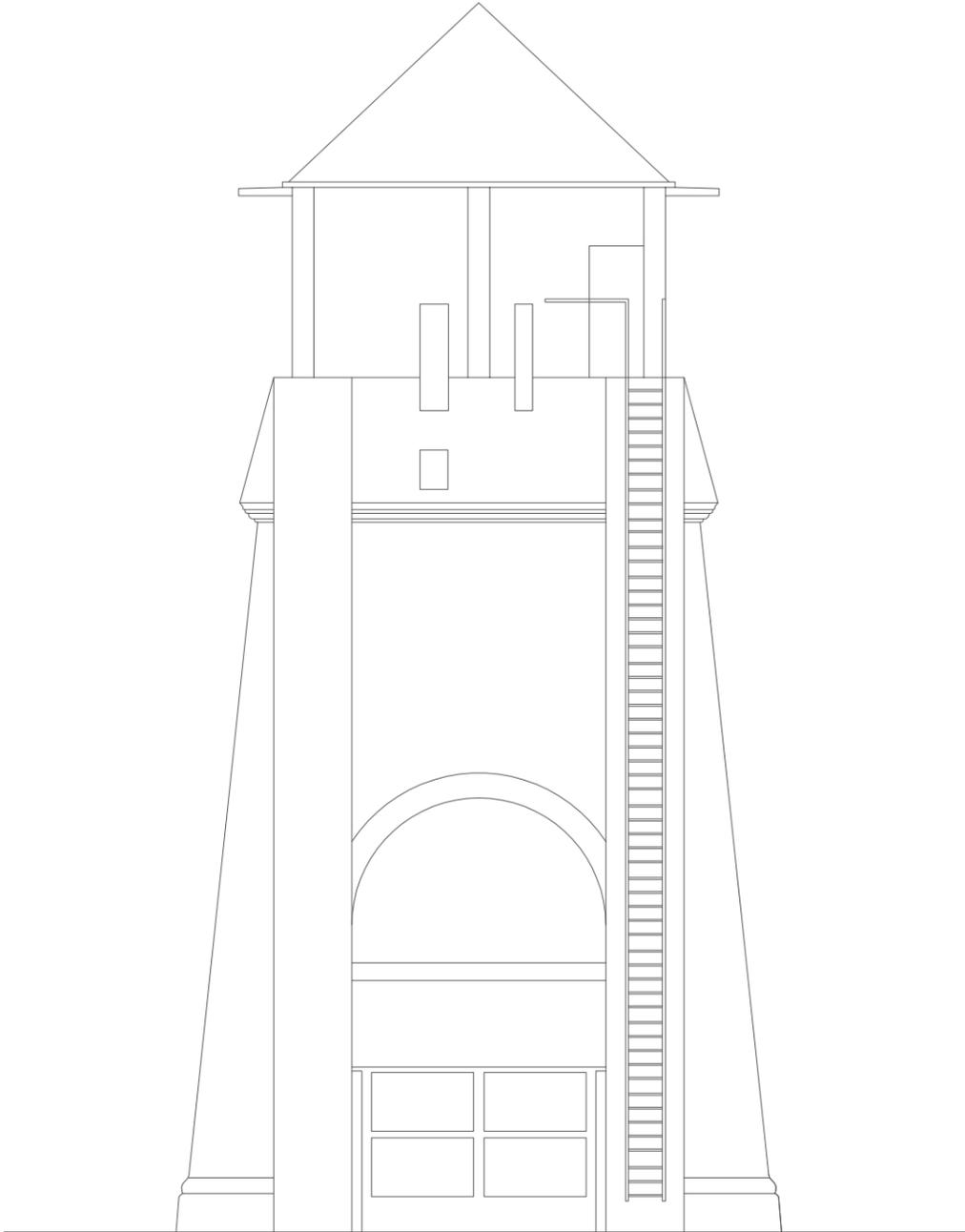


0 1 3 5 10

FACHADA ESTE - CASTILLETE
ALZADO A LÍNEA Y ORTOFOTO (ESCÁNER 3D)



FACHADA OESTE - CASTILLETE
ALZADO A LÍNEA Y ORTOFOTO (ESCÁNER 3D)



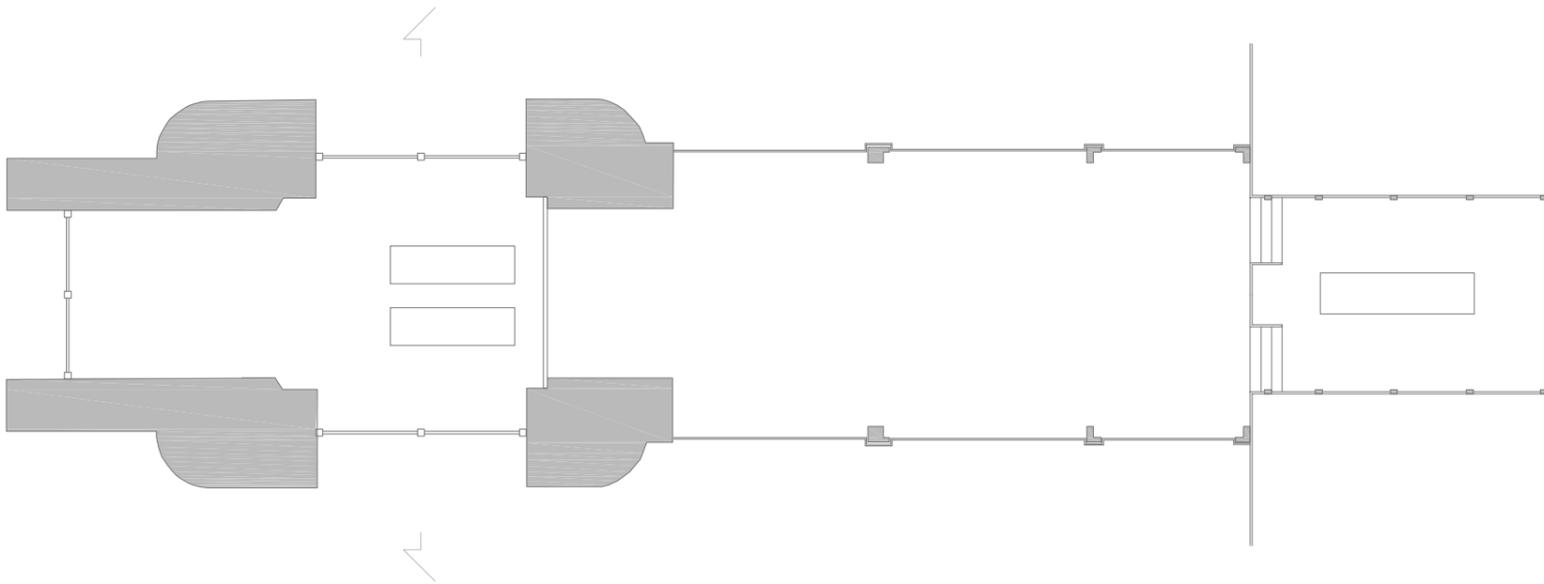
FACHADA NORTE - CASTILLETE
ALZADO A LÍNEA Y ORTOFOTO (ESCÁNER 3D)



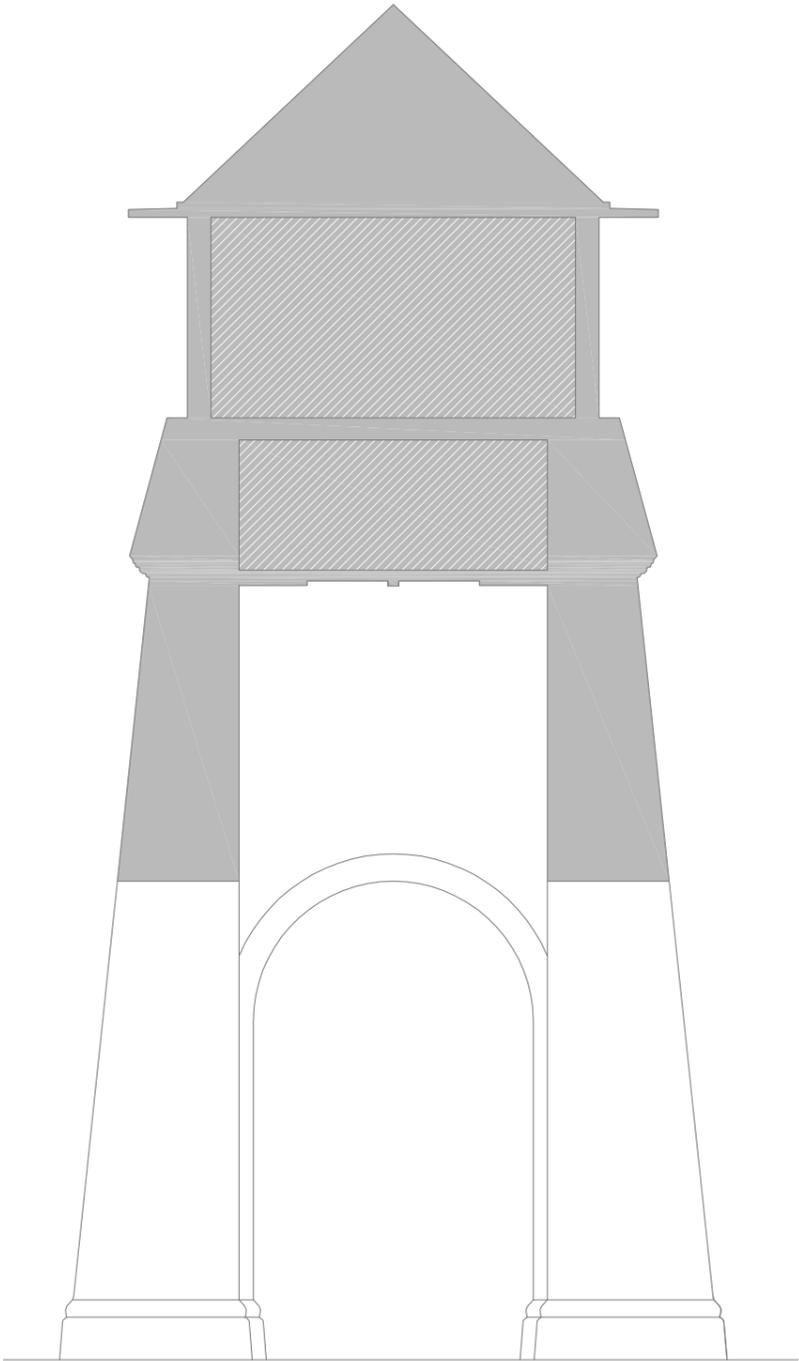
FACHADA SUR - CASTILLETE
ALZADO A LÍNEA Y ORTOFOTO (ESCÁNER 3D)



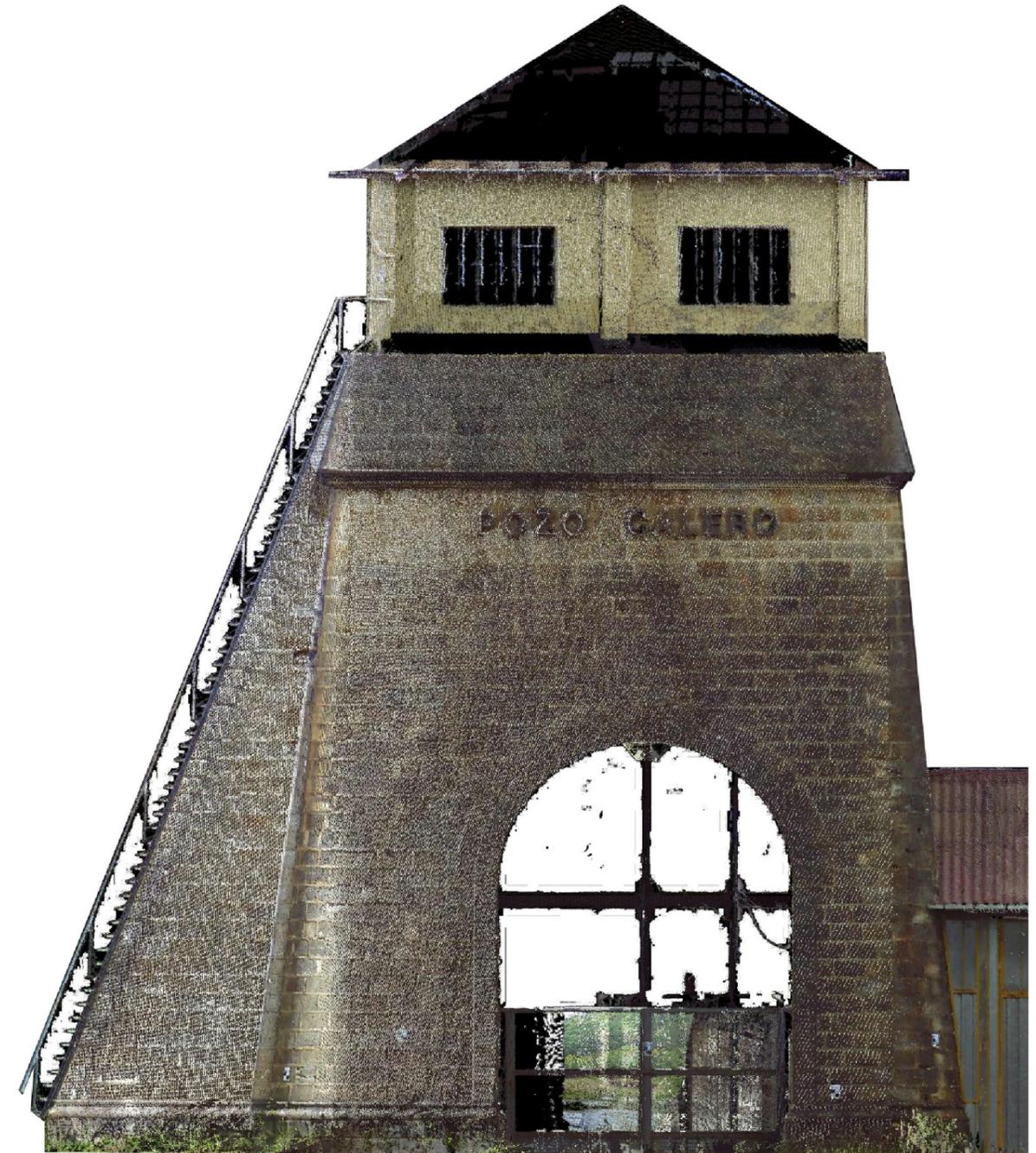
PLANTA Y SECCIÓN NORTE-SUR - CASTILLETE



0 1 3 5 10



0 1 3 5 10



0 1 3 5 10

