



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

La antigua estación de ferrocarril de Xàtiva (Valencia):
Estudios Previos

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Sáez Albiñana, Carlos

Tutor/a: Marín Sánchez, Rafael

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



LA ANTIGUA ESTACIÓN DE FERROCARRIL DE XÀTIVA (VALENCIA): ESTUDIOS PREVIOS

Grado en Fundamentos de la Arquitectura
Universitat Politècnica de València
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Trabajo Final de Grado
Curso 2021 - 2022

Carlos Sáez Albiñana
Tutor: Rafael Marín Sánchez



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA



PALABRAS CLAVE

XÀTIVA

INTERVENCIÓN

ESTUDIOS PREVIOS

ESTACIÓN FERROCARRIL

RESUMEN

La antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*, la segunda estación de trenes más antigua en pie de España, data del año 1854. El conjunto arquitectónico se encuentra ubicado a la salida noreste de la ciudad, en el sector “Mezquita”. El proyecto, realizado por los dos ingenieros James Beatty y Domingo Cardenal, formaba parte de la línea El Grau-Xàtiva.

El edificio existente tiene una planta rectangular formada por una única nave con diez grandes arcos de medio punto de ladrillo y fábrica de muros de mampostería. En el extremo oeste aparece un volumen de dos niveles del que se mantienen algunas particiones.

La estación se encuentra actualmente abandonada y en un precario estado de conservación. La falta de cubierta en todo el conjunto y la vegetación han acelerado el estado actual en el que se encuentra, es por ello por lo que se evidencia una necesidad de actuación en el conjunto arquitectónico.

El objetivo del presente trabajo final de grado es sentar los estudios previos del edificio para formar el punto de partida hacia una futura intervención en la antigua estación. Para ello se ha realizado un estudio previo acerca de su evolución histórica, su construcción y su materialidad, siguiendo las metodologías de los Estudios Previos a la Restauración recogidas en la Carta de Venecia de 1964 e incorporadas, más tarde, a nuestras normativas de protección del patrimonio.

Su adecuado desarrollo exige la recogida de documentación histórica para intentar establecer sus fases de construcción y las posibles intervenciones realizadas en el elemento. Además, se realizará un levantamiento planimétrico del edificio y un análisis de sus sistemas constructivos empleando métodos de ensayo no destructivos (END) como paso previo a la determinación de su estado de conservación.

PARAULES CLAU

XÀTIVA

ESTUDIS PREVIS

INTERVENCIÓ

ESTACIÓ FERROCARRIL

RESUM

L'antiga estació de ferrocarril de Xàtiva, la segona estació de trens més antiga en peus d'Espanya, data de l'any 1854. El conjunt arquitectònic està situat a l'eixida nord-est de la ciutat, en el sector "Mesquita". El projecte, realitzat pels dos enginyers James Beatty i Domingo Cardenal, formava part de la línia El Grau-Xàtiva.

L'edifici existent té una planta rectangular formada per una única nau amb deu grans arcs de mig punt de rajola i fàbrica de murs de maçoneria. En l'extrem oest apareix un volum de dos nivells del qual es mantenen algunes particions.

L'estació es troba actualment abandonada i en un precari estat de conservació. La falta de coberta en tot el conjunt i la vegetació han accelerat l'estat actual en el qual es troba, és per això que s'evidencia una necessitat d'actuació en el conjunt arquitectònic.

L'objectiu del present treball final de grau és asseure els estudis previs de l'edifici per a formar el punt de partida cap a una futura intervenció en l'antiga estació. Per a això s'ha realitzat un estudi previ sobre la seua evolució històrica, la seua construcció i la seua materialitat, seguint les metodologies dels Estudis Previs a la Restauració arreplegades en la Carta de Venècia de 1964 i incorporades, més tard, a les nostres normatives de protecció del patrimoni.

El seu adequat desenvolupament exigeix la recollida de documentació històrica per a intentar establir les seues fases de construcció i les possibles intervencions realitzades en l'element. A més, es realitzarà un alçament planimètric de l'edifici i una anàlisi dels seus sistemes constructius emprant mètodes d'assaig no destructius (END) com a pas previ a la determinació del seu estat de conservació.

KEYWORDS

XÀTIVA

PREVIOUS STUDIES

INTERVENTION

RAILROAD STATION

ABSTRACT

The old railroad station of Xàtiva, the second oldest standing railway station in Spain, dates back to 1854. The architectural complex is located at the northeast exit of the city, in the "Mezquita" sector. The project, carried out by the two engineers James Beatty and Domingo Cardenal, was part of the El Grau-Xàtiva line.

The existing building has a rectangular floor plan formed by a single nave with ten large brick semicircular arches and masonry walls. At the west end there is a two-level volume of which some partitions remain.

The station is currently abandoned and in a precarious state of conservation. The lack of roofing in the whole complex and the vegetation have accelerated the current state in which it is found, which is why there is an evident need for action in the architectural complex.

The objective of this final degree work is to establish the previous studies of the building to form the starting point for a future intervention in the old station. To this end, a preliminary study of its historical evolution, its construction and its materiality has been carried out, following the methodologies of the Pre-Restoration Studies included in the Venice Charter of 1964 and later incorporated into our heritage protection regulations.

Its proper development requires the collection of historical documentation to try to establish its construction phases and the possible interventions carried out on the element. In addition, a planimetric survey of the building and an analysis of its construction systems using non-destructive testing methods (NDT) will be carried out as a preliminary step to determine its state of conservation.

12

INTRODUCCIÓN
ANTECEDENTES
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

22

ENTORNO DE PROTECCIÓN

26

METODOLOGÍA
Y LIMITACIONES

32

EVOLUCIÓN HISTÓRICA
LLEGADA DEL FERROCARRIL
POSIBLES FASES CONSTRUCTIVAS
ALTERACIONES DE LA FACHADA

44

ESTUDIO TIPOLÓGICO
ESTACIÓN DEL GRAO DE VALENCIA
ESTACIÓN DE SILLA, ALGEMESÍ Y CARCAIXENT

54

ANÁLISIS CONSTRUCTIVO
TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS
DETALLES CONSTRUCTIVOS

66

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

70

PROPUESTA DE REFUERZO DE FORJADO
CON TABLERO DE MADERA

86

ESTADO DE CONSERVACIÓN
ESTADO ACTUAL
FICHAS DE LESIONES

106

PROPUESTA DE
INTERVENCIÓN
A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO

114

CONCLUSIÓN

118

OBJETIVOS DE
DESARROLLO SOSTENIBLE

CONTENIDOS

122

LEVANTAMIENTO
PLANIMÉTRICO

136

BIBLIOGRAFÍA

140

RELACIÓN DE IMÁGENES
Y ANEXOS

01 INTRODUCCIÓN



Img. 1.1

Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Acceso a la nave principal desde el andén. Vista desde la vía férrea.



ANTECEDENTES

Desde la inauguración del primer ferrocarril del mundo en Gran Bretaña en 1825, al igual que en otros países, en España hubo una fiebre de proyectos. Uno de ellos fue el presentado por el inglés Wole para construir un ferrocarril entre Madrid y Valencia que pasara por Albacete, Almansa, Játiva y Alcira.

Fue a finales de diciembre de 1854 cuando llegó el ferrocarril a *Xàtiva*, este acontecimiento propició un desarrollo de la economía local y comarcal, pues de esta forma se conectaba el mercado interior y se mejoraba el tráfico y la comunicación con el exterior a través del puerto del *Grau de València*. Así lo anunció Ramón de Campoamor, gobernador de Valencia, en una especie de manifiesto para conseguir acciones para su construcción.

<<La provincia de Valencia, que S.M. se sirvió poner a mi cargo, tiene ante sí un porvenir brillante y grandioso. El puerto que se está construyendo en el Grao proporcionará cómodo y seguro abrigo a los buques que conduzcan a nuestro país las producciones de los demás, y que esparzan por todo el mundo nuestros hermosos e inapreciables frutos, y los resultados de nuestra industria que se desarrolla con sorprendente rapidez. Un canal va a inaugurarse para unir con la capital los ricos pueblos de Sueca y Cullera, y un camino de hierro costado por una sociedad enteramente española toca ya a su conclusión, entendiéndose desde la orilla del mar por los fértiles pueblos de la ribera del Júcar hasta la rica ciudad de Játiva...>>.¹

Este hecho de gran importancia para la economía valenciana, la finalización e inauguración oficial del Ferrocarril de *Xàtiva*, la tercera línea de ferrocarril que se construye en España, habría que atribuirlo a don José Campo Pérez que junto con el marqués don José de Salamanca, fue uno de los pocos financieros que intervinieron en la construcción de ferrocarriles.



1.3

¹ (ADP) Archivo de la Diputación Provincial de Valencia: firma E-6, legajo 1, expediente 4, p.35.

Img. 1.2 Antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*. Vista desde las fachadas sur y este.

Img. 1.3 Antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*. Vista general.

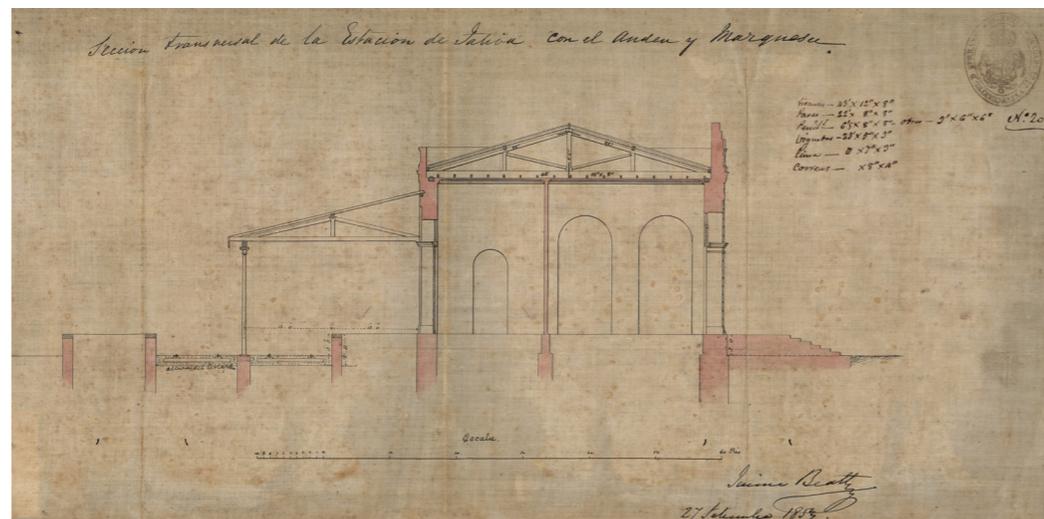
La antigua estación de ferrocarril *Xàtiva-Alcoi*, la segunda estación más antigua en pie de España inaugurada el 20 de diciembre de 1854, se encuentra ubicada a la salida noreste de la ciudad de *Xàtiva*, en el sector "Mezquita" sobre una parcela dotacional. Su concesión fue obtenida por José Campo y promovida por la recién formada sociedad anónima del ferrocarril del *Grau de València a Xàtiva*, en la que participaron en gran medida los miembros de la Sociedad Valenciana de Fomento.

El proyecto fue realizado por los dos ingenieros James Beatty y Domingo Cardenal. Como observamos en la parte derecha inferior de la sección transversal obtenida a través del Archivo del Reino de Valencia, el proyecto se encuentra firmado por James Beatty y se data del año 1854. Año en el que tiene origen su inauguración.

No obstante, según expone Inmaculada Aguilar en *Historia del Ferrocarril en las Comarcas Valencianas*: «Suponemos que este proyecto tiene su origen unos años antes, en 1847, cuando fueron aprobados por el gobierno los planos de la primera sección del proyectado ferrocarril de Valencia a Madrid de la Compañía anónima inglesa *Madrid and Valencia Railway Company* y tras pasados a José Campo a finales de 1850...» (Aguilar 2004, 118)

Por otra parte, en cuanto a la catalogación del edificio existente de la antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*, según *Hispania Nostra*: «En el año 2017 se inició un procedimiento para su declaración como Bien de Relevancia Local con carácter individual y su inclusión en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, según la clasificación, tipo A, como parte de la clasificación de Monumentos de Interés Local. El tema fue tratado en la Comisión Mixta de Patrimonio y se aprobó elevarlo a la Conselleria de Cultura para proceder a su catalogación como BRL». (*Antigua estación del ferrocarril Xàtiva-Alcoi*, 2022).² Sin embargo, en la actualidad, no consta su catalogación.

1.4



Img. 1.4 Sección transversal de la estación de *Xàtiva*. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

La ciudad de *Xàtiva* utilizó la antigua estación hasta 1860, año en que se inauguró la nueva estación de *Almansa* y por tanto esta nueva línea de ferrocarril *Xàtiva-Almansa*. Según se apunta en ValenciaBonita: «Posteriormente, la estación se modificó por cambio de trazado, ya que ir a *Almansa* en dirección contraria no tenía lógica ninguna (esto ocurrió en 1858). En algunas publicaciones lo achacan a que fue debido a que *Xàtiva* era ya una ciudad con mucho comercio y habitantes, por lo que ésta necesitaba una estación más grande para absorber esta afluencia, aunque nos decantamos por la primera opción. En el año 1867 llegaba el proyecto de ampliación de la estación...» (La antigua estación de *Xàtiva*, la segunda estación de trenes más antigua de España, en ruinas, 2022). No obstante, la línea de ferrocarril *Xàtiva-Alcoi* sigue en su total funcionamiento con parada en la actual estación de *Xàtiva* pasando a tan solo 4,3 m del precario edificio existente de la antigua estación de ferrocarril

Después de que la estación fuera destruida por un incendio durante la Segunda Guerra Carlista de 1873, se decidió proceder a la construcción de una nueva estación en 1875, a 1,4 kilómetros de la antigua, para así poder corregir el trazado del ferrocarril dirección *Xàtiva-Almansa*.

Tras esta destrucción se llevó a cabo un proyecto de restauración tal y como afirma Salvador Català en el diario *El Levante* del 19 de septiembre de 2020: «En 1867 se pensaba en mejorar sus funciones como muelle de carga y descarga de mercancías, cosa que desgraciadamente se facilitó al ser las instalaciones quemadas en un asalto a la ciudad por parte de las hordas carlistas allá por el año de 1873. Todo ello propició una reconstrucción que permitió la ampliación de los muelles para la recepción de mercancías...».¹

Como se apunta en ValenciaBonita, la estación sirvió como hospital para coléricos duran-



1.5

¹ El desfilfarro de la Antigua Estación de *Xàtiva*. Salvador Català. *El Levante*.

Img. 1.5 Antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*, convertida en hospital para coléricos durante la epidemia del cólera de 1884. Signatura: AMX, Fons Sarthou, Arxiu Gràfic.

te la epidemia de cólera de 1884: « Por otra parte, la antigua estación de Xàtiva representó un elemento importante para el control epidemiológico de la Xàtiva de 1884, al convertirse, durante un tiempo, en hospital para enfermos de cólera. Fue al encontrarse en una ubicación más o menos alejada del núcleo poblacional de aquel tiempo (aunque hoy en día se encuentra completamente integrada en la planimetría urbana local). Los testimonios gráficos que se conservan de este periodo nos muestran una estación convertida en *Hospital de San José*...». (La antigua estación de Xàtiva, la segunda estación de trenes más antigua de España, en ruinas, 2022).

1.6



Img. 1.6 Plano de situación de la antigua estación de ferrocarril de la ciudad de Xàtiva. E: 1/10000

Según se cuenta en el relato de Pascual Barrachina y Esteban Gonzalo: « El cronista de “El Mercantil Valenciano” cuenta que a pesar de que el día amaneció nublado y lluvioso, no fue obstáculo para que los balcones, ventanas y tejados aparecieran cuajados de personas, y una gran multitud invadieron los alrededores de la estación... La gran multitud que se agolpaba a los lados de la vía saludaba a los viajeros y recogía los folletos con versos que les lanzaban de los vagones entre los que destacó el himno al Ferrocarril de Salvador Estellés...». (Barrachina y Gonzalo 1979, 6) ¹.

²HIMNE AL FERRO-CARRIL DEL GRAU DE VALENSIA A XÀTIVA

COR.

*Gloria al Ferro-carril, que nos pasa
Desde el Grau á Valensia del Sit;
Del vapor els oits nos traspasa
El chiulit, el chiulit, el chiulit.*

*Pera tú no hia llegües ni hores,
Pues les pases volant com el vent,
De tant dols que meneches les rodes,
No se sent, no se sent, no se sent.*

*Molt gran es l'entusiasme que es veu,
Y la chent hó á mamprés en calor,
Per ahon vach no se ou atra veu:
Al vapor, al vapor, al vapor.*

*De Valensia creuant la campiña,
A la placha te'n vas á parar,
Y el tumulto se agolpa y se apiña
Al pasar, al pasar, al pasar.*

*Mil hermoses que l'horta nos cria,
Mes boniques que rosa de Abril,
Li servixen de una doble via
Al carril, al carril, al carril.*

*Un gran pont en el Túria te espera,
Y magnific, de bell atractiu;
Y es delisia mirar la carrera
Per lo riu, per lo riu, per lo riu.*

*Dichós Túria, que tens per corona
Al morir en la teua corrent,
Un convoy que Valensia le dona
Ple de chent, ple de chent, ple de chent.*

*Carcaixent, Catarrocha y Alsira,
Y atres mil esperante están yá,
Y hasta el Chúquer murmulla y delira,
Cuánt vindrá, cuánt vindrá, cuánt vindrá*

*No retardes, chagant, la partida;
Que no et clame no queda ningú;
Que una font de riquea y de vida
Eres tú, eres tú, eres tú.*

*¡Invensió poderosa y molt sábia,
Que ha chirat este mon del revés!
¿Cuánt hiaurá de Valensia á Setabia?
Casi res, casi res, casi res.*

*Honra als homens que tenen per gloria
Fer un'obra la mes colosal;
Quede, pues, el seu nom en la historia,
Inmortal, inmortal, inmortal.*

Salvador Estellés
(Valencia, 1852)

¹ 1854-1979, 125 Aniversario del ferrocarril Grao València-Xativa. Pascual Barrachina y Esteban Gonzalo. p.6 y p7

² Himno al Ferrocarril de Salvador Estellés. 1854

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La antigua estación de ferrocarril *Xàtiva-Alcoi*, finca de *Xàtiva* nº 25003, está ubicada en las Coordenadas UTM 38.991885 / -0.509846. Su código registral único es 46011000537412 y cuenta con una superficie construida según la nota simple informativa¹ de quinientos cuarenta y seis metros cuadrados, inscritos en una parcela de forma trapezoidal. El edificio se dispone paralelamente al trazado de la vía del ferrocarril ocupando una superficie de 732,55 m², con unas medidas de 59,36m x 12,35m.

El edificio existente cuenta con una planta rectangular compuesta por la unión de dos volúmenes claramente identificados. Uno de ellos es la propia estación, formada por una única nave con diez grandes vanos con arcos de medio punto de ladrillo dispuestos a rosca moldurados con dovelas y una clave marcada, y fábrica de muros de mampostería con verdugadas de ladrillo. Sobre la fachada principal aparece un módulo formado por tres arcos adelantado al plano de fachada que conformaba el antiguo acceso mediante una escalinata. Esta escalinata se refleja en la sección transversal obtenida del Archivo del Reino de Valencia.² Por otra parte, en su extremo noroeste aparece una construcción de 13,11m x 12,35m con dos niveles el cual albergaba tanto la salida de los viajeros como habitaciones y una cocina. Este volumen parece estar totalmente anexado a la nave principal de la estación siendo notable la junta de unión entre ambos.

Según se expone en DiariDigital, noticias de *Xàtiva* y Comarca (2020): «Posteriorment se li va annexar un nou cos destinat a habitatges dels ferroviaris...».³ No obstante, no se ha encontrado ningún tipo de información sobre la adición de este segundo volumen ni la fecha de su construcción. Por ello, tras un estudio del propio edificio y de la comparativa entre la imagen de cuando se utilizó la antigua estación como Hospital de San José (img. 1.5) y la imagen proporcionada por el archivo municipal de *Xàtiva* con la ya deteriorada cubierta de años posteriores en la que aparece este nuevo volumen colindante se obser-

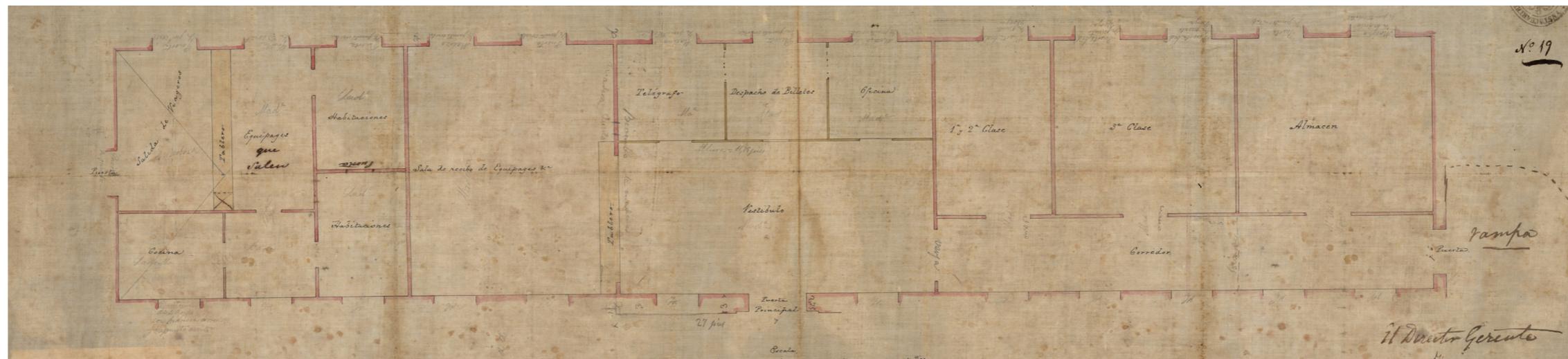
va una diferencia entre ambas de 3 arcos situados al lado izquierdo de la fachada principal. Con esto, se concluye que posteriormente a la construcción inicial estos 3 arcos han sido modificados y cerrados para abrir huecos más pequeños que conformaran el volumen de las habitaciones anteriormente descrito.

En la actualidad, la antigua estación está en desuso y se encuentra en un completo estado de abandono donde observamos en su interior la aparición de abundante vegetación. Aunque se conservan muchos de los elementos descritos, especialmente los muros de fachada, no queda ningún elemento de la cubierta y en su interior alberga algunas construcciones, añadidas tras su abandono como estación.

En la sección transversal (img. 1.4) obtenida del Archivo del Reino de Valencia, se observa la cubrición de la nave con una cubierta a dos aguas formada por cerchas metálicas, vigas y correas de madera (según el grafismo en la sección) y tablero formado por machihembrado de madera. Por otra parte, en la vista general obtenida mediante el Archivo Municipal de *Xàtiva* (img. 4.2)¹ se observa que el volumen de las habitaciones posteriormente modificado está cubierto también mediante una cubierta a dos aguas. Sin embargo, en este caso, la terminación de esta cubierta se ha realizado mediante teja.

Esta sección del proyecto original² también nos manifiesta la existencia de 2 vías de ferrocarril. No obstante, en la actualidad existe solamente una de ellas siendo esta aún utilizada por la línea *Xàtiva-Alcoi*, con parada en la actual estación de *Xàtiva*. Otra cuestión que cabe mencionar de esta sección es la marquesina exterior que aparece sobre el andén cubriendo la primera de estas dos líneas férreas. Esta marquesina, desaparecida en la actualidad, se compone de una cercha (cubierta a un agua) que apoya sobre una columna de fundición situada entre ambas vías.

1.7



¹ Véase: Nota Simple Informativa. Sita en los anejos.

² Véase: **img. 1.4** Sección transversal de la estación de *Xàtiva*. 1852. Archivo del Reino de Valencia. p.12

³ Document del mes de desembre: L'antiga estació de ferrocarril de *Xàtiva*. Diari Digital.

img. 1.7 Plano original de la planta baja de la Estación de *Xàtiva*. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

¹ Véase: **img. 4.2** Fotografía antigua Estación de ferrocarril de *Xàtiva*. Foto obtenida a través del Archivo Municipal de *Xàtiva*. p.30

² Véase: **img. 1.4** Sección transversal de la estación de *Xàtiva*. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

02 ENTORNO DE PROTECCIÓN



Img. 2.1
Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vía férrea.

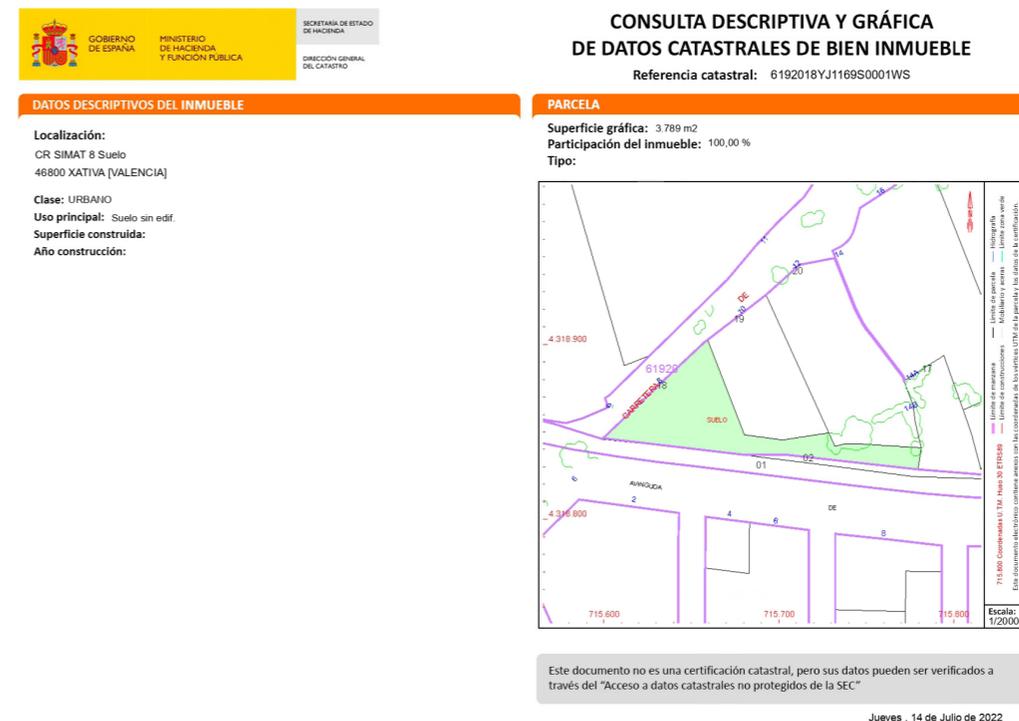


En la actualidad la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva se encuentra sin protección patrimonial, como se ha mencionado anteriormente, en el año 2017 se inició un procedimiento para su declaración como BRL, pero en la actualidad no consta su catalogación.

Sin embargo, se encuentra incluida dentro del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano en "Otros inventarios sectoriales no incluidos en el IGPCV", en la sección de Etnología. Está inscrita en el catálogo del patrimonio arquitectónico municipal EXCMO Ayuntamiento de Xàtiva desde el año 1983, con número de inventario X-324.¹

Su ubicación está actualmente dentro de la población en una parcela dotacional en las afueras de la ciudad. La parcela está limitada por su lado norte por la vía férrea aún en funcionamiento y por el lado sur por la *Avinguda de Barxeta* de una manera casi tangente al edificio, sin posibilidad de construcción de una acera.

Por otra parte, no se ha encontrado la antigua estación de ferrocarril inscrita en el catastro. Ni mediante el visor cartográfico ni por su código registral único, siendo este el número: 46011000537412. A continuación, se adjunta la cartografía catastral de la parcela en la que se encuentra situada la estación, no obstante, no aparece el propio edificio.



¹ Véase: Catálogo del patrimonio arquitectónico del término municipal EXCMO Ayuntamiento de Xàtiva. Sita en los anejos.

Img. 2.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista de la fachada posterior.

Img. 2.3 Cartografía catastral.

03 METODOLOGÍA Y LIMITACIONES



Img. 3.1
Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista interior desde la nave principal.



Para llevar a cabo el Trabajo Final de Grado se ha realizado en primer lugar un proceso de investigación y análisis de toda la información posible. La recopilación de todas las publicaciones nos permitirá la elaboración histórica del entorno para así entender la evolución tanto del municipio como de la propia estación, permitiendo así alcanzar los objetivos planteados.

La ubicación del edificio existente de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva ha generado un gran número de limitaciones para la toma de datos y su levantamiento planimétrico. Entre estas destacamos la abundante vegetación tanto en sus fachadas laterales (este y oeste) y en su interior. Otra de las grandes limitaciones que tiene el edificio es la vía de ferrocarril a tan solo 4,3m del linde de fachada posterior. Aunque en la actualidad la estación está en desuso esta vía férrea sigue siendo utilizada por la línea Xàtiva-Alcoi como se ha mencionado anteriormente.

Por otra parte, el abandono del edificio y por su consecuencia el desmoronamiento de varias partes de su interior, así como la cubierta en ambos volúmenes y los escombros presentes en todo el conjunto, ha propiciado la dificultad del acceso en varios puntos de este. Por ello, cabe destacar que podría haber algún error de exactitud en la toma de datos y su mismo levantamiento planimétrico.

En segundo lugar, se ha llevado a cabo el trabajo de campo sobre el propio edificio. Esto nos permitirá realizar un análisis constructivo y patológico del mismo que nos ayudará a entender cómo está construido y qué le ha pasado desde su construcción. Para ello, se han realizado numerosas fotografías tanto del interior de la estación como de su exterior, de detalle y del conjunto del edificio siendo una cámara réflex Canon EOS 1300D el equipo utilizado.

Mediante estas fotografías y la ayuda de los planos originales y croquis de elaboración propia se ha llevado a cabo una toma de datos minuciosa (dentro de las limitaciones anteriormente mencionadas) mediante distanciómetro láser y cintas métricas. Esta toma de datos nos permitirá realizar un levantamiento gráfico del conjunto de volúmenes lo más preciso posible.

Hubiese sido de gran interés utilizar un dron para la realización del diseño 3D del edificio, de esta manera podríamos haber obtenido fotografías actuales en planta del conjunto, así como también realizar trabajos de arqueología y catas para conocer detalladamente la cimentación sobre la que se asienta la estación. Asimismo, otra limitación ha sido la realización de catas en fachada que nos hubiera proporcionado gran información para la realización del trabajo, así como también un análisis de la composición de los morteros, los ladrillos y las piedras existentes en el edificio y su grado de deterioro.

Por otra parte, la utilización de los Ensayos No Destructivos (END) nos hubieran ayudado a profundizar en el estudio del edificio. Con ello nos referimos al uso de la cámara termográfica para poder identificar en mayor precisión las humedades en los muros. Otro de los

Img. 3.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista interior de la nave principal.

END que hubiese sido de interés utilizar es el método de gatos planos, éste consiste en el vaciado de una porción de mortero de las juntas del muro, fácilmente reparable después de realizar el ensayo. De esta manera, se evalúan las propiedades mecánicas de la estructura de la fábrica de ladrillo.

Para la realización del levantamiento gráfico se han utilizado tres programas informáticos. PhotoScan, AutoCad y Adobe Photoshop. En primer lugar y después de la toma de fotografías exteriores al edificio, consiguiendo la mayor perpendicularidad, se ha utilizado el PhotoScan.

Este programa nos permite la generación del modelo 3D del edificio mediante el procesado fotogramétrico de las imágenes digitales de forma precisa. Una vez orientadas las imágenes (Img. 3.3), en este caso se han utilizado 61, creada la nube de puntos densa (Img. 3.4), la malla y la textura, obtenemos el 3D (Img. 3.5) a partir del cual se podrán obtener los cuatro planos de fachada, creando y exportando un orto-mosaico de la fachada deseada. Estos planos serán aptos para ser utilizados de forma analítica, pues nos muestran el estado actual de los alzados.

Como último paso estos planos en 2D, obtenidos en PhotoScan, posteriormente han sido modificados en AutoCad y Adobe Photoshop a partir de los cuales se detallan los cuatro alzados del estado actual de la estación de ferrocarril.

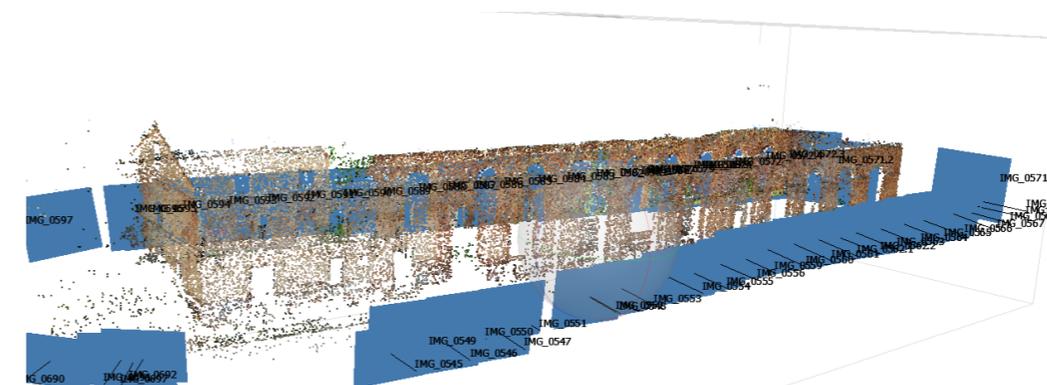
Por lo que respecta a las secciones horizontales del conjunto (plantas) y a la sección transversal¹ se han realizado utilizando croquis y bocetos propios que, una vez tomadas todas las medidas del edificio, se ha utilizado AutoCad para la realización de dichos planos siendo necesario la visualización de las imágenes propias realizadas de la estación.

3.3

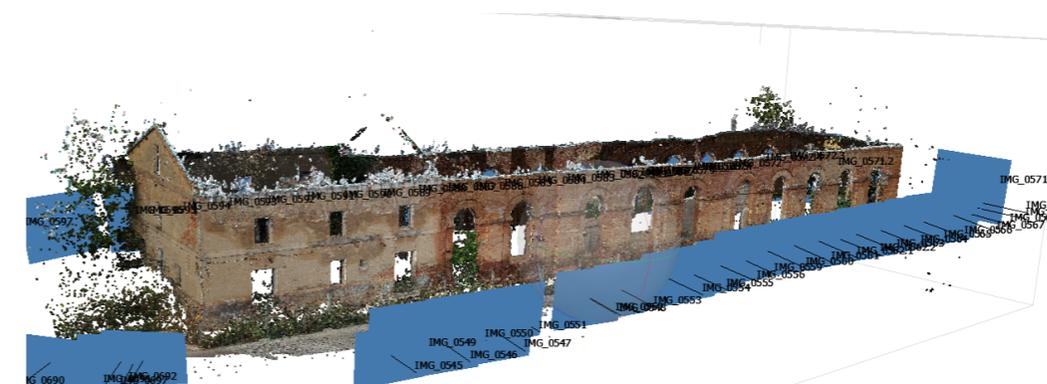


¹ Véase: Planta baja, planta primera, planta de cubierta y sección transversal. Sita en el punto 13. Levantamiento planimétrico.

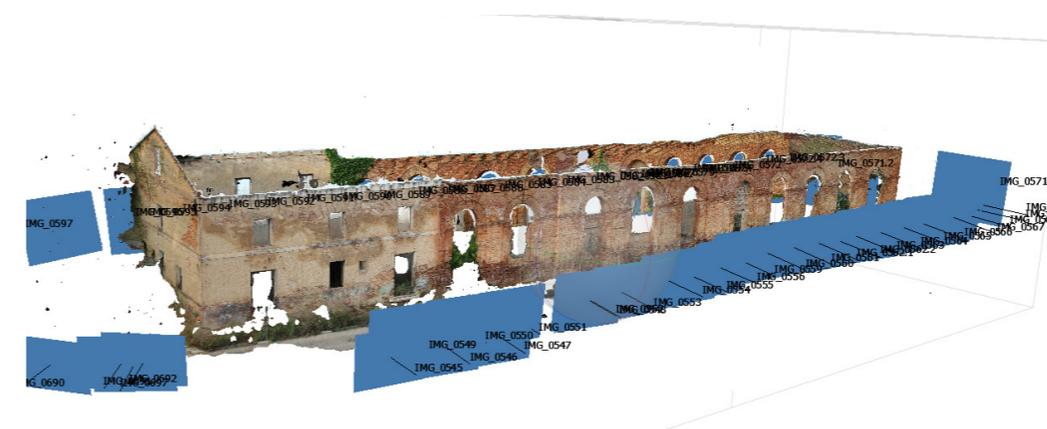
Img. 3.3 Vista del interior de la nave principal. Limitación por la presencia de vegetación Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva.



3.4



3.5



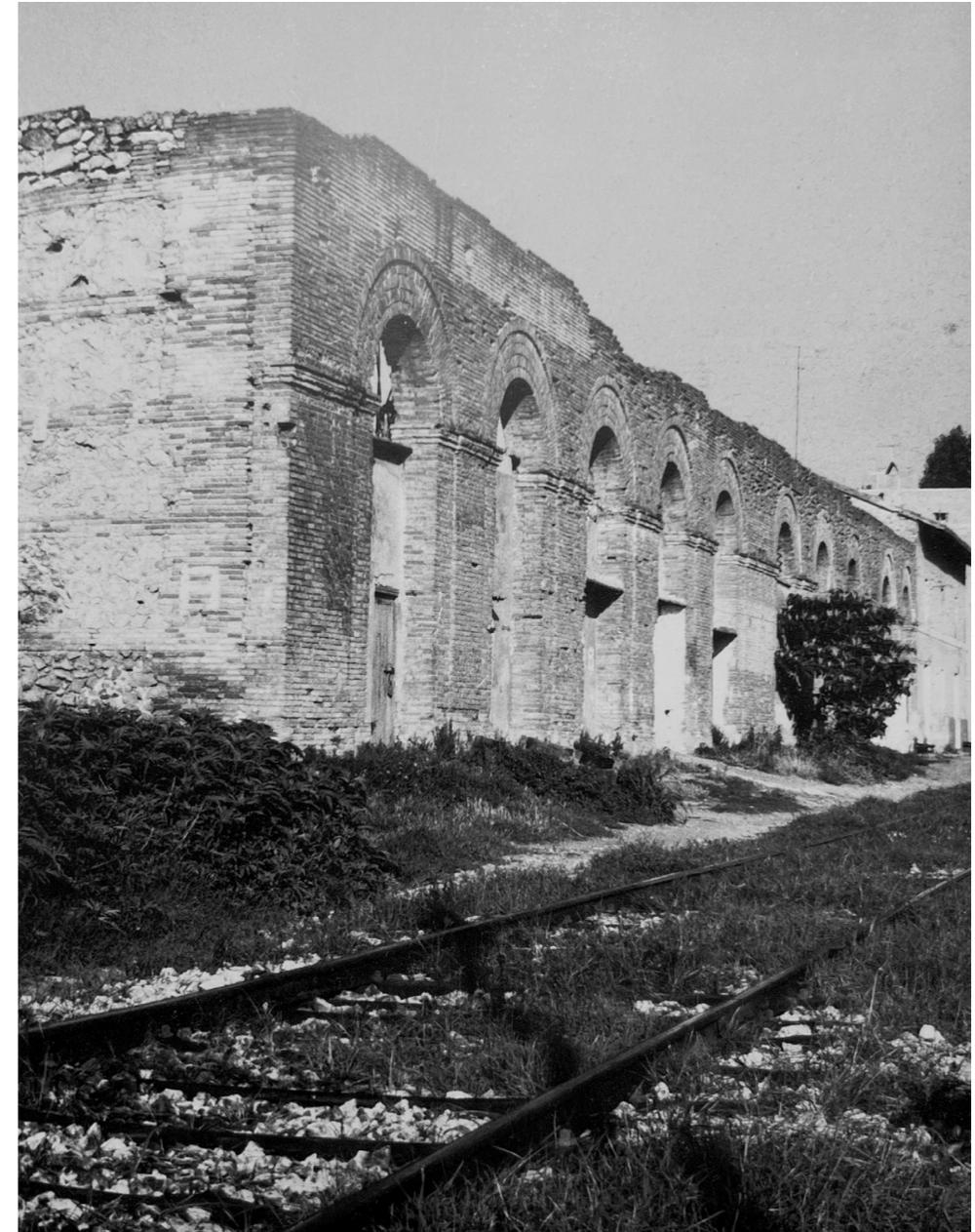
3.6

Img. 3.4 Captura del programa PhotoScan. Puntos de paso. Edificio en 3D.

Img. 3.5 Captura del programa PhotoScan. Nube de puntos densa. Edificio en 3D.

Img. 3.6 Captura del programa PhotoScan. Modelo final 3D. Edificio en 3D.

04 EVOLUCIÓN HISTÓRICA



Img. 4.1

Fotografía antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva.
Foto obtenida del libro "Xàtiva, Records a pas Universal, Fons fotogràfic de José López Sellés, Arxiu municipal de Xàtiva." ca 1950



4.2

Img. 4.2 Fotografía antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva. Foto obtenida a través del Archivo Municipal de Xàtiva, ca 1950

LLEGADA DEL FERROCARRIL A XÀTIVA

La ciudad de Xàtiva, considerada un Conjunto Artístico Histórico, destaca por asentarse en un punto estratégico en el que confluía el camino principal del reino comunicando la ciudad en norte sur y en el interior de la península, además de poseer un castillo que daba seguridad a la población y a las comunicaciones entre ciudades. Es por ello por lo que fue una vía obligada para las primeras civilizaciones que entraron por el Mediterráneo camino al centro de la península.

Es notable el gran patrimonio arquitectónico y arqueológico que todavía conserva la ciudad, así lo demuestra la importancia de su casco antiguo, el segundo más grande de todo el territorio valenciano. Este hecho nos muestra la evolución histórica de la población y sus diferentes asentamientos poblacionales que han pasado por ella. Se conservan vestigios de los primeros asentamientos prehistóricos en el yacimiento neolítico de la *Cova Negra*, de los íberos, romanos, visigodos, musulmanes y los reconquistadores catalanes y aragoneses.

Es por todo esto que la ciudad de Xàtiva era un punto clave para la construcción de una estación de ferrocarril. De este modo, se dotaba a la ciudad de una buena comunicación entre ciudades tanto personal como comercial en una época en la que la comercialización se encontraba en auge. Se conectaba así el puerto de Valencia con la ciudad de Xàtiva facilitando la exportación de sus productos agrarios e industriales

Como ya se ha mencionado anteriormente, el ferrocarril llegó a la ciudad de Xàtiva el 20 de diciembre de 1854 ofreciendo al visitante un precioso aspecto de la ciudad según Inmaculada Aguilar (2004, 137): « La ciudad ofrecía al visitante un hermoso aspecto ya que, ciñéndose estrechamente a la ladera de los montes Vernisa y del Castillo que limitaba por el sur, se descolgaba hasta llegar a un hermoso paseo poblado de álamos, del que se ha-

4.3



Img. 4.3 Restos de la antigua estación de Xàtiva. Archivo Municipal de Xàtiva. ca 1950

llaba separada por un recinto amurallado de época musulmana que la limitaba por el norte. [...] Como consecuencia de su ubicación sobre la ladera de los citados montes, el trazado urbano de Xàtiva mostraba un plano alargado de este a oeste, siguiendo las curvas de nivel sobre las que se asentaban sus calles principales. [...] ante la ciudad se extendía una amplia llanura, avenida por un amplio corredor abierto por el cauce del río Albaida [...]. Cuando D. José Campo se hizo con la concesión del proyecto de construcción del ferrocarril Grao València-Xàtiva fue lógicamente ese corredor el camino elegido para realizar el trazado por el que debía llegar el ferrocarril hasta la ciudad.>>.

Tras su inauguración, la estación de ferrocarril fue utilizada durante seis años hasta 1860 tras prolongar la línea de ferrocarril en dirección Almansa y Madrid, ya que ir en dirección contraria no tenía ningún sentido. Esto fue gracias a la ley de ferrocarriles de 1855 en la que el estado comenzó a subvencionar este tipo de construcciones anteriormente subvencionadas por don José Campo mediante la Sociedad Valenciana de Fomento.

Tal como ya se ha mencionado, en 1867 se pensó en realizar una mejora en sus muelles para suplir las necesidades comerciales de la ciudad. No obstante, no fue hasta después del incendio sucedido en 1873 en la segunda guerra carlista cuando se realizaron obras de rehabilitación en la antigua estación para la ampliación de sus muelles. No obstante, de esta rehabilitación no se ha obtenido información gráfica.

Según Salvador Català: « Lo que determinó a su vez replantear el crecimiento urbanístico del extrarradio urbano hacia la integración de la segunda estación dentro de la estructura urbana hacia la integración de la segunda estación dentro de la estructura urbana mediante la creación del tramo de la Subida de la Estación, hoy una de las principales arterias comerciales de Xàtiva; casi en el centro...>>. ¹



4.4

¹ El despilfarro de la Antigua Estación de Xàtiva. Salvador Català. El Levante.

Img. 4.4 1987. Restos de la estación de Xàtiva de la línea a Alcoi. Valencia Bonita.

POSIBLES FASES CONSTRUCTIVAS

La construcción de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva abarca varias fases y modificaciones, estas se han determinado tras la consulta de publicaciones escritas, fuentes orales locales y fotografías históricas comparadas con los restos que siguen en pie. Para poder diferenciar estas fases que ha sufrido el conjunto arquitectónico se han utilizado unos principios para su lectura, como es el análisis estratigráfico, de manera que se ha contrastado la información obtenida en las publicaciones históricas con la que nos proporciona el propio edificio para así establecer una hipótesis que se acerque más a la realidad de toda su evolución.

FASE 1

La construcción de la estación data de 1854, año de su inauguración. En sus inicios, la estación contaba con una única nave con una cubierta a dos aguas compartimentada en su interior. Esta nave estaba formada por 13 grandes vanos con arcos de medio punto de ladrillo dispuestos a rosca moldurados con dovelas y una clave marcada. La imagen más parecida a sus inicios es la obtenida en el Archivo Municipal de Xàtiva (Img. 1.4).

FASE 2

Tras dejar de usarse la estación ya en 1860, en 1867 se propuso realizar una reforma de sus muelles que se habían quedado pequeños para las necesidades de la ciudad. No obstante, la ampliación se realizó tras el incendio durante la segunda guerra carlista en 1873. De esta reforma no se han hallado datos fotográficos, pero así lo afirma Salvador Català en el diario *El Levante* publicado el 19 de septiembre de 2020. Esta afirmación se contrasta con la imagen (Img. 1.4). En esta, se observa la antigua estación utilizada como hospital tras la epidemia de cólera de 1884. Es por ello, que ha debido sufrir esta rehabilitación.

4.5



Img. 4.5 Alzado este de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/125. Mediante la aplicación de PhotoScan.

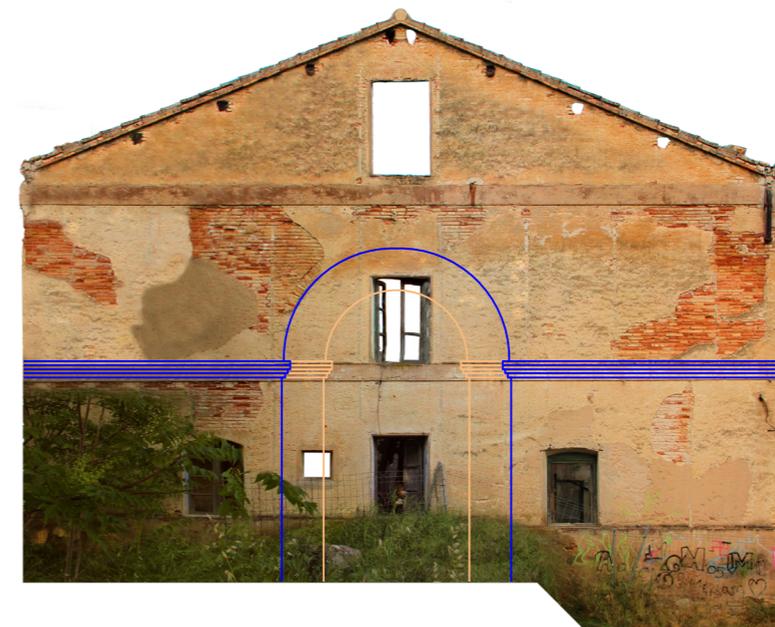
FASE 3

De esta fase no se ha obtenido ningún tipo de información, ni publicaciones escritas ni fuentes orales locales. No obstante, tras el estudio de las fotografías históricas y de los restos de la antigua estación que permanecen en pie, se observa que posteriormente a la rehabilitación tras la segunda guerra carlista se cubrieron 3 de los arcos de las fachadas principales. Éstos se modificaron y los muros fueron revestidos con mortero, ocultando así el ladrillo caravista. De este modo, en esta parte del edificio se construyó una segunda planta manteniendo tres huecos de menor tamaño en planta baja y primera siguiendo el ritmo de los arcos originales con una cubierta independiente.

Del mismo modo ocurre en la fachada oeste, en la que el arco original, visto en la imagen de la estación cuando ésta fue utilizada como hospital (Img. 1.4), ha sido cubierto y modificado a unos huecos de menor medida correspondiendo cada uno a una planta diferente.

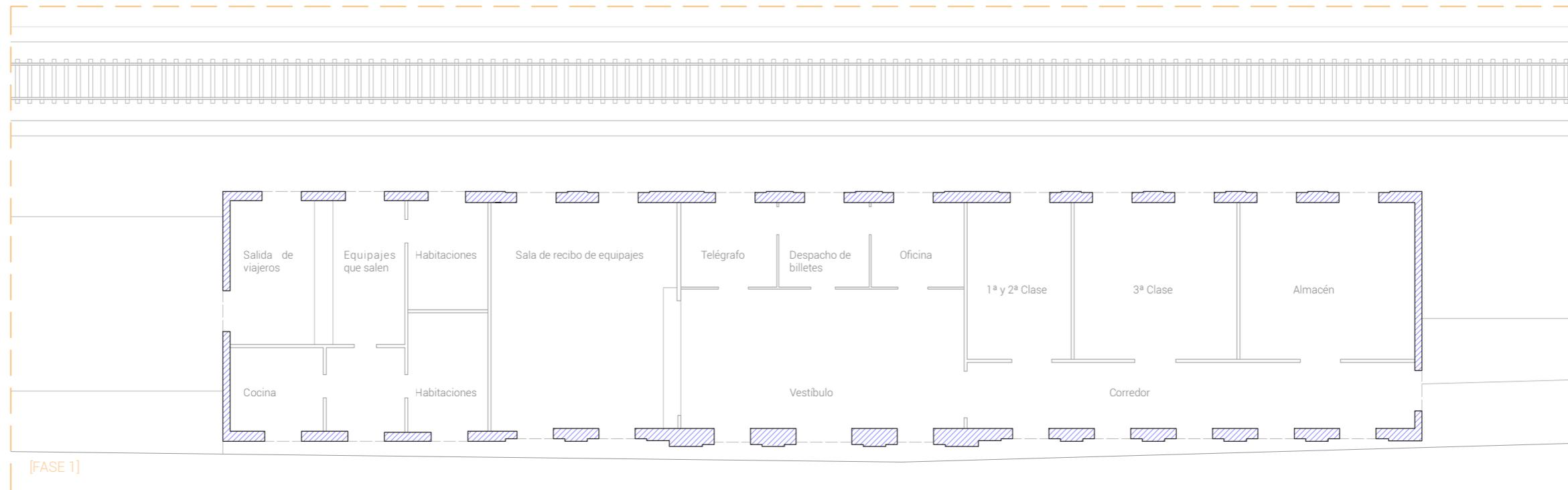
Es notable esta huella también en las partes del edificio en las que el mortero de cemento ha saltado del ladrillo original dejando así entrever el trazado del mismo arco dispuesto a rosca. Así pues, se observa tanto en la fachada oeste, en la que se deja ver parte del arco superior y en la fachada sur, en la que se ve en un poco más de detalle el ritmo de los tres arcos anteriormente tabicados.

4.6

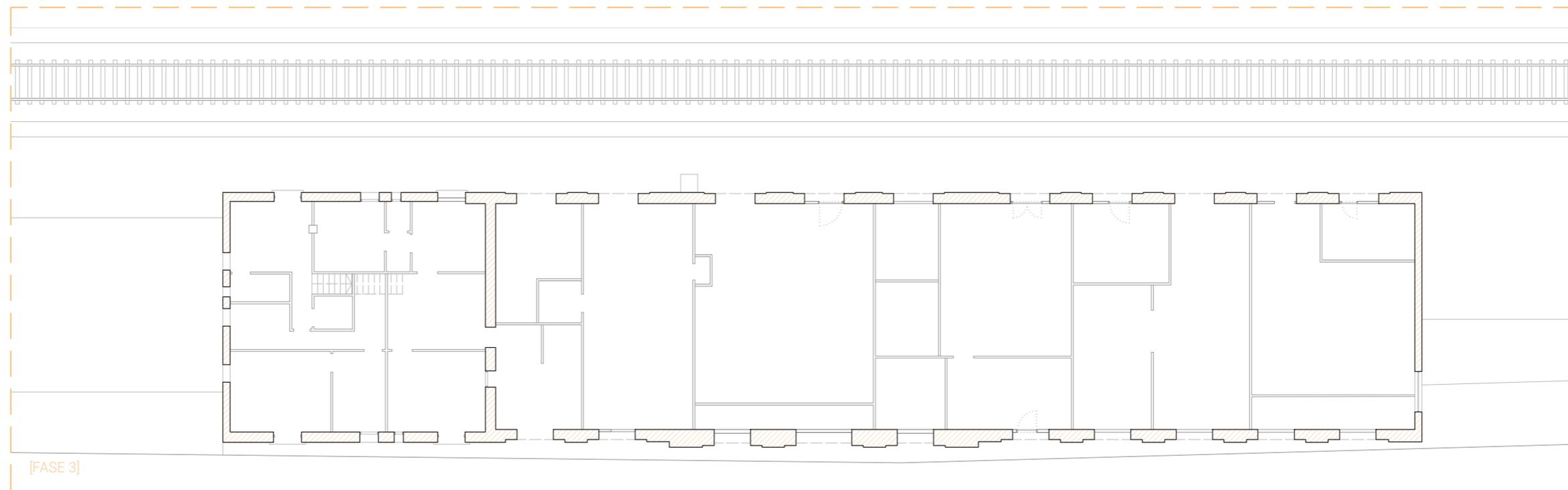


Img. 4.6 Alzado sur de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/125. Mediante la aplicación de PhotoScan.

4.7



4.8



Img. 4.7 Planta baja [fase 1] a partir del plano original obtenido en el Archivo del Reino de Valencia. E: 1/250

Img. 4.8 Planta baja en estado actual [fase 3]. E: 1/250

ALTERACIONES DE LA FACHADA ORIGINAL

Las fachadas, como ya se ha mencionado anteriormente, han sufrido algunos cambios durante el paso de los años del edificio. Estas modificaciones, se encuentran principalmente en tres de sus fachadas (norte, sur y oeste).

Las principales modificaciones se observan en los 3 primeros arcos del edificio posteriormente tabicados dejando huecos de menor medida. Además del revestimiento de los muros, de manera que, a simple vista, el edificio muestra una única nave con 10 grandes vanos y un volumen habitacional posterior adosado a la misma con un carácter diferente.

En la imagen (Img. 4.9) se ha realizado una hipótesis de cómo sería actualmente el alzado principal de la estación si no se hubieran tabicado los 3 primeros arcos, así pues, la estación contaría con los 13 grandes arcos originales. En la imagen (Img. 4.10) se muestra el estado actual del alzado sur del edificio.

El alzado norte, el de acceso al andén, también ha sufrido esta modificación, se han cerrado sus tres primeros arcos y revestido sus muros, creando así un volumen casi cuadrado que parece anexionado a la nave principal.

Otra de las modificaciones importantes en los diferentes alzados de la estación ha sido el rellenado de los huecos, cerrándolos y creando huecos de menor medida. Actualmente es notable la falta de gran parte de estos tabicados debido a su estado de abandono dejando así abierto el hueco del arco al interior de la nave.

Cabe mencionar también la eliminación de la escalinata de acceso a la estación, ésta aparece en la sección transversal (Img. 1.4) que se encuentra en el Archivo del Reino de Valencia. No obstante, actualmente y tras las distintas actuaciones urbanísticas no queda ningún resto de esta.

4.9



4.10



Img. 4.9 Hipótesis del alzado principal de la estación sin realizar la rehabilitación de la Fase 3. E: 1/200. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 4.10 Estado del actual alzado principal (sur) de la antigua estación de Xàtiva. E: 1/200. Mediante la aplicación de PhotoScan.

05 ESTUDIO TIPOLOGICO



Img. 5.1

Interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el interior de la nave principal.



El edificio de estudio se trata de una estación de ferrocarril de mediados del siglo XIX. Dada la construcción de un gran número de proyectos en España de este tipo de edificios tras la inauguración del primer ferrocarril en el mundo en el año 1825, se puede realizar un análisis tipológico.

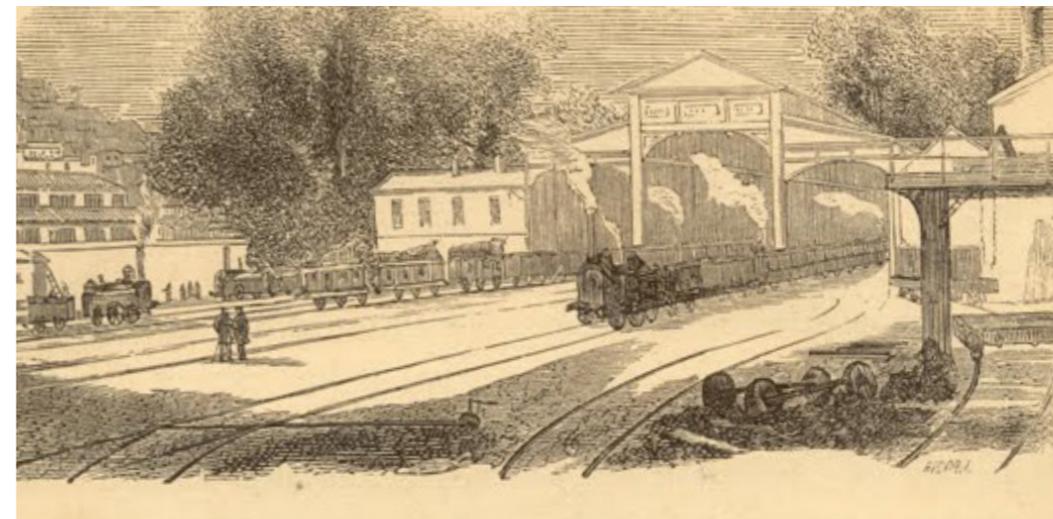
En este apartado, se van a comparar algunas de las estaciones de ferrocarril que formaban parte de la línea del *Grao de València/Xàtiva*, tercera línea de ferrocarril construida en España. Esta línea se enmarca en un momento político, social y económico en el que se asocia con la progresiva expansión del capitalismo en España durante del siglo XIX, así como a un mercado en auge que necesitaba organizarse de una manera eficiente a través de buenas infraestructuras de manera que las ciudades se conectasen de una manera más adecuada.

La línea de ferrocarril *Grao València/Xàtiva* recorría las ciudades de: *València, Silla, Benifayó, Algemesí, Alzira, Carcaixent, Poble Llarga, Manuel* y finalizaba en *Xàtiva*, según observamos en el folleto realizado para el aniversario de los 125 años del ferrocarril *Grao València/Xàtiva* (Img. 5.3).

La antigua estación de *Xàtiva* era la típica estación de los inicios del ferrocarril, edificio situado lateralmente y paralelo a las vías que centralizaba tanto la entrada como la salida de viajeros. Tanto los restos que se conservan como el plano proporcionado por el Archivo del Reino de Valencia (Img. 1.7), nos definen una arquitectura de corte clásica y proporcionada, más parecida a las antiguas estaciones del Grao y de Valencia que a las intermedias de la línea. A continuación, se llevará a cabo una comparativa de la antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva* con las siguientes estaciones: *Grao Valencia, Silla, Algemesí y Alzira* además de una pequeña descripción de cada una.



5.3



5.4

Img. 5.2 Arco de la fachada principal de la antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva*.

Img. 5.3 1854-1979, 125 Aniversario del Ferrocarril Grao Valencia *Xàtiva*. Folleto informativo obtenido en el Archivo municipal de *Xàtiva*.

Img. 5.4 Dibujo alegórico a la inauguración del ferrocarril de València a *Xàtiva*. Archivo histórico de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.



5.5

La estación del Grao de Valencia, la tercera en utilizarse en España es la estación de ferrocarril más antigua en pie de todo el país. Ésta se encuentra ubicada en frente del puerto de la ciudad e inaugurada el año 1852 (dos años antes de la inauguración de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva) fue el inicio de la línea del *Grao València/Xàtiva*. Además, esta estación conectaba con la estación del Norte, llamada anteriormente estación de San Francisco y ya desaparecida y sustituida por la actual Estación del Norte.

La estación presenta una única planta rectangular de dimensiones reducidas con una cubierta inclinada a cuatro aguas. Se trata de un edificio construido con muros de carga de ladrillo cerámico macizo revestido con mortero. Como único recurso ornamental se emplea un almohadillado con rehundidos en dos de sus fachadas.

La planta se distribuye de una manera muy característica del momento. Es por ello por lo que también se reproducirá posteriormente en la estación de estudio. Esta organización consta de una división en tres partes; los dos extremos dedicados a la administración y la parte central que estaba destinada a la atención al público. La fachada principal está compuesta por una serie de 11 grandes arcos, cuatro de los cuales se abren hasta el suelo, sirviendo de paso a su interior. Es el arco central el que conforma el acceso principal a la estación. Estas características son muy similares a la estación estudiada en este TFG, es por ello por lo que se supone que ha sido de gran influencia durante su proyección, además de ser ambas diseñadas por los mismos ingenieros.

Según expone (Sánchez et al. 2017) en La Estación del Grao, una joya ferroviaria desconocida: « La Estación del Grao de Valencia está incluida como Bien de Relevancia Local con el código BRL 11.01.06... ». No obstante, en la actualidad y tras su último uso en 2004, se encuentra en desuso y en un estado de abandono.

5.6



Img. 5.5 Estación del Grao Valencia en la actualidad.

Img. 5.6 Antigua estación del Grao Valencia. 15/09/1986 Esteban Gonzalo.

ESTACIÓN DEL GRAO VALENCIA

ESTACIÓN DE SILLA, ALGEMESÍ, ALZIRA Y CARCAIXENT

Las estaciones de Silla (Img. 5.7), *Algemesí* (Img. 5.8), *Alzira* (Img. 5.9) y *Carcaixent* (Img. 5.12) conectaban la antigua estación del *Grao de València* (Img. 5.6) con la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. La primera de ellas fue inaugurada el 24 de octubre del año 1852 con la apertura del tramo Silla-Valencia, la estación de *Carcaixent* fue inaugurada el 9 de abril de 1853 con el tramo Carcaixent-Alcira y las estaciones de *Algemesí* y *Alzira* se pusieron en marcha ambas el 1 de mayo de 1853 con la inauguración del tramo Alcira-Benifayó.

Todas ellas preceden a la antigua estación de Xàtiva donde culmina la línea del *Grao València/Xàtiva*, inaugurada en 1854. No obstante, estas estaciones no tienen tanta similitud a la estación de estudio como la del *Grao de València*.

Las cuatro estaciones responden a una planta rectangular y dos alturas con una cubierta inclinada a cuatro aguas. Se trata de edificios construidos de muros de carga de ladrillo revestido a diferencia de la estación de estudio en la que se usó ladrillo caravista. En ambas fachadas y en cada una de sus plantas cuentan con 5 vanos en forma de arco a diferencia de los 13 que cuenta la antigua estación de Xàtiva. No obstante, comparando las fotografías antiguas y los planos con las fotografías actuales de las estaciones, algunas de ellas en la actualidad, han sufrido un proyecto de ampliación como es el caso de las estaciones de *Algemesí* y *Carcaixent* contando con la apertura de 8 vanos en cada planta.

Una de las características de estas estaciones, compartida con la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva, es la marquesina exterior metálica construida sobre el andén. No obstante, en la estación de estudio ésta cubría la primera de las líneas férreas (Img. 1.4) a diferencia de estas cuatro estaciones en las que se observa cómo solamente cubre el andén de estas.



5.7

Img. 5.7 Estación de Silla. Archivo de la Fundación de Ferrocarriles Españoles.

Por lo que respecta a la distribución interior, en estas cuatro estaciones se observa también una distribución en tres partes, aunque de una manera menos diferenciada. Administración en ambos extremos y la parte central dedicada al público siendo un vestíbulo de acceso o una sala de espera al ferrocarril.

Comparando los planos originales obtenidos del Archivo del Reino de Valencia de las diferentes estaciones (Img. 5.10 / 5.11) con los edificios construidos, se observa que antes de su construcción hubo modificaciones en su mayor parte. En el diseño original se accedía

5.8



Img. 5.8 Estación de Algemés. Fototipia, Castañeira, Alvarez y Levenfeld. Biblioteca Valenciana.

5.9

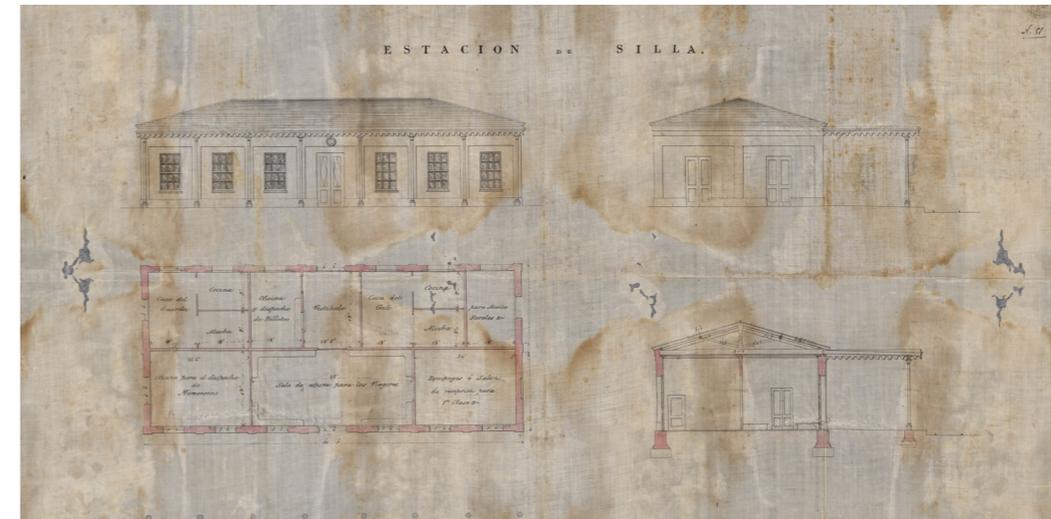


Img. 5.9 Estación de Alzira. Archivo municipal del Alzira.

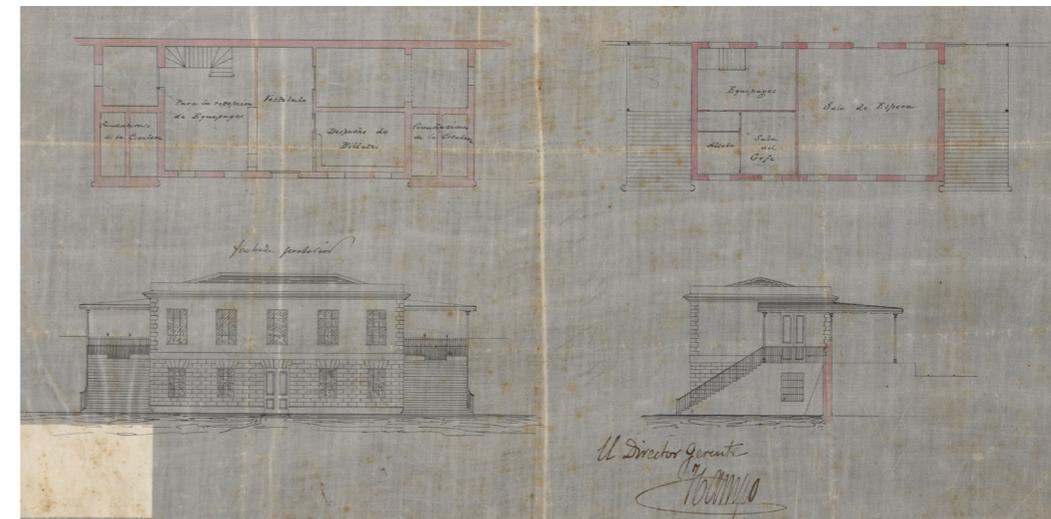
al andén a través de la planta primera (Img. 5.11), en cambio, como se observa en las diferentes imágenes y en los edificios actuales, en todas ellas se accede desde la planta baja siendo su acceso a la misma a través de una escalinata en algunas de ellas.

Uno de los cambios más significativos en su construcción ocurre en la estación de Silla, siendo diseñada originalmente en una sola planta. No obstante, en la imagen obtenida del Archivo de la Fundación de Ferrocarriles Españoles (Img. 5.7) se observa un edificio de dos plantas con similitudes ya al grupo de estaciones.

5.10

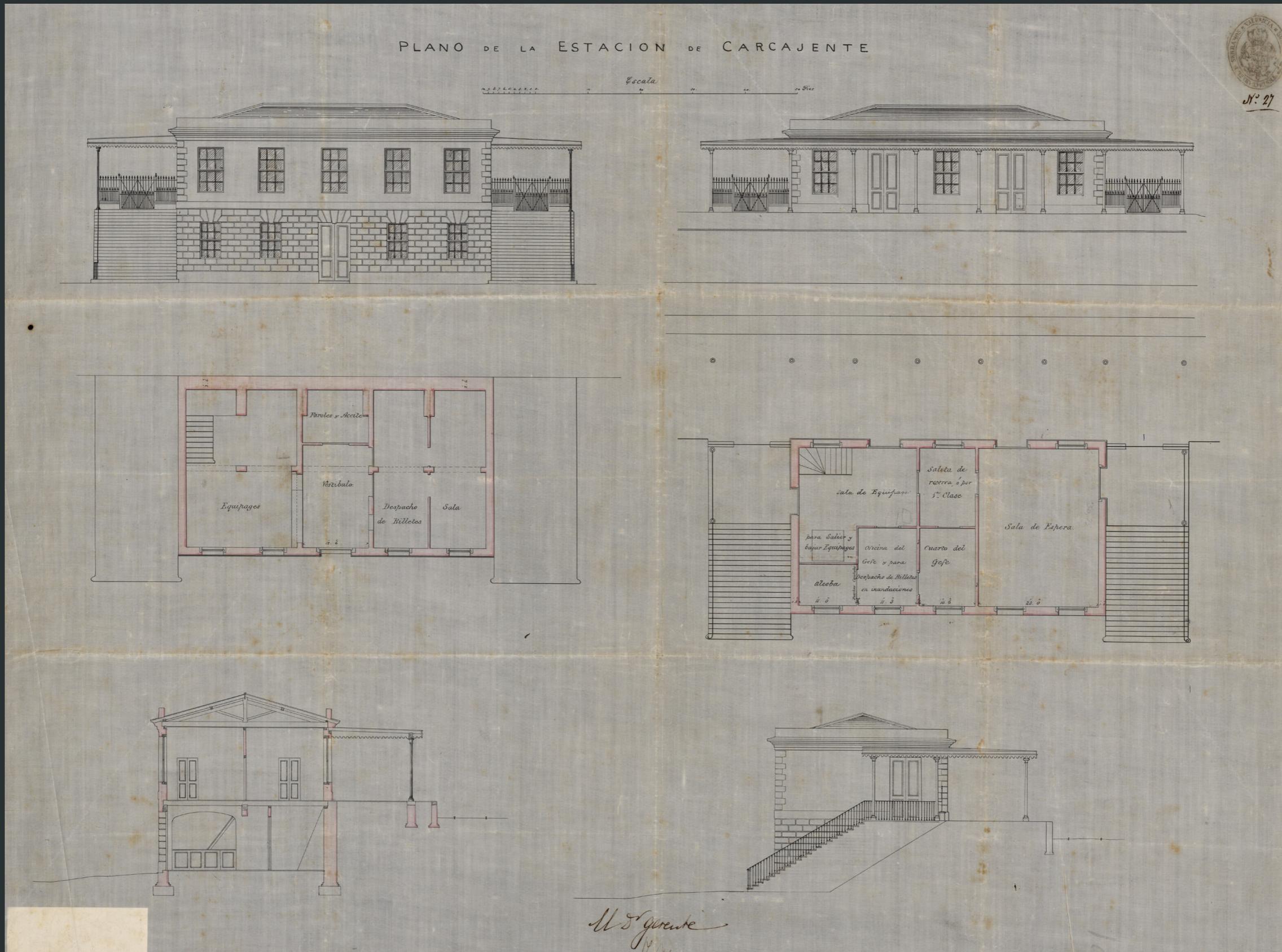


5.11



Img. 5.10 Plano original de la Estación de Silla. Archivo del Reino de Valencia.

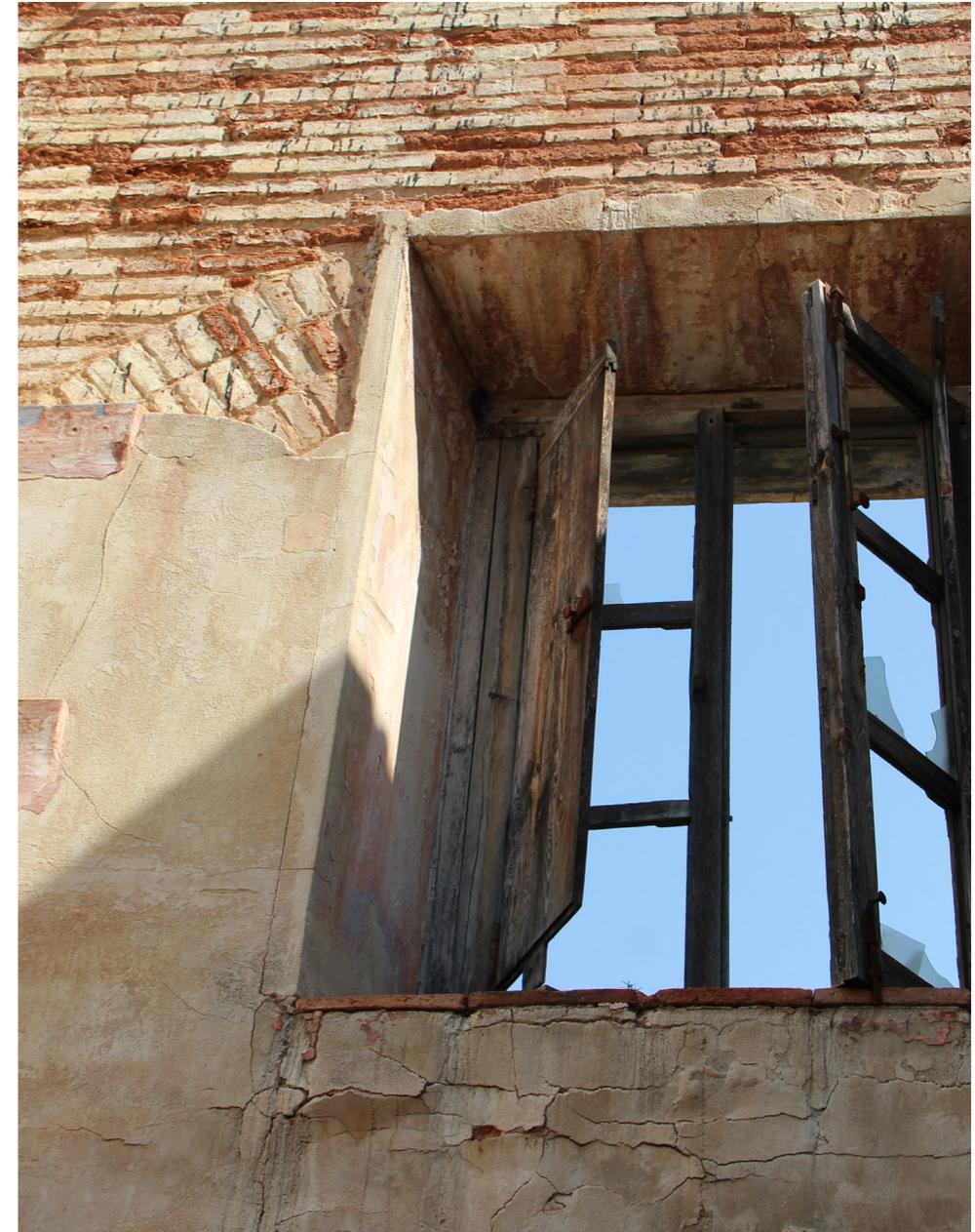
Img. 5.11 Plano original de la Estación de Alcira. Archivo del Reino de Valencia.



5.12

Img. 5.12 Plano original de la Estación de Carcaixent. Archivo del Reino de Valencia.

06 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO



Img. 6.1

Interior del volumen habitacional de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Se observa el arco de medio punto que ha sido cerrado en alguna de sus intervenciones.



6.2

TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

A continuación, se detallan las diferentes técnicas constructivas utilizadas en la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva para el desarrollo de la cimentación, de los muros y de la cubierta, entre otros.

TIPO DE CIMENTACIÓN

Debido a las condiciones del terreno y al no poder realizar catas en el edificio, no ha sido posible acceder a la cimentación para estudiarla y hacer su valoración. Es por ello por lo que se ha realizado una comparación con las estaciones de similares características del mismo tramo Grao Valencia/Xàtiva diseñadas por los mismos ingenieros y que sí han tenido un análisis de su cimentación.

En el caso de la antigua estación del Grao de Valencia, inaugurada el 1852, la cimentación se compone de zapatas corridas bajo muro ejecutadas con ladrillo. Es por ello por lo que se hace una hipótesis del mismo tipo de cimentación puesto que es un sistema constructivo muy utilizado en la época de construcción de la estación. Además, ambas estaciones son realizadas en un intervalo de tiempo de dos años.

Asimismo se justifica la elección del tipo de la cimentación atendiendo a los tratados de la época de Fornes y Guerrea en los que según el autor: « Enrasados los cimientos a nivel de la superficie de tierra, y reformada la demarcación del grueso de paredes, vanos de puertas y ventanas se atenderá en aquellas a los materiales elegidos conforme al carácter de la obra; es decir, que sea de buena calidad y de igual solidez.[...] Las mismas condiciones deben observarse si las paredes se construyen de ladrillo o mampostería, sin más reglas que las establecidas de sogá y tizón, encontradas sus puntas horizontales y verticales, para mayor trabazón.» (Full text of «Observaciones sobre la práctica del arte de edificar», s.f.)



6.3

Img. 6.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde la fachada este.

Img. 6.3 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Parte de cimentación.

MUROS

La antigua estación de ferrocarril de Xàtiva está realizada mediante fábrica de muros portantes de mampostería con verdugadas y aristas de ladrillo en la mayor parte de sus fachadas (norte, sur y oeste), utilizando un aparejo flamenco o gótico de dos pies de espesor.

La fachada este, en cambio, está realizada mediante muro portante de fábrica mixta de piedra y ladrillo. Ésta se compone de mampostería ordinaria, la cual está asentada con mortero para el relleno y la unión de los pétreos y de hileras de ladrillo dispuestas todas ellas siguiendo un ritmo, de manera que otorgan rigidez y estabilidad a la fábrica de mampostería.

Por lo que respecta al grosor de los muros, éste va cambiando según la fachada o el diseño de la misma. Las dos fachadas laterales, este y oeste, tienen un grosor de 0,35m. Por otro lado, las fachadas norte y sur tienen grosores desde los 0,55m hasta 1,02m en el caso de los tres arcos que sobresalen del frente de fachada y 0,77 en el resto de los arcos de la fachada principal. En la fachada posterior, el grosor del muro es de 0,6m en toda su longitud.

En cuanto a los huecos, encontramos originalmente 2 tipos. 21 grandes vanos con arcos de medio punto de ladrillo dispuestos a rosca moldurados con dovelas y una clave marcada, 7 de los cuales se encuentran actualmente cerrados y con huecos rectangulares de menor medida con dintel de madera. Generalmente los arcos miden 1,8m de ancho a diferencia del arco central de acceso que mide 2,76m. Estos se encuentran en las fachadas norte, sur y oeste. Por otro lado, en la fachada este, se encuentra un hueco rectangular con un dintel de madera actualmente en precarias condiciones de 2m de ancho.

6.4



Img. 6.4 Detalle muro de mampostería con verdugadas de ladrillo. Aparejo flamenco o gótico.

ESTRUCTURAS HORIZONTALES

Los forjados se encuentran únicamente en la parte de la estación en la que se cerraron los 3 vanos posteriormente a su construcción. El tipo de forjado que se encuentra actualmente combina viguetas de madera con revoltón cerámico revestido con yeso. Estos tipos de forjados están contruidos por viguetas escuadradas de madera y revoltones de ladrillos apoyados en sus laterales, con un relleno de yeso en la parte superior para formar el plano horizontal que servirá de base para apoyar el pavimento de la planta primera. Por lo general, el revoltón está formado por 4 rasillas de cerámica recibidas con yeso. En la actualidad, el forjado se encuentra en unas condiciones pésimas imposibilitando su acceso a la planta primera, debido a los incendios provocados por actos vandálicos.



6.5



6.6

Img. 6.5 Detalle forjado del volumen habitacional.

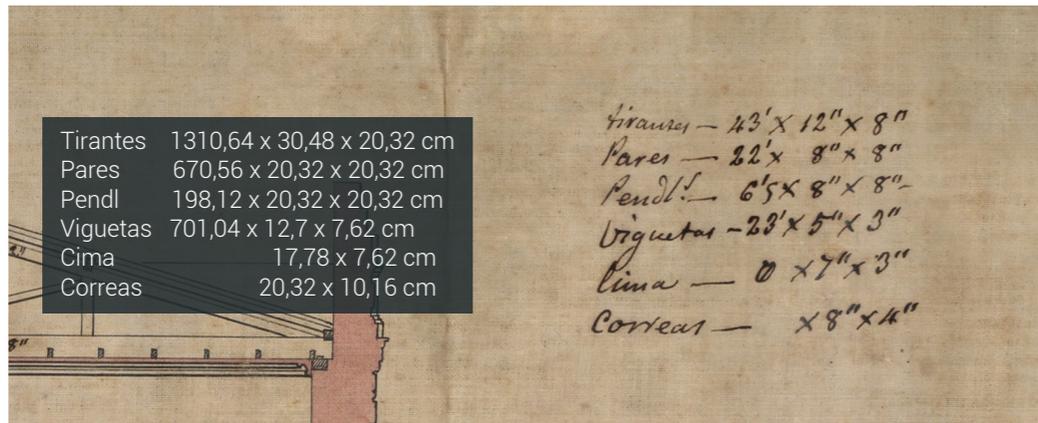
Img. 6.6 Detalle forjado del volumen habitacional. Estado calcinado.

CUBIERTA

Actualmente, la cubierta de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva ha desaparecido. La cubierta original, según las imágenes históricas y la sección transversal obtenida en el Archivo del Reino de Valencia (Img. 1.4), constaba de una cubierta a cuatro aguas, apoyada en los muros existentes, con pendientes del 29% realizada mediante cerchas metálicas, vigas laminadas de madera y correas laminadas de madera.

La sección transversal nos proporciona además las siguientes medidas en pies y pulgadas de la cubierta. 1pie= 30,48 cm y 1 pulgada= 2,54 cm. A continuación, se realiza una conversión a metros y cm de las distintas medidas.

6.7



6.8



Img. 6.7 Zoom de la sección transversal de la estación de Xàtiva. 1852. Archivo del Reino de Valencia. Transcripción a cm.

Img. 6.8 Detalle de los vestigios de la cubierta en la nave principal.

COMUNICACIÓN VERTICAL

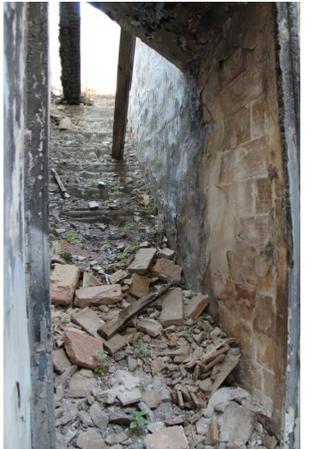
En el edificio únicamente se encuentra una escalera en precarias condiciones ubicada en el volumen habitacional. Esta escalera no es original, no aparece en el plano original obtenido del Archivo del Reino de Valencia (Img. 1.7) y se realizó en la fase 3 de su construcción, en el momento que se cerraron los 3 vanos de la fachada y se realizó la primera planta de dicho volumen. El tipo de escalera es de bóveda catalana de un solo tramo y cuenta con 16 peldaños para la subida a primera planta.

INSTALACIONES

Por lo que respecta a las instalaciones, la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva no cuenta con ningún tipo debido a su estado de deterioro y los sucesivos incendios producidos en la misma. Solamente se puede encontrar una extracción de humos realizada con ladrillo sin revestir, lo que nos evidencia la existencia de una chimenea en el volumen habitacional.

ACABADOS

La nave principal de la estación no presenta ningún tipo de acabado interior, teniendo únicamente la mampostería de ladrillo vista en todo su perímetro. En cuanto al volumen habitacional, por lo general, se encuentra revestido con un enlucido continuo de yeso coloreado en colores blancos y neutros. En cambio, en lo que se intuye que es la parte de la cocina, se encuentra revestida con azulejos de color blanco hasta una altura de 2m, creando así un zócalo de fácil limpieza. La zona húmeda de baños también se encuentra revestida con este tipo de azulejos.



6.9



6.10

Img. 6.9 Detalle de la escalera interior de bóveda catalana.

Img. 6.10 Detalle de los acabados del interior del volumen habitacional. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

PAVIMENTOS

En lo que concierne al pavimento, la nave principal se encuentra actualmente sin pavimento, llena de vegetación y escombros debido principalmente a la falta de cubierta en toda su extensión. Únicamente se encuentran pavimentos en el volumen habitacional formado por baldosas cerámicas con una geometría cuadrada y una dimensión 40x40 cm. Asimismo, presentan una tonalidad verde oscuro.

Las zonas que no están revestidas con baldosas cerámicas ya sea porque han sido cubiertas o retiradas y sin presencia de vegetación, se aprecia una capa de hormigón. La zona del andén actualmente se encuentra sin pavimentar llena de piedras y vegetación.

6.11



6.12



Img. 6.11 Detalle de las baldosas cerámicas utilizadas en el pavimento del interior del volumen habitacional. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

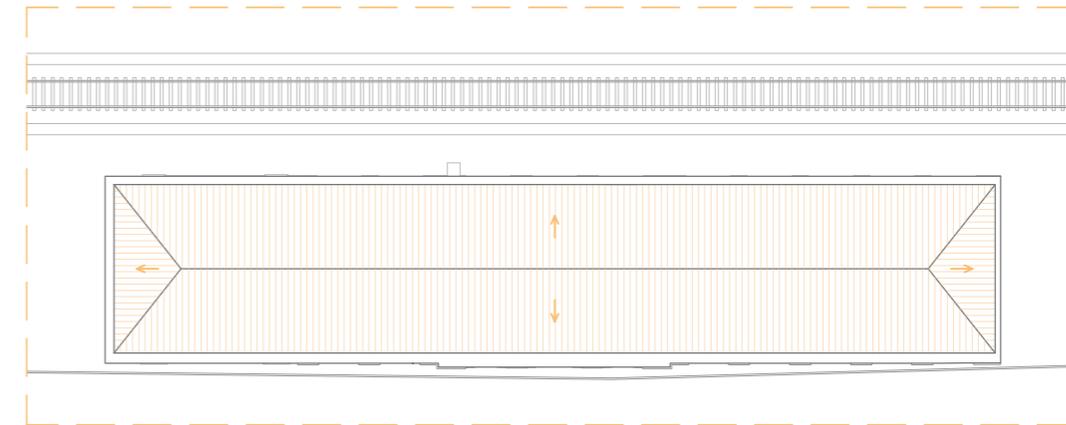
Img. 6.12 Detalle de los azulejos utilizados en la cocina. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

DETALLES CONSTRUCTIVOS

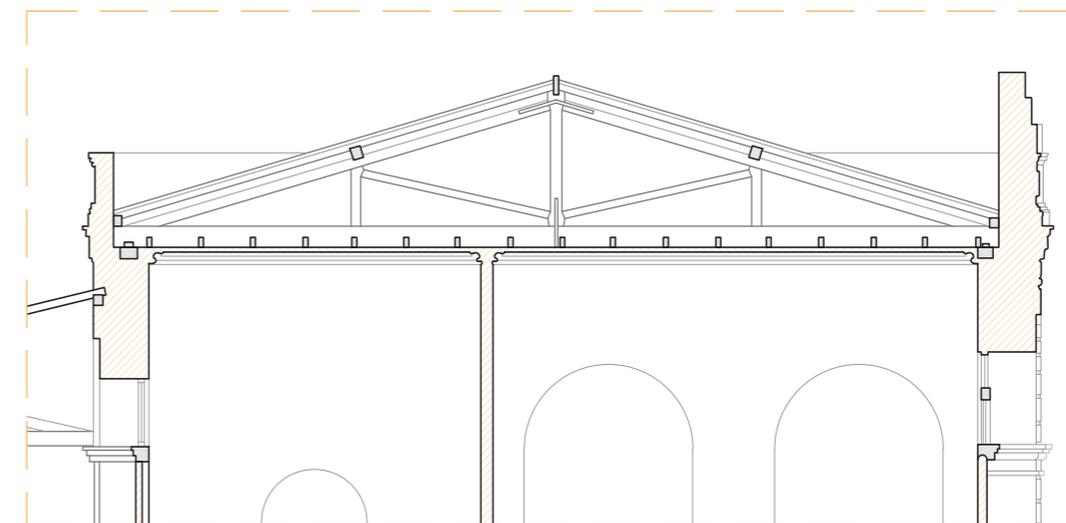
A continuación, se adjunta una serie de detalles constructivos de los encuentros y/o sistemas constructivos más característicos del estado actual de la antigua estación de Xàtiva.

Asimismo, se añadirá el detalle constructivo de la cubierta original, actualmente inexistente, a partir del plano de la sección transversal original obtenida en el Archivo del Reino de Valencia firmada por el ingeniero James Beatty.

El diseño original contaba con una cubierta a cuatro aguas apoyada en los muros perimetrales existentes en la actualidad. Ésta estaba formada, como se ha mencionado anteriormente, a partir de una cercha metálica, vigas y correas laminadas de madera con una pendiente del 29%.



6.13



6.14

Img. 6.13 Vista en planta de la cubierta original a cuatro aguas con definición de las pendientes. E: 1/500

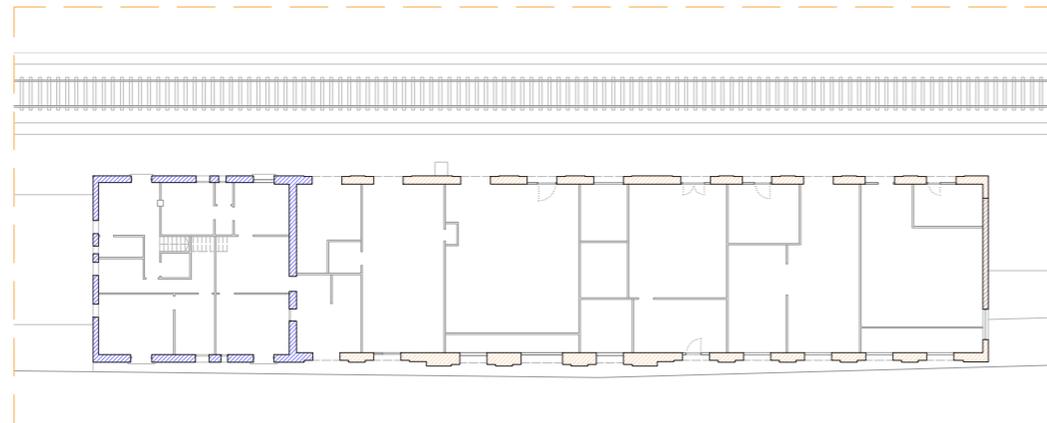
Img. 6.14 Detalle constructivo de la cubierta original a partir del plano original de sección transversal. E: 1/100

MUROS DE FACHADA

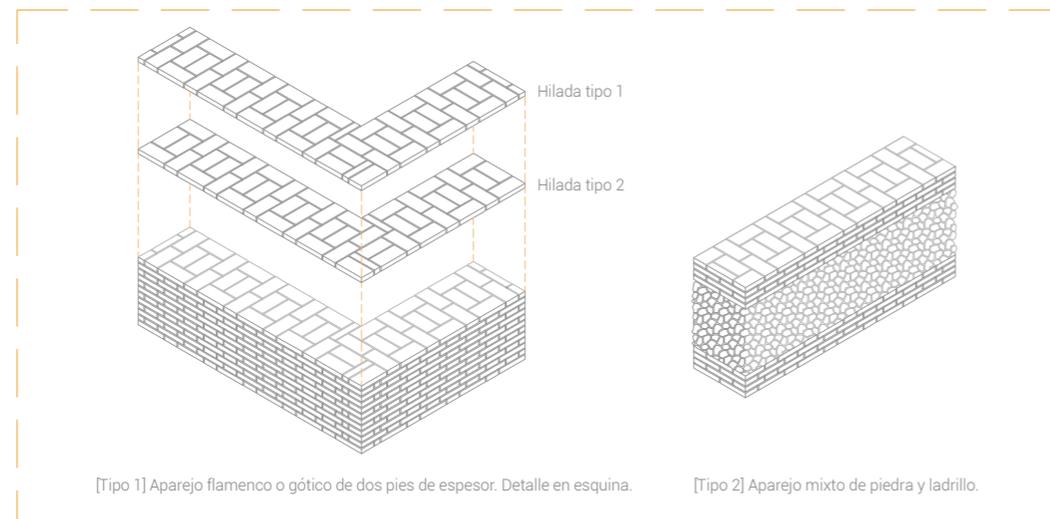
Como se ha mencionado anteriormente, los muros de fachada están realizados mediante un aparejo flamenco o gótico de dos pies de espesor, de esta manera, en cada hilada se alternan los ladrillos a soga con los ladrillos a tizón, centrando cada tizón en la soga de la hilada superior e inferior. Este tipo de muros [tipo 1] está presente en la fachada norte y sur. Asimismo, la fachada este está realizada mediante muro portante de fábrica mixta de piedra y ladrillo [tipo 2]. Por último, el [tipo 3] estaría formado por el [tipo 1] al que posteriormente se le ha añadido un revestimiento de mortero.

-  [tipo 1]
-  [tipo 2]
-  [tipo 3]

6.15



6.16



Img. 6.15 Esquema en planta donde se ubican los tipos de muros en las fachadas.

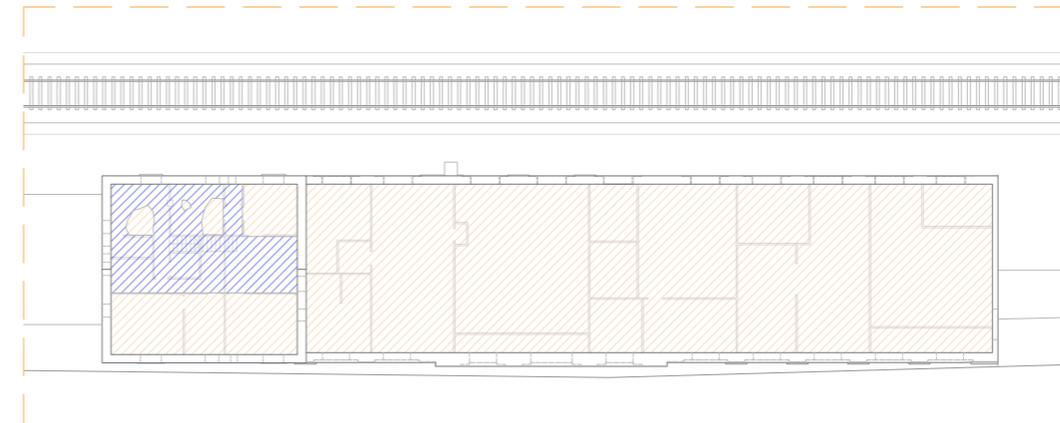
Img. 6.16 Detalle de los muros [tipo 1] y [tipo 2].

FORJADO

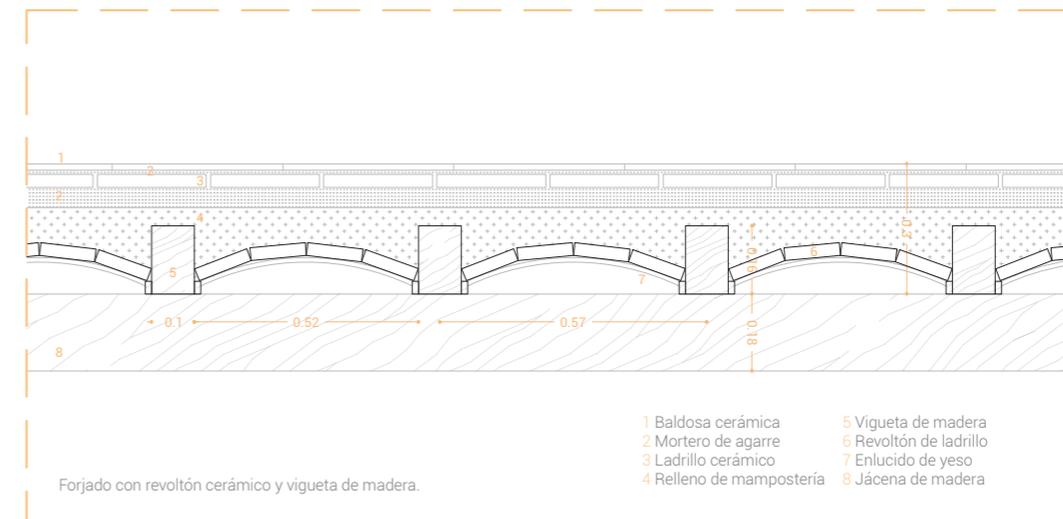
En todo el conjunto no se encuentra ningún forjado en buen estado. Falta la mitad de ellos o han desaparecido por completo. Los restos de forjado que se encuentran en el volumen habitacional del edificio combinan viguetas de madera con revoltón cerámico revestido con yeso construidos por viguetas de madera de 10x16cm y revoltones de ladrillos de 13x25x3cm apoyados en sus laterales, con un relleno de yeso en la parte superior para formar el plano horizontal. La viga inferior cuenta con una sección de 18x18cm.

-  Inexistencia de forjado.
-  Restos de forjado.

6.17



6.18



Img. 6.17 Esquema en planta de donde se encuentra forjado dentro del conjunto arquitectónico.

Img. 6.18 Detalle constructivo del forjado existente en el volumen habitacional.

07 ANÁLISIS ESTRUCTURAL



Img. 7.1

Interior de la antiga estació de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitacions.



En el conjunto arquitectónico se encuentra únicamente un tipo de cubierta a cuatro aguas formada mediante cerchas metálicas, en la actualidad inexistente. Tras la construcción de la Fase 3, el volumen de habitaciones tenía su propia cubierta como se observa en la imagen (Img. 4.2). Por lo que respecta a los forjados, también encontramos un tipo que combina viguetas de madera con revoltón cerámico revestido de yeso estando, en la actualidad, calcinados y prácticamente inaccesibles. Al no contar con falsos techos podemos estudiar íntegramente su composición además de poder observar una sección constructiva del mismo debido a desplomes en algunas de sus partes. Esto nos permite identificar todas las capas que conforman el forjado. Este tipo de forjado se encuentra únicamente en la parte habitacional. La nave principal de la estación cuenta con solo una planta, es por ello por lo que tiene solo el forjado de cubierta. Al haber desaparecido la cubierta como se ha mencionado, se visualiza solamente la huella del arranque de esta en los muros de mampostería verdugada de ladrillo.

Puesto que no se ha podido realizar catas de la cimentación para su estudio, se establece una hipótesis de esta partiendo de las estaciones de ferrocarril construidas en la misma época y por los mismos ingenieros. Se concluye esta hipótesis con una cimentación mediante zapatas corridas realizada con mampostería de ladrillo. Por lo tanto, esta situación no afecta al análisis estructural. Tras el análisis se han obtenido los siguientes datos:

Los muros que conforman todo el perímetro de la estación tienen función portante y asientan sobre las zapatas corridas. Es por ello, que se ha llegado a la hipótesis de que se haya utilizado el mismo material para realizar la cimentación. Estos muros están realizados con mampostería verdugada de ladrillo. La cubierta estaba realizada a 4 aguas y apoyaba directamente en los muros perimetrales sin tener ningún apoyo adicional, dejando en la actualidad el mechinal por donde conectaba la jácena al muro.



7.3

Img. 7.2 Interior de la nave principal. Detalle de las improntas de la cubierta original.

Img. 7.3 Interior de la nave principal. Vista general.

08
PROPUESTA DE REFUERZO DE FORJADO CON
TABLERO DE MADERA



Img. 8.1

Paramento interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitaciones.

En este apartado se lleva a cabo una propuesta de refuerzo del forjado existente en el edificio con un tablero leñoso de madera. Para ello se van a seguir los siguientes pasos detalladamente.

INFORMACIÓN Y DATOS DE PARTIDA

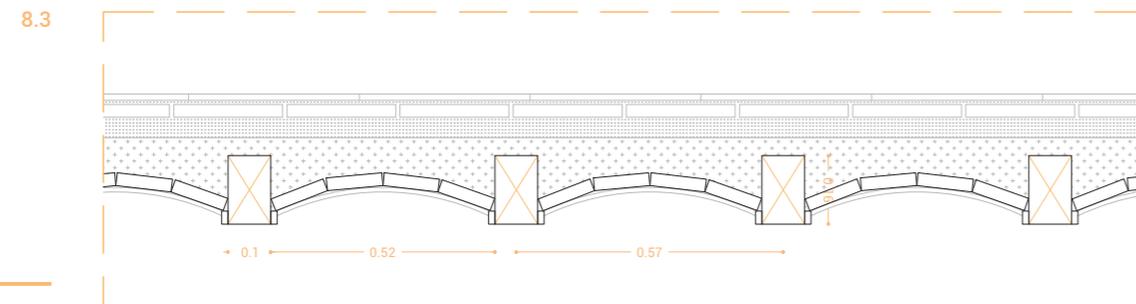
Actualmente el forjado de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva cuenta con un forjado de viguetas biapoyadas con una sección de 0,10 x 0,16 m (bxh), (clase de servicio 1, CTE DB-SE M Apto. 2.2.2.2, ya que la estructura de madera será expuesta a un ambiente interior), un entrevigado de 0,57m y una luz libre de las viguetas de 3,75 m.

El tipo de madera que vamos a adoptar, ya que no se ha podido realizar un análisis realizado in situ por un laboratorio especializado para determinarlo, es una madera de conífera y chopo C16. Por lo que respecta a la flecha admisible, adoptaremos L/400 según el dato obtenido del artículo 4.3.3.1 del CTE DB-SE).

8.2 4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;**
 - c) 1/300 en el resto de los casos.



Img. 8.2 Artículo 4.3.3.1 del CTE DB-SE

Img. 8.3 Detalle de las características de la madera estructural.

El valor característico de la resistencia de la madera se tomará a partir de los establecidos en la siguiente tabla (Img. 8.4) (correspondiente a la tabla E.1 del anejo E del DB SE-M del CTE).

E.1.1 Valores de las propiedades asociadas a cada clase resistente de la madera aserrada

1 En la tabla E.1 se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada clase resistente para las especies de coníferas y chopo y en la tabla E.2 para las especies frondosas.

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades	Clase resistente	Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm²													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Rigidez, en kN/mm²													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5º-percentil	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m³													
- Densidad característica	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

8.4

DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES UNIFORMES

Las acciones uniformes son la suma del peso propio del revoltón + el macizado + la viga, es decir, es la suma de los pesos propios de todos los materiales que conforman el forjado. Debe calcularse para una superficie de 1m² de forjado. En este caso, se tomará 1,5 KN/m².

El peso propio del pavimento (baldosas cerámicas) se puede extraer de la tabla C.3 del CTE DB SE-AE para 5cm de espesor.

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m²	Materiales y elementos	Peso kN/m²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado tarima de 20 mm y rastrel	0,40	Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80

8.5

Img. 8.4 Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente.

Img. 8.5 Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación.

Se escogerá, por tanto, el valor de 0,8 KN/m².

DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES VARIABLES (SOBRECARGA)

La sobrecarga de uso se extrae de la tabla 3.1 del CTE DB SE-AE. Para ello, se considera que el forjado es parte de un edificio público pero que puede que posea muebles sobre el mismo, con similitud a una zona residencial. Se adopta, entonces, el valor de 2 KN/m².

8.6

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA VIGUETA PREEXISTENTE

Para obtener las cargas sobre el forjado existente, es decir, la carga que soporta la vigueta biapoyada por cada metro, se deben multiplicar las cargas permanentes y variables del forjado por la distancia entre los ejes del entrevigado que en este caso es de 0,57m.

Es por ello que;

Peso propio del forjado > 1,5 KN/m² x 0,57m = 0,855 KN/m
 Peso propio del pavimento > 0,8 KN/m² x 0,57m = 0,456 KN/m
 Sobrecarga de uso > 2 KN/m² x 0,57m = 1,14 KN/m

Img. 8.6 Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso. CTE DB SE-AE

PERITACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA VIGUETA EXISTENTE

Se define la resistencia de cálculo de la madera $f_{m,d}$ como: $f_{m,d} = K_{mod} \times (f_{m,k}/Y_M)$, siendo; $f_{m,k}$ la resistencia característica de la madera (resistencia a flexión), siendo en este caso 16KN (Img. 8.4) (madera C16); K_{mod} el factor de modificación de su resistencia, en este caso 0,7(clase de servicio 1 y duración larga); Y_M el coeficiente de seguridad del material, en este caso 1,30 (madera maciza, tabla 2.3 DB-SE M).

El comportamiento estructural de la madera se ve afectado tanto por la duración de la carga como por la clase de servicio. Para ello se definen las siguientes clases de duración de las acciones y clases de servicio:

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

8.7

Las acciones que solicitan al elemento considerado deben asignarse a una de las clases de duración de la carga establecidas en la tabla superior 2.2 CTE DB SE-M.

Según el artículo 2.2.2.2 del CTE DB SE-M, la influencia de dichos factores (duración de las acciones y clase de servicio) se ajusta con un factor de modificación de la resistencia K_{mod} .

2.2.2.2 Clases de servicio

8.8

1 Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20 ± 2°C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20 ± 2°C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.
- c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

En el forjado de estudio, la clase de servicio es la 1, aproximadamente. Dicho valor depende de las condiciones ambientales del edificio. Asimismo, la estructura de madera quedará expuesta a un ambiente interior.

Img. 8.7 Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones. CTE DB SE-M.

Img. 8.8 Artículo 2.2.2.2 Clases de servicio. CTE DB SE-M.

Se deben seleccionar, para cada hipótesis, un valor de K_{mod} (para madera maciza), dependiendo del tipo de carga y de su denominación. (ver tabla 2.4 del DB SE-M).

8.9

Tabla 2.4 Valores del factor K_{mod}

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1:2016	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080:2013	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera microlaminada	UNE-EN 14374:2005, UNE-EN 14279:2007+A1:2009	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero contrachapado	UNE-EN 636:2012+A1:2015	Tipo EN 636-1,2 y 3	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-2 y 3	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
		UNE-EN 300:2007					
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE-EN 300:2007	OSB/2	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3, OSB/4	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		OSB/3, OSB/4	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
		UNE-EN 312:2010					
Tablero de partículas	UNE-EN 312:2010	Tipo P4, Tipo P5	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Tipo P5	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Tipo P6, Tipo P7	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Tipo P7	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
		UNE-EN 622-2:2004					
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2:2004	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3:2005	MBH.LA 1 o 2,	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	-	-	-	0,45	0,80
		UNE-EN 622-5:2010					
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	-	-	-	0,45	0,80

¹OSB = Oriented Strand Board. El acrónimo es usado frecuentemente en lengua inglesa y se ha acuñado como un nombre usual para el material en otros idiomas, como de hecho sucede ya en el nuestro

Por lo que respecta al coeficiente de minoración de resistencia Y_M , para madera maciza, siempre se toma el valor recogido en la tabla 2.3 del CTE DB SE-M. $Y_M=1,30$

8.10

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	1,0

Img. 8.9 Tabla 2.4 Valores del factor K_{mod} . CTE DB SE-M

Img. 8.10 Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, Y_M . CTE DB SE-M

Es por tanto que; $f_{m,d} = K_{mod} \times (f_{m,k}/Y_M) = 0,7 \times (16/1,3) = 8,615 \text{ KN}$.

A continuación, se calcularán las cargas mayoradas (Q_d) y el momento flector máximo (M_d). Para mayorar las cargas, hay que utilizar los factores de mayoración de la Tabla 4.1 del DB-SE.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Por lo tanto;

$$Q_d = 1,35 \times (\text{peso propio del forjado} + \text{peso del pavimento}) + 1,5 \times (\text{sobrecarga de uso})$$

$$Q_d = 1,35 \times (0,855 + 0,456) + 1,5 \times (1,14) = 3,48 \text{ KN/m}$$

El momento flector máximo se obtiene a partir de la carga mayorada que actúa sobre la vigueta.

$$M_d = (Q_d \times L^2) / 8$$

$$M_d = (3,48 \times 3,75^2) / 8 = 6,12 \text{ mKN} = 6,12 \times 10^6 \text{ mmKN}$$

El paso siguiente será comprobar la resistencia de la vigueta de madera. Para ello, según el artículo 6.1.6 del CTE DB SE-M, se debe cumplir la siguiente condición: $\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$ donde; $\sigma_{m,d}$ es el valor de la tensión de cálculo a flexión (tensión de trabajo) y $f_{m,d}$ es el valor de la resistencia máxima de cálculo a flexión (ya calculado anteriormente).

Por lo que respecta al cálculo de $\sigma_{m,d}$, se obtiene mediante; $\sigma_{m,d} = M_d / W$ donde; M_d es el momento flector máximo ya calculado y W es el módulo resistente elástico de la vigueta sin reforzar.

Una vez calculadas y mayoradas las cargas que afectan a la vigueta, pasamos a calcular dicho momento resistente o módulo resistente elástico de la vigueta (W).

$$W = (bx^2) / 6 = 0,1 \times 0,16^2 / 6 = 0,4267 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 426,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

8.11

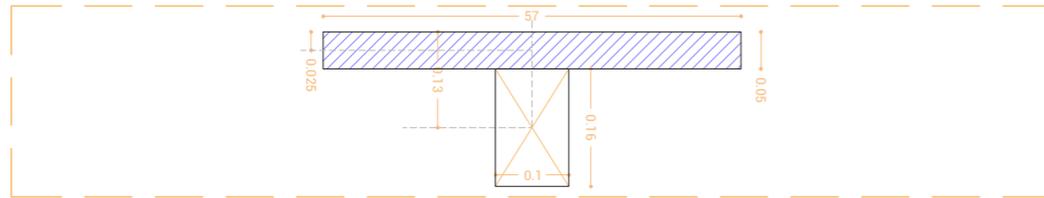
Img. 8.11 Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones. CTE DB-SE

Por lo tanto; $\sigma_{m,d} = M_d / W = 6,12 \times 10^6 / 426,7 \times 10^3 = 14,34 \text{ N/mm}^2$, como $f_{m,d} = 8,615 \text{ KN}$, **NO CUMPLE** la condición de $\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$.

La vigueta del forjado actual sin reforzar **NO CUMPLE**, para la condición de resistencia a flexión de la madera porque la tensión de trabajo calculada es mayor que la tensión admisible. Es por ello que se propone reforzar el forjado con un tablero de madera de 5cm de espesor.

DIMENSIONADO DE UN REFUERZO CON TABLERO LEÑOSO (TANTEO 1)

8.12



Para el refuerzo de la vigueta se opta por un tablero de madera conífera C16 con un espesor de 5cm. Para el cálculo del Centro de Gravedad de la sección compuesta (tablero + vigueta), en primer lugar, se calculará el momento de inercia y del CdG del tablero. Para ello;

Área del tablero > $A_1 = b \times h = 57 \times 5 = 285 \text{ cm}^2$
 Inercia del tablero > $I_1 = (b \times h^3) / 12 = (57 \times 5^3) / 12 = 593,75 \text{ cm}^4$
 Centro de Gravedad del tablero > $Y_{G1} = 2,5 \text{ cm}$ (contados desde la cara superior)

En segundo lugar, se procederá a calcular el CdG de la vigueta original y su momento de inercia.

Área de la vigueta > $A_2 = b \times h = 10 \times 16 = 160 \text{ cm}^2$
 Inercia de la vigueta > $I_2 = (b \times h^3) / 12 = (10 \times 16^3) / 12 = 3.413 \text{ cm}^4$
 Centro de Gravedad de la vigueta > $Y_{G2} = 13 \text{ cm}$ (contados desde la cara superior del tablero)

Por último, se calculará el Centro de Gravedad de la Sección Compuesta por ambos elementos (tablero + vigueta) y su inercia.

Centro de Gravedad de la Sección Compuesta > $Y_G = [(A_1 \times Y_{G1}) + (A_2 \times Y_{G2})] / A_1 + A_2$
 $Y_G = [(285 \times 2,5) + (160 \times 13)] / 285 + 160 = 6,28 \text{ cm}$ (contados desde la cara superior del tablero)

Inercia de la sección compuesta > $I_x = [I_1 + A_1 \times (Y_{G1} - Y_G)^2 + I_2 + A_2 \times (Y_{G2} - Y_G)^2]$
 $I_x = [593,75 + 285 \times (2,5 - 6,28)^2 + 3.413 + 160 \times (13 - 6,28)^2] = 15.304,61 \text{ cm}^4$

Img. 8.12 Detalle vigueta + tablero de refuerzo de 5cm.

COMPROBACIÓN DE CUMPLIMIENTO A RESISTENCIA DEL TABLERO DE REFUERZO

A continuación, se calcularán las solicitaciones sobre la vigueta en 3 fases. Dada la vigueta de sección 0,10x0,16 metros, obtendremos el valor de K_{mod} en función de la duración de la carga (ver table 2.4 del CTE DB SE-M) (Img. 8.9). Para definir la duración de las cargas, se acudirá a la tabla 2.2 del CTE DB SE-M (Img. 8.7).

Nota aclaratoria: los coeficientes de mayoración de las cargas (1,00 - 1,35 y 1,50) han sido tomados de la tabla 4.1 del DB-SE (Img. 8.11). En la fase 1 el peso del forjado no se ha mayorado. Asimismo, las distancias Y_G se toman, en este caso, desde el plano inferior de la vigueta debido a estar calculando la tensión máxima de tracción.

[Fase 1]: peso del forjado con la inercia de la vigueta sin reforzar. Tomaremos $K_{mod} = 0,7$ (carga permanente).

$M_{d,i} = (Q_d \times l^2) / 8 \times (\text{en mKN}) = (1,311 \times 3,75^2) / 8 \times 1 = 2,3 \text{ mKN}$
 $f_{d,i} = (M_d / l_2) \times Y_G = (2,3 \times 10^6 / 3.413 \times 10^4) \times 80 = 5,4 \text{ N/mm}^2$

[Fase 2]: peso del pavimento con la inercia de la vigueta reforzada. Tomaremos $K_{mod} = 0,7$ (carga permanente).

$M_{d,i} = (Q_d \times l^2) / 8 \times (\text{en mKN}) = (0,456 \times 3,75^2) / 8 \times 1,35 = 1,08 \text{ mKN}$
 $f_{d,i} = (M_d / l_2) \times Y_G = (1,08 \times 10^6 / 15.304,61 \times 10^4) \times 147,25 = 1,04 \text{ N/mm}^2$

[Fase 3]: sobrecarga de uso con la inercia de la vigueta reforzada. Tomaremos $K_{mod} = 0,8$ (carga de media duración).

$M_{d,i} = (Q_d \times l^2) / 8 \times (\text{en mKN}) = (1,14 \times 3,75^2) / 8 \times 1,5 = 3,01 \text{ mKN}$
 $f_{d,i} = (M_d / l_2) \times Y_G = (3,01 \times 10^6 / 15.304,61 \times 10^4) \times 147,25 = 2,89 \text{ N/mm}^2$

Como señala la tabla E.1 del anexo E del CTE DB SE-M (Img. 8.4), la madera de clase C16 posee una resistencia a flexión ($f_{m,k}$) de 16 N/mm^2 .

Por tanto, tomando $f_{m,k} = 16$ y $K_{mod} = 0,7$ para cargas permanentes y $K_{mod} = 0,8$ para cargas variables (clase de servicio 1), obtenemos las resistencias de cálculo a flexión corregidas f_c .

$$f_{m,c} = K_{mod} \times (f_{m,k} / 1,3) \text{ (según el apartado 2.2.3 del CTE DB-SE M)}$$

[Fase 1]: $f_{m,c2} = K_{mod} \times (f_{m,k} / 1,3)$; $f_{m,c1} = 0,7 \times (16 / 1,3) = 8,62 \text{ N/mm}^2$

[Fase 2]: $f_{m,c2} = K_{mod} \times (f_{m,k} / 1,3)$; $f_{m,c} = 0,7 \times (16 / 1,3) = 8,62 \text{ N/mm}^2$

[Fase 3]: $f_{m,c3} = K_{mod} \times (f_{m,k} / 1,3)$; $f_{m,c} = 0,8 \times (16 / 1,3) = 9,85 \text{ N/mm}^2$

Por último, se realizará la comprobación final de cumplimiento de la vigueta reforzada:
 $(f_{d1}/f_{m,c1}) + (f_{d2}/f_{m,c2}) + (f_{d3}/f_{m,c3}) = (5,40/8,62) + (1,04/8,62) + (2,89/9,85) = 1,04 > 1$

Como el resultado obtenido es muy próximo a 1, el refuerzo con un tablero de espesor de 5cm es suficiente, cumple para las solicitaciones calculadas.

CÁLCULO DE LA FLECHA

La flecha que soporta la vigueta en el momento que entra en carga sería:
 $f_{instantánea} = f_{i(solado+tabiquería)} + f_{i uso}$

En este punto, analizaremos si la flecha del forjado reforzado resultará admisible. Para ello; $f = (5 \times q \times L^4) / (384 \times E \times I_x)$

El dato E (módulo de elasticidad) viene especificado en la tabla E.1 del CTE DB SE-M (img. 8.4) para cada tipo de madera. En este caso utilizaremos $E=8000 \text{ N/mm}^2$.

La flecha debida al solado del forjado será:
 $f_{2(solado+tabiquería)} = (5 \times 0,456 \times 3750^4) / [384 \times 8000 \times (15.304,61 \times 10^4)] = 0,96 \text{ mm}$

La flecha correspondiente a las cargas variables será:
 $f_{3(uso)} = (5 \times 1,14 \times 3750^4) / (384 \times 8000 \times (15.304,61 \times 10^4)) = 2,39 \text{ mm}$

Por tanto: $f_{instantánea} = f_{i(solado+tabiquería)} + f_{i uso} = 0,96 + 2,39 = 3,36 \text{ mm}$, que en este caso equivale a una relación $L/1.117$

La flecha total diferida se calcula sólo para las cargas permanentes. Se trata de la flecha que alcanzará el forjado de viguetas con el paso del tiempo.
 Flecha total $f_t = f_2 \times (1+0,6) = 0,86 \times (1+0,6) = 1,536 \text{ mm}$ donde $0,6 = K_{def}$ (factor de fluencia).

Ambas flechas deben ser inferiores a la flecha admisible de las viguetas que es $L/400$. Para realizar la comprobación, hallamos el factor de fluencia. Al efecto se debe sustituir la luz de las viguetas en la condición de la flecha admisible de las mismas.

$$\delta \leq L/400 = 3750/400 = 9,375 \text{ mm}$$

Flecha instantánea = 3,36 mm y flecha total diferida = 1,536 mm.

$f_{total} = \text{flecha instantánea} + \text{flecha diferida} = 3,36 + 1,536 = 4,89 \text{ mm}$

Ambas **CUMPLEN** la condición de ser $< \delta$ por lo que cumplen la deformación.

DIMENSIONADO DE LA UNIÓN TABLERO-VIGUETA (USANDO TORNILLOS)

La unión entre el tablero y las viguetas se realizará mediante tornillos de acero, de clase S275. Esta unión tiene que evitar el deslizamiento entre el tablero y la madera, para que trabajen de forma solidaria.

El primer paso será calcular la tensión rasante de la sección homogeneizada. Para ello se calculará la tensión tangencial por cortante según el teorema de Collignon.
 $\zeta = (V_d \times S) / (b \times I)$

Para la vigueta que estamos calculando, el cortante corresponde al de la [Fase 2] y [Fase 3]. El cálculo del cortante se obtendrá con la carga obtenida de la suma de la carga permanente del forjado y la carga variable. $Q = 1,31 + 1,14 = 2,45 \text{ KN/m}$, es por ello que:
 $Q_d = (1,31 \times 1,35) + (1,14 \times 1,5) = 3,48 \text{ KN/m}$

$$V_d = (Q_d \times L) / 2 = (3,48 \times 3,75) / 2 = 6,52 \text{ KN}$$

Una vez calculado el cortante de la sección, se calculará el momento estático siendo:
 $S = A_2 \times (Y_{G2} - Y_G) = 28500 \times (62,75 - 25) = 1.075.955 \text{ mm}^3$ es por todo ello que;
 $\zeta = (V_d \times S) / (b \times I) = (6.524,72 \times 1.075.955) / (100 \times (15.304,61 \times 10^4)) = 0,46 \text{ N/mm}^2$

Una vez comprobado la resistencia de la pieza, y obtenido los datos de las tensiones que soporta la sección en la unión de las dos piezas, habrá que decidir y calcular el método por que se realizará la unión.

En el caso de la unión del tablero de madera a las viguetas, se procede a colocar tirafondos de acero S 275.

Se realiza una primera hipótesis de colocar tornillos con un diámetro de 5mm. Con una resistencia del acero $f_{yd} = 275 \text{ N/mm}^2$

Para dimensionar y calcular la pieza de acero según su resistencia, hay que tener en cuenta que esta pieza está sometida a una tensión normal y una tensión tangencial. Para comprobar si soporta estas tensiones, habrá que aplicar el teorema de Von Mises:
 $\sigma_{yd} = \sqrt{\sigma^2 + 3\zeta^2} < f_{yd}$

En nuestro caso, para el cálculo de la resistencia del tornillo, éste no tiene tensión normal, solo tensión tangencial, por lo que en la fórmula lo sustituiremos por 0, y simplificaremos la formula: $\sigma_{yd} = \zeta \times \sqrt{3} < f_{yd}$

Necesitamos calcular la tensión sobre el tornillo siendo: $\zeta_{yd, tornillo} = F / \text{Área del tornillo}$

$F = \zeta \times b \times s = 0,46 \times 100 \times s$; donde s es la incógnita para averiguar cuál es la separación de los tornillos. Por tanto;

$$\zeta_{yd,tornillo}[(0,46 \times 100 \times s) / (n \times ((\pi \times 5^2) / 4))] \times \sqrt{3} \times 1,5 < f_{yd}$$

Donde 'n' es el número de tornillos que se colocarán mayorado con un factor de seguridad de 1,5.

Se calculará la distancia de los tornillos, en primer lugar, con una hipótesis de 2 unidades.

$$\zeta_{yd,tornillo}[(0,46 \times 100 \times s) / (1 \times ((\pi \times 5^2) / 4))] \times \sqrt{3} \times 1,5 < f_{yd}$$

S=130,04 mm < f_{yd} = 275, por lo tanto cumple. En este caso, se ha considerado 2 tirafondos dispuestos en paralelo cada 13 cm.

La última comprobación que se debe realizar es la comprobación de la resistencia al aplastamiento de la madera.

Para ello, en el artículo 8.3.2.1.2 del CTE DB SE-M, obtendremos la fórmula a emplear.

8.13 8.3.2.1.2 Uniones con clavos entre madera y madera

1 Resistencia al aplastamiento:

La resistencia característica al aplastamiento en clavos con diámetro menor o igual a 8 mm y para cualquier ángulo con respecto a la fibra, puede obtenerse de las expresiones siguientes:

a) sin taladro previo: $f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}$ (N/mm²) (8.33)

b) con taladro previo: $f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$ (N/mm²) (8.34)

siendo:

- ρ_k densidad característica de la madera, [kg/m³];
- d diámetro del clavo, [mm].

Realizamos la comprobación para los tornillos de 5 mm de diámetro y sin taladro previo. En la tabla E.1 del CTE DB SE-M utilizada durante todo el ejercicio, podemos obtener el valor de la densidad característica; para una madera de tipo C16, $\rho_k = 310$ Kg/m³.

La fórmula de cálculo será: $f_{h,k} = 0,082 \times \rho_k \times d^{-0,3} = 0,082 \times 310 \times 5^{-0,3} = 15,69$ N/mm²

Esta es la máxima resistencia al aplastamiento de la madera. A continuación, se deberá calcular la tensión que ejerce el tornillo sobre la madera y comprobar que cumpla.

Como conocemos a que distancia se colocarán los tornillos, S=130,04 mm, podemos calcular la fuerza rasante del tornillo ejercida sobre la madera. Para ello:

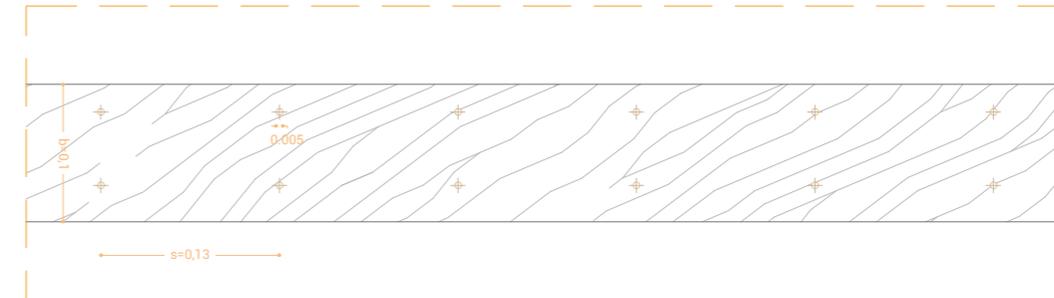
$F = \zeta \times b \times s = 0,46 \times 100 \times 130,04 = 5.981,84$ N. No obstante, al ser dos tornillos, estas fuerzas estarían repartidas y cada tornillo ejercería 2.990,92 N

Por último, se calculará la tensión que emite el tornillo a la madera mediante:

$\zeta_{yd,tornillo} = F / \text{Área del tornillo} = 2.990,92 / (5 \times 10(5)) = 11,963$ N/mm²

Como $\zeta_{yd,tornillo} = 11,9634$ N/mm² ≤ $f_{h,k} = 15,69$ N/mm² **CUMPLE**

Img. 8.13 Artículo 8.3.2.1.2 Uniones con clavos entre madera y madera. CTE DB SE-M

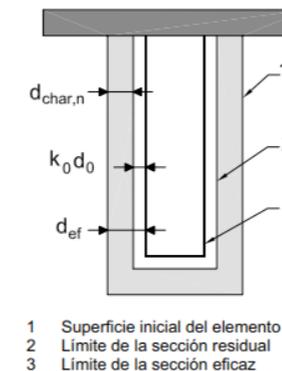


8.14

COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO CON LA SECCIÓN CARBONIZADA

La comprobación de la resistencia al fuego se hace según el método establecido en el DB SE-M, comprobando que las tensiones de cálculo a flexión no superan el valor de la resistencia de cálculo de la madera a flexión. $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

Pero para tener en cuenta las condiciones del incendio, esta comprobación se hace calculando la resistencia de cálculo de una sección reducida de madera, tal y como se especifica en el Anejo SI E *Resistencia al fuego de las estructuras de madera*.



8.15

Esta sección reducida tiene en cuenta la disminución de la sección resistente por efecto de la carbonización de la madera durante los 60 minutos de resistencia que se le exige a la vigueta.

Para calcular la sección reducida de la madera hay que restar a la sección original la profundidad eficaz de carbonización, d_{ef}, que, según el Anejo SI E *Resistencia al fuego de las estructuras de madera* es: $d_{ef} = d_{car} + k_0 \times d_0$ donde, d_{car} es la profundidad carbonizada nominal de cálculo, k₀ el coeficiente de valor 1 para un tiempo t mayor de 20 minutos y d₀ el coeficiente de valor igual a 7mm. Asimismo, la profundidad nominal de cálculo se determina según la siguiente expresión: $d_{car} = \beta_n \times t$

Img. 8.14 Detalle en planta de la unión de los tornillos a la vigueta.

Img. 8.15 Definición de la sección residual y eficaz. CTE DB SI. Fuente: CTE.

Es importante recordar que sólo debe descontarse sección carbonizada en las caras de la vigueta que están directamente expuestas al incendio. En este caso siendo únicamente la parte inferior de la vigueta.

Sección reducida de la madera: $d_{car} = \beta_n \times t$, donde β_n es la velocidad de carbonización nominal de cálculo (Tabla E1) y t es el tiempo de exposición al fuego. Como la normativa exige a la estructura una duración de la capacidad portante de 60 min, adoptaremos este valor. Es por ello que; $d_{car} = \beta_n \times t = 0,8 \times 60 = 48\text{mm}$

$$d_{ef} = d_{car} + k_0 \times d_0 = 48 + 1 \times 7 = 55 \text{ mm (la sección a descontar).}$$

8.16

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, β_n , de maderas sin protección

	β_n (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
Madera maciza con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m^3 ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica $\geq 480 \text{ kg/m}^3$	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m^3 , se interpolará linealmente

Una vez conocida la sección reducida, se obtienen las características de la nueva sección, de nuevo, se deberá calcular como una sección compuesta.

[Sección 1 vigueta]:

Área de la sección. $A_1 = b \times h = 10 \times 10,5 = 105 \text{ cm}^2$
 Centro de gravedad de la sección. $Y_{G1} = 2,25 \text{ cm}$
 Inercia de la sección $I_{x2} = (b \times h^3) / 12 = (10 \times 10,5^3) / 12 = 965 \text{ cm}^4$

[Sección 2 tablero de madera]:

Área de la sección. $A_2 = b \times h = 57 \times 5 = 285 \text{ cm}^2$
 Centro de gravedad de la sección. $Y_{G2} = 13$ (contados desde la cara inferior de la vigueta)
 Inercia de la sección $I_{x2} = (b \times h^3) / 12 = (57 \times 5^3) / 12 = 593,75 \text{ cm}^4$

[Sección 3 compuesta]:

Centro de gravedad de la sección. $Y_G = 10,91 \text{ cm}$
 Inercia de la sección $I_x = 15.304,61 \text{ cm}^4$

Img. 8.16 Tabla E.1. Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

A continuación, se calcula la tensión de flexión sobre la sección resistente. $\sigma_d = (M_d / I_x) \times I_G$
 Donde M_d es el momento flector máximo producido en una viga biapoyada sobre la que actúa una carga repartida (ya calculado, I_x es la inercia de la sección reducida y Y_G el centro de gravedad de la sección reducida.

$$\sigma_d = [(4,31 \times 10^6) / (15.304,61 \times 10^4)] \times 109,13 = 3,07 \text{ N/mm}^2$$

La resistencia de cálculo de la viga de madera se obtiene del siguiente modo:
 $f_{md} = k_{mod} \times (f_{mk} / \gamma_m)$ donde $\gamma_m = 1$ (situación extraordinaria, según la Tabla 2.3 del DB SE-M) y $k_{mod} = 1$ (Anejo E Resistencia al fuego de las estructuras de madera del DB SI). Además, el Anejo E Resistencia al fuego de las estructuras de madera del DB SI especifica que la resistencia de cálculo de la madera se considerará constante durante el incendio y que se calculará afectando el valor de resistencia característico por un factor k_{fi} .

2.2.3 Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones

1 El valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{X_k}{\gamma_M} \right) \tag{2.6}$$

siendo:

- X_k valor característico de la propiedad del material;
- γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3;
- k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

8.17

para : madera maciza	$k_{fi} = 1,25$
madera laminada encolada	$k_{fi} = 1,15$
tableros derivados de la madera	$k_{fi} = 1,15$
madera microlaminada (LVL)	$k_{fi} = 1,10$
uniones con elementos laterales de madera y tableros derivados de la madera	$k_{fi} = 1,15$
uniones con placas de acero externas	$k_{fi} = 1,05$

c) que el factor de modificación k_{mod} en situación de incendio se tomará igual a la unidad.

8.18

Por tanto:

$$f_{md} = k_{mod} \times (f_{mk} / \gamma_m) = 1 \times (16/1) \times 1,25 = 20 \text{ N/mm}^2$$

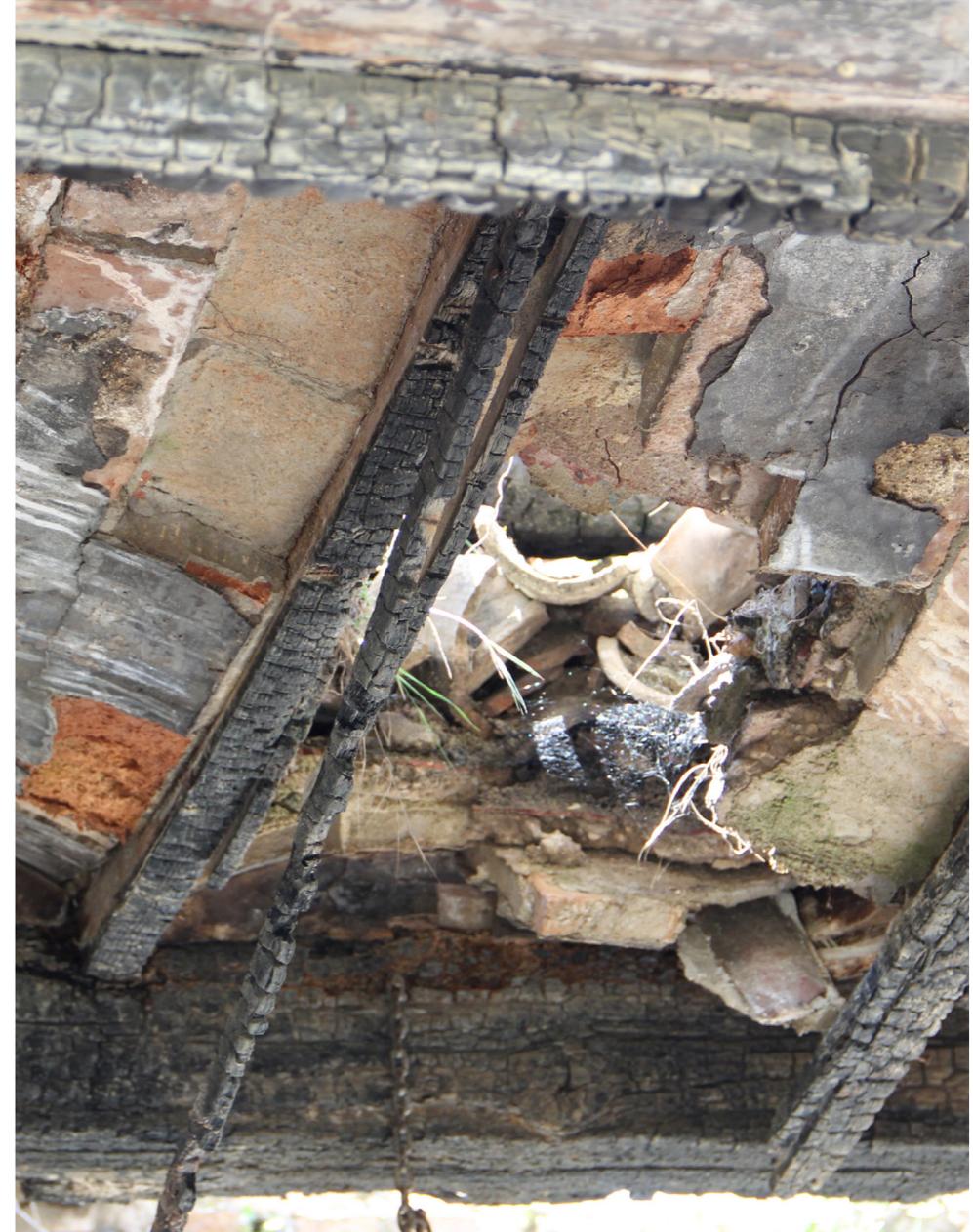
Comprobación de resistencia:

$$\sigma_d = 3,07 \text{ N/mm}^2 < f_{md} = 20 \text{ N/mm}^2 \text{ Por tanto, CUMPLE}$$

Img. 8.17 Valores de cálculo de las propiedades del material de las uniones. CTE DB SE M.

Img. 8.18 Valor k_{fi} para cada material. Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

09 ESTADO DE CONSERVACIÓN



Img. 9.1

Forjado calcinado del interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el interior del volumen de habitaciones.



ESTADO ACTUAL

Las marcas y elementos que se aprecian en los alzados del edificio nos evidencian de la antigüedad del conjunto a lo largo de sus casi ciento sesenta y ocho años (Img. 9.3). El edificio muestra un desarrollo constructivo relacionado con la evolución industrial que tuvo lugar en la sociedad de la época, es por ello, que resulta necesario conservar todas estas improntas para un adecuado entendimiento de la época de construcción y poder así realizar una futura interpretación.

El estado de conservación en el que se encuentra el actual edificio muestra el claro abandono de este durante más de 100 años, esta degradación en la que se encuentra ha sido acelerada por la falta de la cubierta tanto de la nave principal como del volumen de habitaciones. No obstante, suponemos que tras el incendio de la Segunda Guerra Carlista en 1873 la estación tuviese un proyecto de restauración como ya se ha mencionado anteriormente debido a que sirvió de hospital durante la pandemia de cólera de 1884.

En el interior del conjunto se observan el deterioro de las particiones interiores de la nave principal, muchas de ellas quedando únicamente la huella en el terreno. Actualmente existen algunas pequeñas construcciones en su interior también sin cubierta o parte de ella quemada. La falta de la cubierta en toda su extensión ha propiciado el crecimiento abundante de vegetación. Esto, sumado al nefasto mantenimiento que se le ha brindado a la antigua estación de ferrocarril tras su abandono, hace imposible el acceso a ciertos puntos del interior.

Por lo que respecta al volumen de habitaciones, concebido posteriormente mediante el cerramiento de 3 de los arcos del edificio original, encontramos los forjados con un avanzado deterioro. Este deterioro nos imposibilita acceder a la planta primera, pues parte de los elementos estructurales de madera se encuentran además calcinados.



9.3

Img. 9.2 Interior del volumen habitacional. Cocina. Estación de ferrocarril de Xàtiva.

Img. 9.3 Fachada principal de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva.

Aunque se evidencian los efectos que han ocasionado los agentes atmosféricos a este bien patrimonial, también es necesario hablar del impacto del comportamiento humano en el patrimonio. En el caso de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva se observan un gran número de grafitis en todo el perímetro de los alzados, tanto interior como exterior. También se encuentran en su interior carpinterías y una mayor parte de elementos estructurales de madera calcinados debido a los incendios provocados por terceros.

FICHAS DE LESIONES

A partir de la siguiente página, se desarrollan una serie de fichas que describen las distintas patologías identificadas y analizadas en la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Se procede a su descripción, se localizan en el edificio, se desarrollan sus posibles causas y se expone una posible propuesta de intervención para cada una de ellas.

Se analizarán las siguientes: grietas y fisuras, pérdida del material y abombamiento, pérdida del volumen, suciedad, elementos impropios, oxidación y corrosión, ataques biológicos, vegetación, humedad por capilaridad, humedades por filtraciones y escorrentía, reparaciones inadecuadas, vandalismo, incendios, erosión del ladrillo y deformaciones.

9.4



Img. 9.4 Interior del volumen habitacional de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle azulejos de la cocina.

GRIETAS Y FISURAS

A | Características

1. Tipo | Mecánica

2. Descripción | Son el resultado del deterioro estructural de una construcción, pudiendo mostrar diferentes grados de alteración y gravedad. Entendemos por fisura a la afección únicamente del revestimiento del edificio, es decir, a la costra del enlucido. Por otra parte, se entiende como grieta a toda aquella abertura que afecta a un elemento constructivo y/o estructural en toda su sección o en su mayor parte.

3. Localización | Por lo que respecta a las grietas, la mayoría de ellas y las de mayor importancia, se encuentran en la fachada oeste presentando considerables longitudes dispuestas todas ellas alrededor del hueco. En relación con las fisuras, están presentes mayoritariamente tanto en el interior como en el exterior del volumen de habitaciones donde persiste el enlucido.

4. Posibles causas | Algunas de las causas que han producido la aparición de las grietas han sido el asiento del terreno, el exceso de empuje o cargas, el desplome y la mala conexión entre materiales. Por lo que respecta a las fisuras, podemos destacar entre las posibles causas el diferente comportamiento higrotérmico entre los materiales (revestimiento y soporte) y las dilataciones de estos.



Img. 9.5 Fisura en la fachada oeste.



Img. 9.6 Grietas más notables en la fachada este.

B | Propuesta de intervención

Para intervenir sobre las grietas en los muros de ladrillo la mejor solución es cambiar los ladrillos de la parte en la que se encuentra dicha grieta, de esta manera, reforzaremos esta zona. Otra solución podría ser el rejuntado mediante una inyección de mortero o en el caso de grietas verticales en el muro, un grapado con barras de acero corrugado.

A | Características

1. Tipo | Mecánica



Img. 9.7 Pérdida de material en la fachada norte de acceso al andén.



Img. 9.8 Pérdida de material en el muro perimetral del edificio.

2. Descripción | Consiste en la modificación de parte del revestimiento o de la hoja constructiva que tiene como resultado un hinchamiento en el mismo o el desprendimiento de parte del material del muro en una determinada zona, sin poder considerarlo una pérdida de sección. Es habitual que el abombamiento proceda a la pérdida del material por la pérdida de cohesión en el mismo.

3. Localización | Por lo que respecta a la pérdida de material, se encuentran desprendimientos del mortero de cemento, tanto en el exterior como en el interior del volumen de habitaciones. Por otra parte, encontramos abombamientos en las zonas interiores de las mismas estancias.

4. Posibles causas | La pérdida de material y el abombamiento pueden producirse por diferentes causas. No obstante, destacamos como principales los cambios de temperatura y de humedad que pueden existir a lo largo de la vida del edificio. Estos cambios producen modificaciones dimensionales que a su vez provocan fisuras, anteriormente ya mencionadas. Por otra parte, otra de las causas puede ser una mala elección de los materiales utilizados pudiendo ser estos incompatibles o la falta de mantenimiento del propio edificio. Por último, cabe añadir los posibles movimientos que el soporte pueda transmitir al revestimiento.

B | Propuesta de intervención

Para intervenir sobre esta patología será necesario realizar una readhesión del revestimiento para evitar su total desprendimiento. Por ello, se realizará una previa limpieza de las fisuras para eliminar los desprendimientos y una saturación mediante lavado de las cavidades. Se volverá a rellenar con un nuevo enfoscado compatible con la base de adhesión.

A | Características

1. Tipo | Mecánica

2. Descripción | La pérdida de volumen es el resultado de la desaparición total o parcial de un elemento constructivo.

3. Localización | En lo que respecta a la pérdida de volumen se observa en la parte superior de los muros tanto de la nave principal como del volumen de habitaciones, pues ambos no conservan la cubierta. Por otra parte, se puede ver esta patología en la pérdida de parte del forjado en el volumen habitacional.

4. Posibles causas | Existen diferentes causas que pueden producir una pérdida de volumen. En el caso del remate de los muros, el principal motivo de pérdida se debe a las agresiones atmosféricas viéndose esto afectado de una manera más agresiva debido a la falta de la cubierta en todo el edificio. Otro factor para tener en cuenta es la pérdida de adherencia y erosión en los morteros debido a la antigüedad del edificio. Por otra parte, en lo que concierne a la pérdida de los forjados su principal causa es la pérdida de resistencia de las vigas de madera debido a la pudrición y en algunos casos el incendio de estas.



Img. 9.9 Pérdida de volumen producida en la fachada este.



Img. 9.10 Pérdida de volumen producida en la fachada norte.

B | Propuesta de intervención

Para conformar la parte de coronación en el muro se realizará un saneamiento de los bordes retirando las partes sin cohesión. A continuación, se colocará un elemento de unión entre la parte original y la nueva aprovechando el mortero utilizado en la cohesión. Por último, se colocará la parte nueva conformando un remate al muro de manera que se diferencie de la parte original.

A | Características

1. Tipo | Física



Img. 9.11 Suciedad en los paramentos del baño.

2. Descripción | La suciedad es posiblemente la lesión menos peligrosa. Puede producirse por depósito de partículas en suspensión sobre la superficie o por erosión como consecuencia de la acción de agentes atmosféricos. La suciedad es mayor si los acabados son porosos debido a la absorción de los mismos.

3. Localización | Se ha encontrado acumulación de suciedad tanto en los paramentos y pavimentos interiores como exteriores del edificio. Esto es debido a la falta de mantenimiento y limpieza desde su abandono.

4. Posibles causas | La suciedad localizada en el edificio se debe a la acumulación de la misma en las irregularidades de los paramentos producidos principalmente por su pérdida de material y la porosidad de los mismos. Otra de las principales causas es la falta de mantenimiento y limpieza. Podemos diferenciar entre causas directas (producidas por depósito de partículas en suspensión y por el lavado superficial debido al agua de lluvia) e indirectas (producidas por una mala ejecución de los paramentos generando irregularidades, favoreciendo así la acumulación de suciedad).



Img. 9.12 Suciedad en los paramentos interiores debido a los restos de la chimenea.

B | Propuesta de intervención

Para eliminar la suciedad existente en los muros se realizará, en la medida de lo posible, una limpieza manual en seco mediante un cepillo de púas de alambre de acero. En los casos de gran acumulación de suciedad se utilizarán soluciones en húmedo utilizando pequeñas cantidades de agua, jabón o biocida. Por último, sería conveniente aplicar un producto impermeable.

A | Características

1. Tipo | Física

2. Descripción | Los elementos impropios son una alteración física, mecánica o estética del edificio por la presencia de elementos externos al mismo.

3. Localización | En la antigua estación de Xàtiva se encuentran alicatados deteriorados en el volumen de las habitaciones, además de ciertos elementos metálicos sobre fachadas que provocan oxidación y verjas metálicas en mayor parte de su perímetro en contacto con las fachadas del edificio.

4. Posibles causas | La presencia de estos elementos es debido a la falta de utilización del edificio que conlleva a un deterioro y una falta de mantenimiento agravado por el abandono del mismo.



Img. 9.13 Elemento impropio suspendido de la viga del forjado.



Img. 9.14 Elementos metálicos sobre los paramentos del edificio.

B | Propuesta de intervención

Se llevará a cabo la retirada de los elementos que puedan causar lesiones al edificio, que dañen la estética de este o que no fuesen necesarios para su futura función. Por otra parte, se realizará un tratamiento de las lesiones que estos elementos hayan ocasionado al edificio, tanto estructurales como estéticas.

A | Características

1. Tipo | Química



Img. 9.15 Oxidación de las visagras de la carpintería exterior.



Img. 9.16 Oxidación de las visagras de la carpintería interior.

2.Descripción | La oxidación es la reacción química de un metal con el oxígeno o cualquier otra sustancia oxidante que produce óxido metálico provocando una corrosión o deterioro del material. Por tanto, la corrosión es el proceso de deterioro de un material metálico como consecuencia de un ataque de su entorno como el aire o el agua. El avance de la oxidación origina un cambio de volumen en el metal debido a la formación de un par galvánico provocando una pérdida de cohesión del elemento y así la descomposición del material metálico.

3.Localización | Esta patología se encuentra principalmente en las carpinterías exteriores, tanto de la nave principal como del volumen de habitaciones.

4.Posibles causas | Una de las causas principales es la localización de estos elementos metálicos en el exterior, en contacto directo con el aire y el agua sin ningún tipo de protección. Esto se agrava al no existir actualmente ningún tipo de cubierta. No obstante, otra causa a tener en cuenta es la falta de mantenimiento de estos elementos tras el abandono del edificio.

B | Propuesta de intervención

Para eliminar la oxidación se realizará un decapado manual mediante un cepillo de cerdas metálicas, así se eliminarán restos de pintura y óxido. Cuando el elemento esté empotrado, se aplicará un tratamiento que controle la agresividad de los morteros. Una vez decapado, se aplicará un tratamiento superficial contra la oxidación y posteriormente otro barniz de acabado.

A | Características

1. Tipo | Química

2.Descripción | Uno de los ataques biológicos puede ser producido por los insectos xilófagos. Estos son organismos vivos que se alimentan de la madera (celulosa y lignina) durante su etapa de larva realizando galerías que disminuyen su capacidad resistente. Se pueden dividir en dos grupos, los coleópteros, insectos de ciclo larvario que viven dentro de la madera y los isópteros, insectos sociales que atacan la madera formando colonias dentro de ella.

3.Localización | Encontramos este tipo de ataques biológicos en todos los elementos estructurales de madera del edificio, sobre todo en el volumen de habitaciones y en las carpinterías de madera de todo el conjunto.

4.Posibles causas | La razón principal se debe a la falta de mantenimiento del edificio que provoca un mal estado de conservación del mismo. A su vez, esto provoca que se den las condiciones favorables para el desarrollo de estos insectos. Otra de las causas es la falta de protección superficial en los elementos estructurales y carpinterías de madera.



Img. 9.17 Ataque biológico en la puerta posterior de acceso al andén.



Img. 9.18 Ataque biológico en la carpintería de acceso al volumen habitacional.

B | Propuesta de intervención

Se llevará a cabo la sustitución de los elementos estructurales de madera que se encuentren con pérdidas de sección, los que presenten pudrición y los fracturados por el paso del tiempo realizando un cepillado de los elementos que se mantienen. Por último, se aplicará un tratamiento preventivo para impedir la aparición de nuevos insectos y así eliminar los ya presentes.

A | Características



Img. 9.19 Presencia de vegetación en el interior de la nave principal.



Img. 9.20 Presencia de vegetación en la fachada norte del edificio.

1. Tipo | Química

2. Descripción | Presencia de árboles, matorrales, arbustos o plantas en el edificio que pueden ocasionar futuras lesiones como fisuras, grietas, quebraduras en los revestimientos y rotura en fábricas, pérdida de material y filtraciones de agua debido a su crecimiento.

3. Localización | Se encuentra vegetación en la mayor parte del conjunto. En la nave principal, donde la cubierta es inexistente, la vegetación es abundante impidiendo el acceso a ciertos puntos de la misma. También, se observa la presencia de plantas en las fachadas del edificio, cubriendo gran parte de ellas y vegetación de menor tamaño en los restos del forjado existente en el volumen habitacional.

4. Posibles causas | Una de las causas de esta patología es el mal estado de conservación en que se encuentra el edificio tras su abandono. La falta de mantenimiento unida a la presencia de humedad, debido a la inexistencia de la cubierta, beneficia la aparición de todo tipo de vegetación.

B | Propuesta de intervención

Para eliminar la oxidación se realizará un decapado manual mediante un cepillo de cerdas metálicas, así se eliminarán restos de pintura y óxido. Cuando el elemento esté empotrado, se aplicará un tratamiento que controle la agresividad de los morteros. Una vez decapado, se aplicará un tratamiento superficial contra la oxidación y posteriormente otro barniz de acabado.

A | Características

1. Tipo | Física

2. Descripción | La humedad por capilaridad es aquella que se encuentra presente en las partes inferiores de los paramentos del edificio debido a la diferencia de tensiones entre el agua del terreno y los capilares. Esta asciende por los poros del material, que al estar en contacto con el terreno se produce un ascenso del fluido hasta que se igualan dichas tensiones. El agua transporta sustancias salinas como cloruros y minerales que se evaporan y se cristalizan al ascender, lo que produce manchas visibles en el paramento.

3. Localización | Encontramos humedad por capilaridad en el primer metro y medio de altura en todos los paramentos del edificio.

4. Posibles causas | La humedad por capilaridad es debida a la porosidad de los materiales de los muros, debido principalmente a la existencia de mortero entre la sillería y el contacto directo de estos con el terreno.



Img. 9.21 Presencia de humedad por capilaridad en la fachada principal.



Img. 9.22 Pérdida de volumen producida en la fachada norte.

B | Propuesta de intervención

Para la eliminación de la humedad por capilaridad, se llevará a cabo la retirada del mortero de cemento en los lugares que se encuentre presente y se sustituirá por otro material más permeable que permita la evaporación de la humedad en el interior de los muros.

A | Características

1. Tipo | Física



Img. 9.23 Humedad por filtraciones en el paramento interior de la nave.



Img. 9.24 Humedad por filtraciones en el paramento interior de la fachada sur.

2.Descripción | Las humedades por filtraciones se manifiestan debido a la entrada del agua al interior del edificio por la pérdida de la cubierta. Estas filtraciones provocan grandes manchas de escorrentías tras su deslizamiento en los muros.

3.Localización | Se localizan humedades por filtraciones principalmente en los alzados interiores del edificio donde la cubierta es inexistente.

4.Posibles causas | Su principal causa es la falta de cubierta en todo el conjunto dejando los paramentos al completo descubiertos. Otra de las causas es la entrada de agua por los huecos de ventanas con un cerrado inexistente.

B | Propuesta de intervención

Para eliminar este tipo de humedades, en primer lugar, se deberá realizar la restitución de la cubierta para evitar así la entrada de agua en el interior del edificio y se deberán reparar o cambiar las carpinterías para dotarlo de una buena estanqueidad. Una vez eliminada la causa de estas filtraciones, se deberá realizar una limpieza manual de los paramentos.

A | Características

1. Tipo | Física

2.Descripción | Las reparaciones inadecuadas son una alteración física, mecánica o estética del propio edificio. Se trata de todas aquellas reparaciones realizadas con un material distinto al original o aplicado con una técnica diferente, produciendo cierta incompatibilidad. Pueden ser el mortero de cemento, enlucidos y pinturas que en el tiempo pueden provocar futuras lesiones.

3.Localización | Encontramos varias reparaciones realizadas en los alzados del volumen de viviendas en las que se ha empleado mortero de cemento así como también en la fachada principal sustituyendo ladrillos perdidos.

4.Posibles causas | La principal causa ha sido intervenir sobre los alzados originales que presentaban un alto grado de degeneración buscando soluciones de bajo coste, sin uso de los procedimientos pertinentes, y de alta sencillez, así como rápidas de ejecutar.



Img. 9.25 Reparación inadecuada en la fachada oeste.



Img. 9.26 Reparación inadecuada del paramento perimetral del edificio.

B | Propuesta de intervención

Se retirarán los revestimientos que no sean compatibles con los materiales de los muros originales mediante picado manual y se eliminarán todas aquellas reparaciones inadecuadas para su posterior arreglo con los materiales y técnicas utilizados originalmente.

A | Características

1. Tipo | Física



Img. 9.27 Graffiti en el interior del volumen habitacional.



Img. 9.28 Graffiti en la fachada norte del edificio.

2.Descripción | Actitud o inclinación a cometer acciones destructivas contra la propiedad pública y/o privada sin consideración alguna hacia los demás. Uno de estos actos de vandalismo es la realización de grafitis, en el cual se ha procedido a realizar pintadas sobre la superficie de los muros mediante pinturas en aerosoles.

3.Localización | Podemos encontrar esta patología en mayor parte del conjunto tanto en los muros exteriores como interiores. Son notables en la fachada principal y la posterior.

4.Posibles causas | Las principales causas de este vandalismo es la ubicación del edificio, ubicado en las afueras de la ciudad y su estado de abandono. Otra de las posibles causas es debida a tener grandes superficies que resultan de un gran atractivo para las personas que realizan estos actos contra el patrimonio.

B | Propuesta de intervención

En primer lugar, se deberá identificar el tipo de aerosol que se ha empleado para utilizar el disolvente pertinente para su limpieza. Si no resulta apto, se irá aumentando la agresividad del disolvente intentando siempre no dañar el muro original. Si el paramento no es de importancia se podrá sustituir el revoco en caso de estar dañado por uno nuevo.

A | Características

1. Tipo | Física

2.Descripción | Llamas no controladas o igniciones que se producen debido a un aumento no controlado de calor. Pueden ser producidas por actos de vandalismo.

3.Localización | Encontramos parte de los elementos estructurales de madera calcinados así como también las carpinterías en planta baja del volumen de habitaciones.

4.Posibles causas | Una de las principales causas es el vandalismo anteriormente descrito. Por otra parte, el abandono del edificio y la inexistencia de barreras de acceso al mismo hacen que se agrave este problema. Por último, la inexistencia de la cubierta y de protección contra el sol, así como la abundante vegetación en su interior y alrededores, pueden ser una causa importante.



Img. 9.29 Forjado calcinado por incendio en el interior del edificio.



Img. 9.30 Puerta calcinada por incendio en el interior del edificio.

B | Propuesta de intervención

Se retirarán todos los elementos estructurales de madera calcinados para su posterior sustitución y se cambiarán todas las carpinterías de madera afectadas para asegurar la estanqueidad en el interior del edificio. Una intervención indirecta sería la restitución de la cubierta y la restricción de acceso al interior del mismo.

A | Características

1. **Tipo** | Mecánica y/o física.



Img. 9.31 Erosión del ladrillo en la fachada norte. Volumen habitacional.



Img. 9.32 Erosión del ladrillo en los paramentos del edificio.

2. **Descripción** | Destrucción o alteración de la superficie del ladrillo como consecuencia de la acción conjunta de agentes externos y de las características físico químicas del propio material, es decir, destrucción o alteración de la superficie del material por causas directas e indirectas respectivamente. Esta erosión puede ser física (debidas al agua o a cambios de temperatura) o mecánica (debida a personas u objetos y al viento).

3. **Localización** | La erosión del ladrillo es notable en todas las fachadas que conforman el edificio. Todas ellas construidas con ladrillo.

4. **Posibles causas** | La erosión en el ladrillo puede deberse al roce o golpes producidos por diversas partículas, personas u objetos. Asimismo, los cambios de temperatura provocan en el material seco unos cambios dimensionales por la contracción y dilatación que pueden producir micro fisuras que, a su vez, con la bajada de temperatura y la presencia de agua provocan esta erosión. Otra posible causa de la erosión puede ser la contaminación atmosférica.

B | Propuesta de intervención

Para actuar sobre esta patología, primero se deberá sustituir aquellos ladrillos que estén en precarias condiciones. El resto, se limpiará y se aplicará posteriormente una capa de impermeabilizante para prevenir alguna de sus causas.

A | Características

1. **Tipo** | Mecánica

2. **Descripción** | Las deformaciones hacen referencia a cualquier cambio de forma en los materiales, producidos tanto en elementos estructurales como en los de cerramiento debido a algún esfuerzo mecánico. Puede producirse durante la ejecución de dicho elemento, así como también cuando este entre en carga. Estas deformaciones se pueden agrupar, a su vez, en los siguientes cuatro subtipos, siendo estos los pandeos, alabeos, desplomes y flechas.¹

3. **Localización** | Encontramos deformaciones en los dinteles de las puertas exteriores y en el hueco de la fachada este, así como también en elementos estructurales.

4. **Posibles causas** | Cualquiera de estos tipos de deformaciones pueden tener su origen en otras lesiones secundarias, como pueden ser las grietas o los desprendimientos debido a la humedad. Sobre todo, cuando se trate de los paramentos.



Img. 9.33 Deformación en el dintel del hueco de la fachada este.



Img. 9.34 Deformación de la viguetta del forjado. Volumen habitacional.

B | Propuesta de intervención

Se retirarán todos los elementos estructurales deformados, así como también los dinteles para su posterior sustitución.

¹ Broto, C. Patologías de la Construcción Tomo 1 Conceptos Generales y Fundamentos. ISBN: 84-96424-35-9. Barcelona, 2005. Pág: 32 y 33

10 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN



Img. 10.1

Ventana interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitaciones.



PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO

Tras todo lo explicado en los apartados anteriores, el estado actual de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva es precario y necesita de una rehabilitación a corto, medio y largo plazo para salvaguardar este bien del patrimonio cultural. Es por ello por lo que se realiza, a continuación, una propuesta de intervención sobre el edificio en base a todos los parámetros estudiados y analizados en el apartado anterior 'Estado de Conservación' clasificando las lesiones en tres niveles, dependiendo de la urgencia de intervención que presenta cada una de ellas, ya sea en un corto, medio o largo plazo.

En toda propuesta de intervención deben aplicarse siempre tres fases; en primer lugar, el estudio patológico previo, ya realizado en el capítulo anterior, en segundo lugar, la anulación de la causa que provoca esta patología para que no pueda volver a aparecer tras la intervención y, por último, la reparación de la lesión.

INTERVENCIÓN URGENTE

Alguna de las intervenciones urgentes es frenar el colapso de los forjados del volumen habitacional resultante de la lesión de pérdida de volumen mediante el apuntalamiento de los mismos. Posteriormente, se realizará la retirada de los escombros y de los elementos impropios no adheridos a ninguna superficie del edificio, para así dejar espacio suficiente a los técnicos que realizarán las posteriores intervenciones.

INTERVENCIÓN A CORTO PLAZO

A corto plazo, será necesario realizar una sustitución de las vigas y viguetas de madera que presenten ataques de insectos xilófagos y/o estén calcinadas debido a los incendios producidos por actos vandálicos. Asimismo, se sustituirán las rasillas fracturadas que componen las bóvedas y se completarán aquellas que han sido eliminadas, así como también se calcularán y adaptarán los forjados a la normativa vigente para su uso como espacio público.

A continuación, se colocarán testigos para el seguimiento de las grietas y las fisuras con el fin de conocer si éstas están activas. Una grieta activa es aquella que durante el tiempo sigue agrandándose, haciéndose más larga y profunda. Estos testigos pueden ser de yeso y consiste en tapar con este material parte de la grieta o la fisura y si pasando unos días se produce la rotura del testigo, se dice que la grieta está activa. Tras conocer si las grietas están activas, se deberá dictaminar el posible origen de la misma para así poder subsanarlo y corregir en la mayor brevedad posible la grieta en el caso de que ésta ponga en compromiso la estabilidad estructural del edificio.

Por último, a corto plazo, será necesario la eliminación de toda la vegetación existente en el conjunto arquitectónico, sobre todo en la nave principal de la estación donde ésta impide el acceso a ciertas partes de la misma. Una vez eliminada toda la vegetación, se podrá identificar y actuar en todos los muros estructurales que necesiten de una intervención inmediata.

Img. 10.2 Interior de la nave principal del edificio. Vista desde el andén.

INTERVENCIÓN A MEDIO PLAZO

A medio plazo, se deberá realizar un estudio arqueológico para poder determinar con exactitud el tipo de cimentación sobre el que está construida la estación y así realizar una actuación de mayor precisión. De la misma manera, será necesario realizar una inyección de mortero de cemento, técnica de recalce consistente en el refuerzo de un terreno de cimentación mediante la introducción a presión de un mortero de cemento fluido en el propio terreno con el fin de que rellene los huecos existentes.

A continuación, se procederá al cosido y la reparación de las grietas y fisuras que no hayan sido intervenidas en las propuestas a corto plazo debido a su estado inferior de gravedad. Asimismo, se identificarán las causas que provocan las humedades por capilaridad, por filtraciones y por escorrentías y se procederá a su posterior reparación.

Respecto a los cerramientos perimetrales, se recompondrán los paramentos de ladrillo en mal estado estrictamente necesarios para la colocación de la cubierta que apoyará directamente sobre estos muros, comprendiendo el saneado y el picado de los elementos sueltos y juntas en mal estado. Se sustituirán los ladrillos deteriorados o en mal estado y se colocaran nuevos de similares características, así como también se ejecutará la base de apoyo para la formación del zuncho corrido de hormigón. Todo ello se realizará siguiendo los criterios establecidos por la carta de Venecia de 1964, integrando armónicamente las partes faltantes en el conjunto arquitectónico, pero distinguiéndose a su vez de las partes originales a fin de no realizar un falso histórico.¹

Una vez regenerada la parte superior de los cerramientos, se procederá a la reconstrucción de la cubierta. Se realizará una cubierta a dos aguas apoyada en los muros existentes,

10.3



¹ Carta de Venecia de 1964. Art.12

Img. 10.3 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista general fachada oeste y norte.

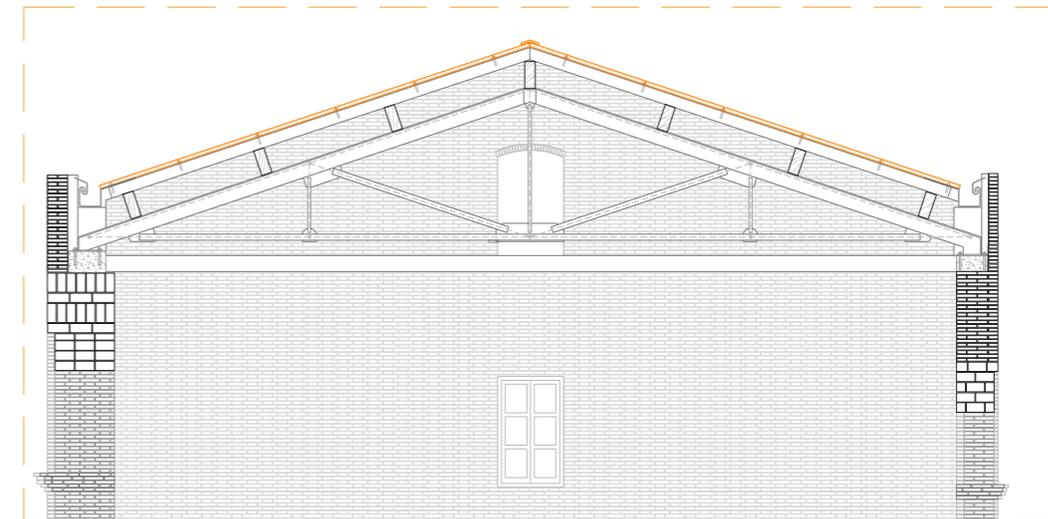
pero ésta se resolverá con una cubierta translúcida, formándose las pendientes con cerchas metálicas con uniones soldadas y vigas y correas laminadas de madera similar a la cubierta original de la que consta documentación gráfica (Img. 1.4). De esta manera, en el interior del edificio se percibirá la estación con una cubierta casi inapreciable, y se recordará en las condiciones que ha estado la misma durante tantos años.

Posteriormente a la reconstrucción de la cubierta, se procederá al saneamiento de los huecos. Para ello, se retirarán los cerramientos realizados mediante muros de fábrica añadidos en todos los arcos de medio punto y se diseñarán nuevas carpinterías para cada uno de los arcos, de manera que dejasen pasar la luz lo máximo posible. Asimismo, se sustituirán todas las carpinterías en el volumen habitacional por unas nuevas realizadas también de madera.

Tras hermetizar el edificio en sí con la construcción de la cubierta y la sustitución de la carpintería, se llevará a cabo la eliminación de los elementos impropios restantes en el interior, se eliminarán los restos de las particiones interiores de la nave principal y del volumen habitacional, y se actuará contra los ataques biológicos presentes en los elementos no estructurales.

Para finalizar esta fase, se realizará la adecuación de los paramentos interiores del volumen habitacional que cuentan con pérdida de material y abombamiento y se restituirá la escalera de acceso a la planta primera. Del mismo modo, se acondicionarán los pavimentos del interior de este volumen y se colocarán nuevos en caso de rotura o pérdida, teniendo en cuenta siempre que prima el elemento original, distinguiendo la intervención añadida de la original. Por el contrario, en el caso de la nave principal, que actualmente no cuenta con ningún tipo de pavimento, se realizará un pavimento continuo de microcemento.

10.4



Img. 10.4 Detalle de la propuesta de reconstrucción de la cubierta. E: 1/100

INTERVENCIÓN A LARGO PLAZO

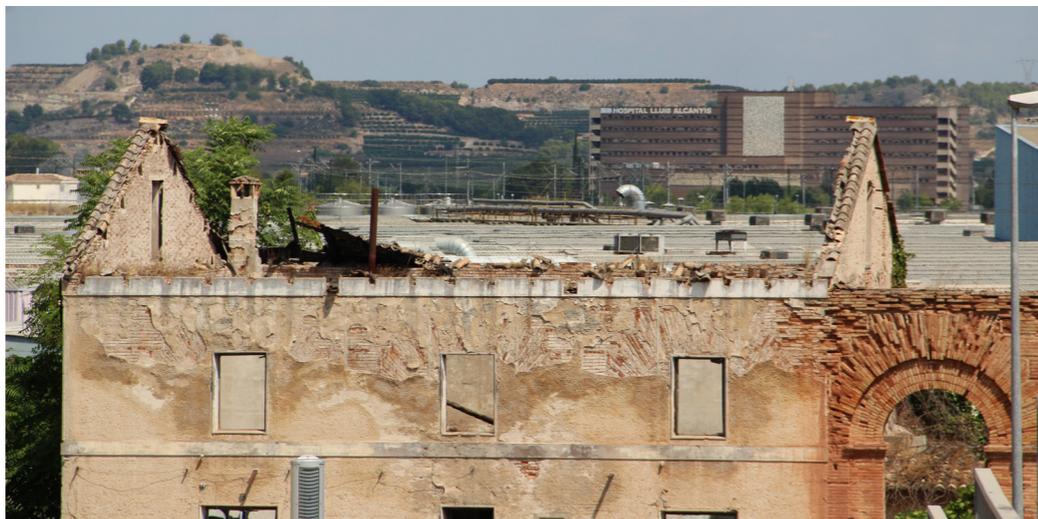
Este tipo de intervenciones se llevan a cabo si las actuaciones anteriores se han concluido en los tiempos estipulados, sin dejar que pase mucho tiempo entre cada una de las fases del proyecto provocando así posibles nuevas patologías y realizando una eficiente solución a las lesiones existentes. Consisten en dejar listo el edificio para el uso que se le vaya a dar y mediante un mantenimiento prolongado en el tiempo, conservarlo el mayor tiempo posible.

Una vez estén todas estas fases terminadas, solucionando cada una de las patologías presentes, se realizarán las obras de instalaciones pertinentes, tanto eléctricas como de fontanería y saneamiento para el correcto funcionamiento del edificio siendo necesario el desarrollo de un proyecto arquitectónico que le de uso y función al conjunto arquitectónico. Asimismo, será necesario realizar un mantenimiento constante y eficiente del edificio para su conservación en el paso del tiempo, sin dejar que éste vuelva a su estado actual de abandono.

A su vez, una intervención a largo plazo podría ser el mantenimiento de la vegetación colindante a la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. De esta forma, se evitarán un gran número de insectos xilófagos que puedan atacar los paramentos estructurales del edificio, así como las carpinterías de madera y los forjados interiores.

Por último, cabe mencionar que podría ser posible la modificación de estas propuestas de intervención a medida que se desarrollen las actuaciones en el edificio, pues esto se debe a tener un conocimiento más profundo del conjunto arquitectónico tras su estudio y los análisis realizados.

10.5



Img. 10.5 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual de la cubierta.

PROPUESTA DE USO

Tras todas las intervenciones anteriores ya finalizadas, se pretende dar un uso y una función al conjunto arquitectónico. De este modo, se conseguirá realizar un mantenimiento periódico al edificio y así la conservación del mismo a lo largo de los años para que no vuelva a caer en el estado de abandono actual.

Es por ello que se propone usar la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva como museo del ferrocarril, de este modo se podrá recordar el uso inicial del edificio que en la actualidad aún es paso de la línea Xàtiva-Alcoi. En este, se expondrían todos los documentos históricos referentes a la línea Grao Valencia/Xàtiva y se daría a conocer con más detalle la estación, siendo actualmente desconocida por muchos de los ciudadanos tanto de la ciudad de Xàtiva como de los pueblos vecinos.

Además, el mismo museo podría contar con un servicio de Archivo Histórico del ferrocarril en el que encontrar información, no sólo de la línea Grao Valencia/Xàtiva sino también de las líneas conectadas con la propia estación y de las estaciones construidas en la misma época, muchas de ellas aún en pie.

A su vez, en el volumen habitacional actual se destinarían las oficinas del museo que permitirían el desarrollo del mismo. Por otra parte, el conjunto arquitectónico podría servir a la ciudad de Xàtiva de un espacio polivalente en el caso que se necesitara una zona para charlas o de punto de encuentro de visitas guiadas.

No obstante, tras esta propuesta, sería necesario el desarrollo de un proyecto arquitectónico que culmine la antigua estación en un edificio funcional.

10.6



Img. 10.6 Interior de la vieja estación de Xàtiva, después de la eliminación de la vegetación silvestre. Perales Iborra. Con la propuesta de intervención se quiere conseguir la visual de la cubierta transparente, que recuerde esta imagen.

11 CONCLUSIÓN



Img. 11.1

Vista de la antiga estació de ferrocarril de Xàtiva desde el andén.



La revolución industrial acompañada de la fiebre que hubo en España de proyectos ferroviarios tras la inauguración del primer ferrocarril del mundo en Gran Bretaña en 1825 ha dejado su impronta en la sociedad y en el urbanismo de las ciudades, siendo a menudo un elemento determinante en el desarrollo de las mismas. El hecho de construir estaciones ferroviarias con falta de previsión ha desencadenado en una serie de conjuntos arquitectónicos que han sido abandonados llegando casi a su olvido.

En el caso de la ciudad de *Xàtiva*, la construcción de la Antigua Estación de Ferrocarril, estudio del presente TFG, es un claro ejemplo de una mala gestión y falta de previsión en el momento de su edificación tras sus únicos seis años de funcionamiento y sus casi doscientos de olvido. Pues la estación quedó pronto obsoleta tras la inauguración en 1860 de la estación de *Almansa* y por tanto, la nueva línea férrea *Xàtiva-Almansa* provocando así el cambio de trazado de la antigua estación, ya que ir en dirección contraria no tenía lógica ninguna.

El cambio de trazado provocó en 1876 la inauguración de la actual estación de ferrocarril de la ciudad a tan solo 1'4 km de la antigua. A partir de este momento, la antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva* quedó en un segundo plano llegando al estado de abandono en el que se encuentra actualmente el edificio propiciando así su precario estado de conservación. Son estos los motivos por los que se debe tener conciencia a la hora de la realización de un proyecto tan ambicioso y siempre teniendo en cuenta futuros desarrollos de este.

Para la realización del presente trabajo, estudios previos del edificio en cuestión, se partió del plano original obtenido del Archivo del Reino de Valencia para una comprensión del edificio antes de acceder al mismo para su estudio. El mal estado de los forjados junto a la presencia de una abundante vegetación tanto en el exterior como en el interior de la estación y la diferencia de nivel en el terreno, dificultaron el levantamiento planimétrico del conjunto histórico.

Tras la recopilación de archivos históricos, así como también de la información obtenida del propio edificio, se ha desarrollado el presente trabajo que tiene como objetivo formar las bases para que en un futuro próximo exista la posibilidad de realizar una intervención en la antigua estación de ferrocarril de *Xàtiva* y así conservar su patrimonio cultural.

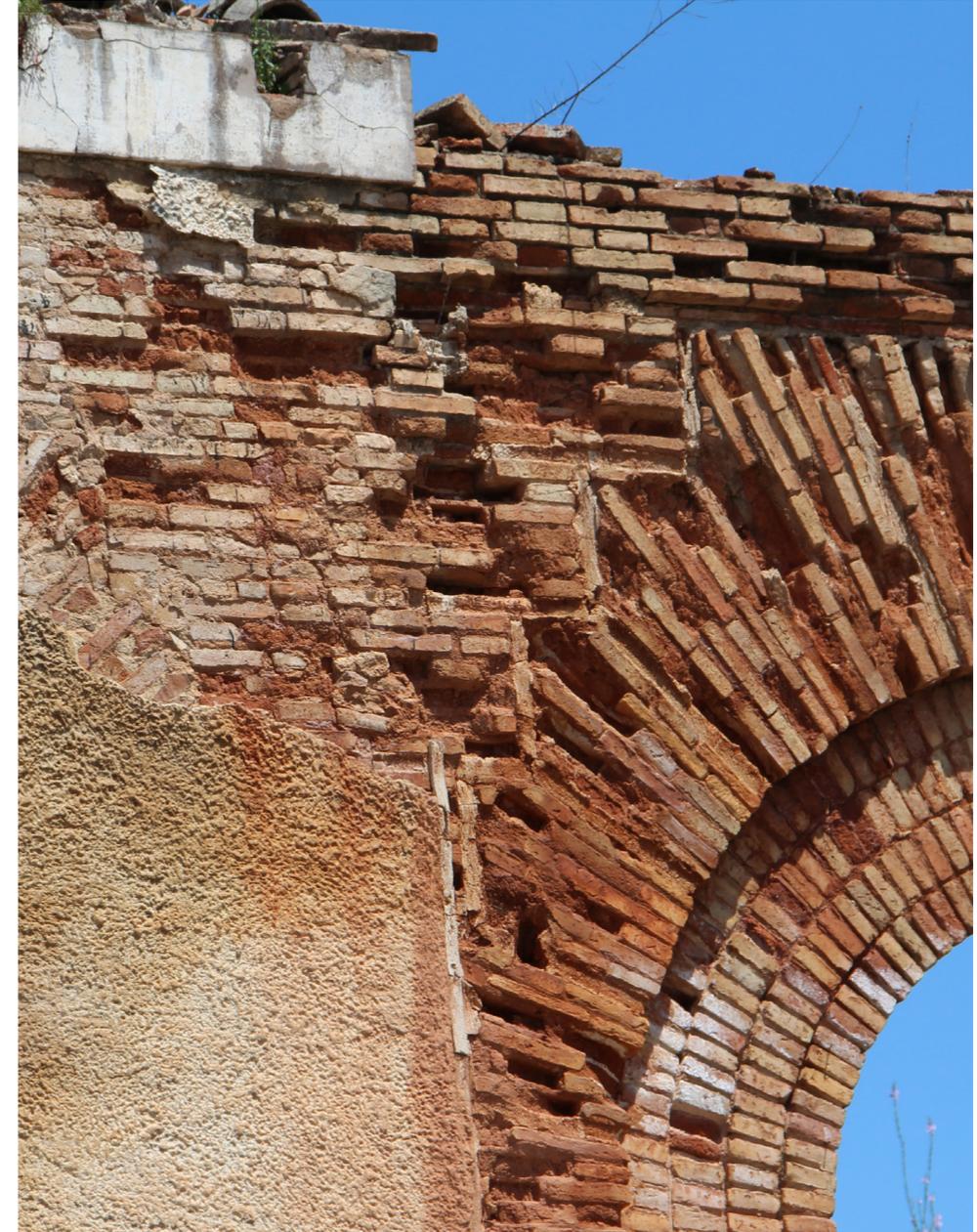
El desarrollo del trabajo ha tenido como fin conocer a fondo este tipo de edificaciones ferroviarias y más en concreto la estación en cuestión, permitiendo realizar así un estudio de las patologías presentes en el edificio. Esto nos otorga la opción de poder realizar una propuesta de intervención para subsanarlas y poder alargar la vida del conjunto arquitectónico que hasta la fecha ha estado en el olvido.

Por último, cabe mencionar la importancia de conservar y recordar el patrimonio arquitectónico para poder seguir desarrollándonos como sociedad. Asimismo, las futuras generaciones podrán tener un mejor conocimiento de su propia cultura, así como también de su pasado.

Img. 11.2 Fachada principal de la antigua Estación de ferrocarril de *Xàtiva*.

12

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Img. 12.1
Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle del paramento enlucido junto al original.



Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron adoptados en 2015 por los Estados miembros de las Naciones Unidas. Se trata de un conjunto de 17 objetivos globales cuya intención es erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Así señalaron los estados en su resolución (ONU, 2015) «*Estamos resueltos a poner fin a la pobreza y el hambre en todo el mundo de aquí a 2030, a combatir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, a construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas, a proteger los derechos humanos y promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, y a garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales...>>*».¹

Uno de los ODS que puede guardar relación con el objeto de estudio de este TFG es el **ODS 9, Industria, innovación e infraestructura**, éste busca construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

La antigua estación de Xàtiva al formar parte del patrimonio cultural local se relaciona también con el **ODS 11, Ciudades y comunidades sostenibles**, siendo importante la conservación de este edificio para mantener tanto el patrimonio cultural, en cuanto a su proceso constructivo, como su valor histórico y la utilización de recursos materiales del lugar.

Por último, es de importancia también relacionar la estación con el **ODS 12, Producción y consumo responsables**, en lo concerniente a tener consciencia de estudiar detalladamente el lugar dónde se va a construir un edificio como el estudiado sin que quede en el olvido.

Es por ello por lo que se pretende reflexionar sobre la necesidad de la conservación del patrimonio teniendo en cuenta todos estos objetivos de forma eficaz para un desarrollo sostenible y de calidad.



12.3

¹ Resolución de los ODS por los Estados miembros de las Naciones Unidas.

Img. 12.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle de los restos de tejas de la cubierta.

Img. 12.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Fuente: un.org, La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

13

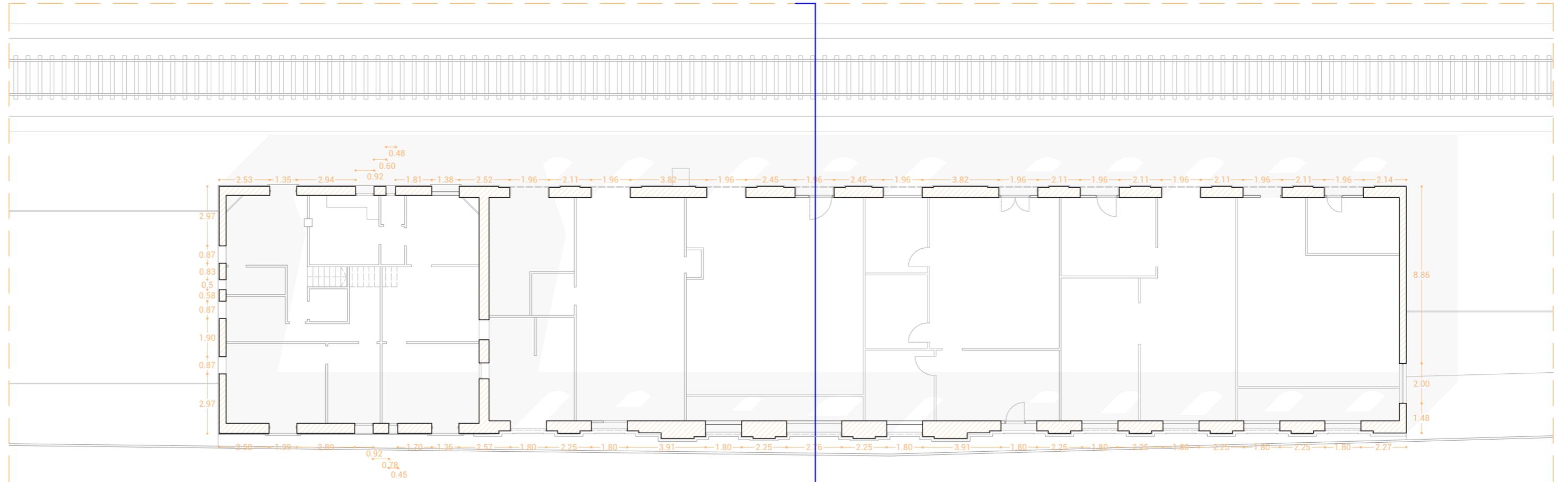
LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO



Img. 13.1
Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle de uno de los arcos de la fachada principal.

PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL

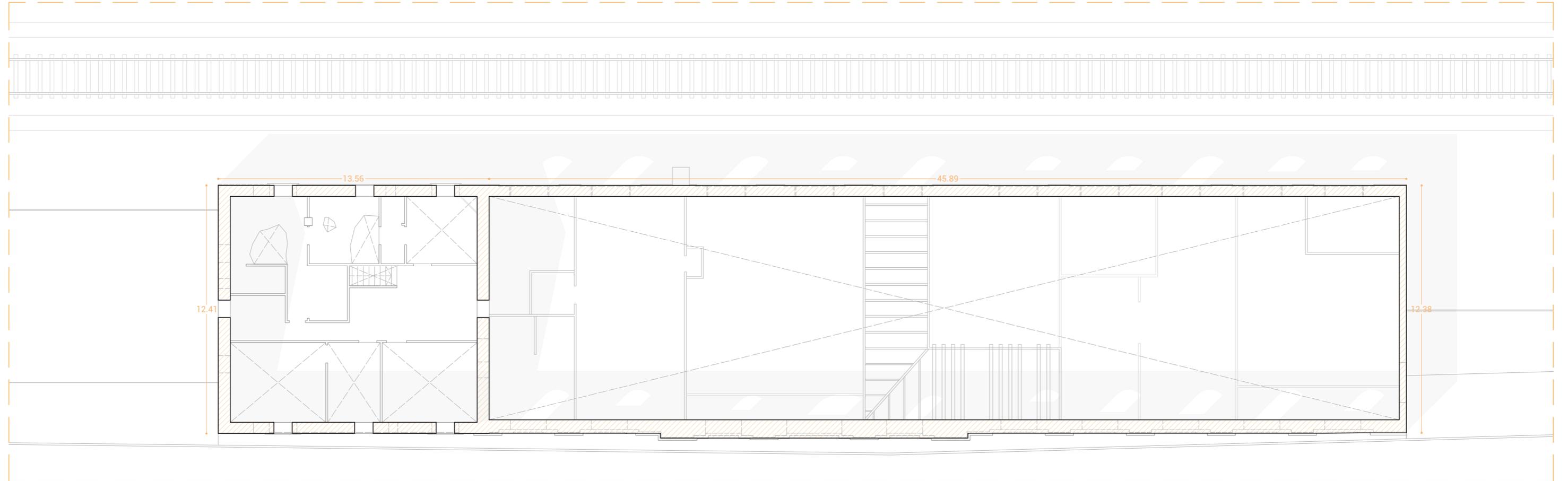
13.2



Img. 13.2 Planta baja de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/200

PLANTA PRIMERA. ESTADO ACTUAL

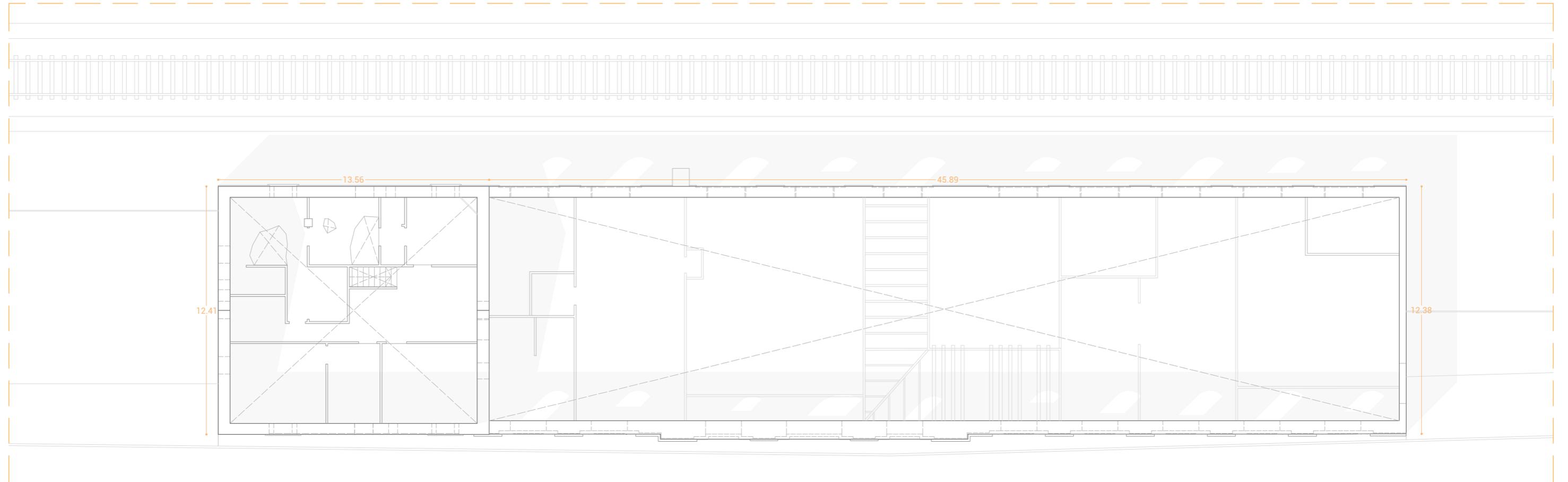
13.3



Img. 13.3 Planta primera de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual.
E: 1/200

PLANTA DE CUBIERTA. ESTADO ACTUAL

13.4



Img. 13.4 Planta de cubierta de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/200

SECCIÓN TRANSVERSAL. ESTADO ACTUAL



Img. 13.5 Sección transversal de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/75

ALZADO NORTE. ESTADO ACTUAL

13.6



ALZADO SUR. ESTADO ACTUAL

13.7



Img. 13.6 Alzado Norte de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/150. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 13.7 Alzado Sur de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/150. Mediante la aplicación de PhotoScan.

ALZADO ESTE. ESTADO ACTUAL

13.8



Img. 13.8 Alzado Este de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/75. Mediante la aplicación de PhotoScan.

ALZADO OESTE. ESTADO ACTUAL

13.9



Img. 13.9 Alzado Oeste de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/75. Mediante la aplicación de PhotoScan.

14 BIBLIOGRAFÍA



Img. 14.1

Acceso a la estación de ferrocarril de Xàtiva desde el andén. Vista desde la vía férrea.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR CIVERA, INMACULADA (coord.) (2004). Historia del ferrocarril en las comarcas valencianas: La Costera. Valencia: Conselleria d'Obres Públiques.

FERRÁNDIZ CARBONELL, JOSÉ PASCUAL (2016). Anales o memorias de Játiva (1833-1861). Xàtiva: Ulleye.

BROTO, CARLES. (2005). Patologías de la Construcción Tomo 1 Conceptos Generales y Fundamentos. Barcelona.

BARRACHINA GUAITA, PASCUAL (1979). 1854-1979, 125 Aniversari ferrocarril Grao Valencia/Xàtiva. Banco de Valencia, S.A. Valencia.

GONZALO, ESTEBAN (Agosto de 1978). Cien años del ferrocarril Silla a Cullera. Inauguración, transformación ancho normal, prolongación y modernización. Vía Libre (Fundación de los Ferrocarriles Españoles) (175): 14-16.

MILETO, C., VEGAS, F. (2011). Aprendiendo a restaurar. Un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Valencia.

FORNES Y GUERREA, MANUEL. (1857). Observaciones sobre la práctica de edificar. Valencia: Imprenta de D. Mariano de Cabrerizo.

ESTELLÉS, SALVADOR (1852). Himno al Ferro-carril Grao de Valencia a Jativa. Valencia.

SALVADOR ESTEVE, FRANCISCO ENRIQUE (2015). Estudio de lesiones en fachadas de ladrillo cara vista. Análisis decasos en Yecla. TFG sin publicar. Alicante. Universidad de Alicante. <https://es.scribd.com/document/378533784/Estudio-de-Lesiones-en-Fachadas-de-Ladrillo>

Vía Libre, 20 de diciembre de 1979. (20 de diciembre de 1979). El ferrocarril del Grao de Valencia a Játiva cumple ciento veinticinco años. Valencia.

VERDEJO GIMENO, P. (2014). Estaciones intermedias de ferrocarril. La sección "Non nata" Teruel-Alcañiz [Tesis doctoral]. Editorial Universitat Politècnica de València. Valencia.

CATALÁ, SALVADOR. (Sábado, 19 de septiembre de 2020). El despilfarro de la antigua estación de Xàtiva. Levante-EMV. Valencia.

GARZÓ, AGUSTÍ. (Domingo, 25 de octubre de 2020). La antigua estación de tren está por fin a salvo. Levante-EMV. Valencia.

RECURSOS WEB

Sede electrónica del catastro. Ministerio de Hacienda y Función Pública. <https://www.catastro.meh.es/esp/sede.asp> Consulta 07/05/2022

Visor cartogràfica de la Generalitat Valenciana. <https://visor.gva.es/> 07/05/2022

Archivo Histórico Ferroviario. Fundación de los Ferrocarriles Españoles 2022. <http://www.ffe.es/> Consulta 10/06/2022

La restauración de la antigua estación de tren de Xàtiva tendrá que esperar, Las Provincias, 28 de junio. <https://www.lasprovincias.es/costera/restauracion-antigua-estacion-20210628105445-nt.html> Consulta 15/06/2022

Document del mes de desembre: L'antiga estació de ferrocarril de Xàtiva, Diari Digital, 21 de diciembre. <https://diaridigital.es/document-del-mes-de-desembre-antiga-estacio-de-ferrocarril-de-xativa/> Consulta 15/06/2022

Cronología general del ferrocarril. Federación castellano manchega de amigos del ferrocarril. http://www.fcmaf.es/cronologia_del_Ferrocarril.htm Consulta 18/06/2022

Carta de Venecia, 1964. https://www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf Consulta 18/06/2022

La antigua estación de Xàtiva, la segunda estación de trenes más antigua de España, en ruinas. ValenciaBonita, 3 de junio de 2022. <https://www.valenciabonita.es/2020/12/24/antigua-estacion-de-xativa/> Consulta 18/06/2022

Antigua estación del ferrocarril Xàtiva-Alcoi, 1 de junio de 2022. <https://listaroja.hispania-nostra.org/ficha/antigua-estacion-del-ferrocarril-xativa-alcoi/> Consulta 20/06/2022

JOSE. La segunda estación en pie más antigua de España está en Xàtiva. Youtube. 2019. Consulta 05/07/2022. <https://www.youtube.com/watch?v=V1S442W0l8c>

CLARA. La segunda estación de tren más antigua de España. Youtube. 2017. Consulta 05/07/2022. https://www.youtube.com/watch?v=3Dm5pXH_4k8

JUANJO OLAIZOLA. (2019). 165 Años del ferrocarril de València a Xàtiva. Consulta 07/07/2022. <http://historiastren.blogspot.com/2019/12/165-anos-del-ferrocarril-de-valencia.html>

SÁNCHEZ MUSTIELES, DIANA. Z(2017). La Estación del Grao, una joya ferroviaria desconocida. CONSULTA 21/07/2022 https://www.academia.edu/43647032/La_Estaci%C3%B3n_del_Grao_una_joya_feroviaria_desconocida

15

RELACIÓN DE IMÁGENES Y ANEXOS



Img. 15.1
Arco de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde la fachada principal.



RELACIÓN DE IMÁGENES

01 INTRODUCCIÓN

Img. 1.1 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Acceso a la nave principal desde el andén. Vista desde la vía férrea.

Img. 1.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde las fachadas sur y este.

Img. 1.3 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista general.

Img. 1.4 Sección transversal de la estación de Xàtiva. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

Img. 1.5 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva, convertida en hospital para coléricos durante la epidemia del cólera de 1884. Signatura: AMX, Fons Sarthou, Arxiu Gràfic.

Img. 1.6 Plano de situación de la antigua estación de ferrocarril de la ciudad de Xàtiva.

Img. 1.7 Plano original de la planta baja de la Estación de Xàtiva. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

02 ENTORNO DE PROTECCIÓN

Img. 2.1 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vía férrea.

Img. 2.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista de la fachada posterior.

Img. 2.3 Cartografía catastral.

03 METODOLOGÍA Y LIMITACIONES

Img. 3.1 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista interior desde la nave principal.

Img. 3.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista interior de la nave principal.

Img. 3.3 Vista del interior de la nave principal. Limitación por la presencia de vegetación Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva.

Img. 3.4 Captura del programa PhotoScan. Puntos de paso. Edificio en 3D.

Img. 3.5 Captura del programa PhotoScan. Nube de puntos densa. Edificio en 3D.

Img. 3.6 Captura del programa PhotoScan. Modelo final 3D. Edificio en 3D.

Img. 15.2 Vista exterior de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva desde la escuela oficial de idiomas.

04 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Img. 4.1 Fotografía antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva. Foto obtenida del libro "Xàtiva, Records a pas Universal, Fons fotogràfic de José López Sellés, Arxiu municipal de Xàtiva."

Img. 4.2 Fotografía antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva. Foto obtenida a través del Archivo Municipal de Xàtiva.

Img. 4.3 Restos de la antigua estación de Xàtiva. Archivo Municipal de Xàtiva.

Img. 4.4 1987. Restos de la estación de Xativa de la línea a Alcoi. Valencia Bonita.

Img. 4.5 Alzado este de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/125. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 4.6 Alzado sur de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/125 Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 4.7 Planta baja [fase 1] a partir del plano original obtenido en el Archivo del Reino de Valencia. E: 1/250

Img. 4.8 Planta baja en estado actual [fase 3]. E: 1/250

Img. 4.9 Hipótesis del alzado principal de la estación sin realizar la rehabilitación de la Fase 3. E: 1/200. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 4.10 Estado del actual alzado principal (sur) de la antigua estación de Xàtiva. E: 1/200. Mediante la aplicación de PhotoScan.

05 ESTUDIO TIPOLÓGICO

Img. 5.1 Interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el interior de la nave principal.

Img. 5.2 Arco de la fachada principal de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva.

Img. 5.3 1854-1979, 125 Aniversario del Ferrocarril Grao Valencia Xàtiva. Folleto informativo obtenido en el Archivo municipal de Xàtiva.

Img. 5.4 Dibujo alegórico a la inauguración del ferrocarril de València a Xàtiva. Archivo histórico de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.

Img. 5.5 Estación del Grao Valencia en la actualidad.

Img. 5.6 Antigua estación del Grao Valencia. 15/09/1986 Esteban Gonzalo.

Img. 5.7 Estación de Silla. Archivo de la Fundación de Ferrocarriles Españoles.

Img. 5.8 Estación de Algemés. Fototipia, Castañeira, Alvarez y Levenfeld. Biblioteca Valenciana.

Img. 5.9 Estación de Alzira. Archivo municipal del Alzira.

Img. 5.10 Plano original de la Estación de Silla. Archivo del Reino de Valencia.

Img. 5.11 Plano original de la Estación de Alcira. Archivo del Reino de Valencia.

Img. 5.12 Plano original de la Estación de Carcaixent. Archivo del Reino de Valenci

06 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

Img. 6.1 Interior del volumen habitacional de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Se observa el arco de medio punto que ha sido cerrado en alguna de sus intervenciones.

Img. 6.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde la fachada este.

Img. 6.3 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Parte de cimentación.

Img. 6.4 Detalle muro de mampostería con verdugadas de ladrillo. Aparejo flamenco o gótico.

Img. 6.5 Detalle forjado del volumen habitacional.

Img. 6.6 Detalle forjado del volumen habitacional. Estado calcinado.

Img. 6.7 Zoom de la sección transversal de la estación de Xàtiva. 1852. Archivo del Reino de Valencia.

Img. 6.8 Detalle de los vestigios de la cubierta en la nave principal.

Img. 6.9 Detalle de la escalera interior de bóveda catalana.

Img. 6.10 Detalle de los acabados del interior del volumen habitacional. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

Img. 6.11 Detalle de las baldosas cerámicas utilizadas en el pavimento del interior del volumen habitacional. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

Img. 6.12 Detalle de los azulejos utilizados en la cocina. Fotografía publicada en 'L'oblit de l'espai' por Soc. Fecha de publicación 2010.

Img. 6.13 Vista en planta de la cubierta original a cuatro aguas con definición de las pendientes. E: 1/500.

Img. 6.14 Detalle constructivo de la cubierta original a partir del plano original de sección transversal. E: 1/100.

Img. 6.15 Esquema en planta donde se ubican los tipos de muros en las fachadas.

Img. 6.16 Detalle de los muros [tipo 1] y [tipo2].

Img. 6.17 Esquema en planta de donde se encuentra forjado dentro del conjunto arquitectónico.

Img. 6.18 Detalle constructivo del forjado existente en el volumen habitacional.

07 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Img. 7.1 Interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitaciones.

Img. 7.2 Interior de la nave principal Detalle de las improntas de la cubierta original.

Img. 7.3 Interior de la nave principal. Vista general.

08 PROPUESTA DE REFUERZO DE FORJADO CON TABLERO DE MADERA

Img. 8.1 Paramento interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitaciones.

Img. 8.2 Artículo 4.3.3.1 del CTE DB-SE

Img. 8.3 Detalle de las características de la madera estructural.

Img. 8.4 Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente.

Img. 8.5 Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación.

Img. 8.6 Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso. CTE DB SE-AE

Img. 8.7 Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones. CTE DB SE-M.

Img. 8.8 Artículo 2.2.2.2 Clases de servicio. CTE DB SE-M.

Img. 8.9 Tabla 2.4 Valores del factor Kmod. CTE DB SE-M

Img. 8.10 Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, YM. CTE DB SE-M

Img. 8.11 Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones. CTE DB-SE

Img. 8.12 Detalle vigueta + tablero de refuerzo de 5cm.

Img. 8.13 Artículo 8.3.2.1.2 Uniones con clavos entre madera y madera. CTE DB SE-M

Img. 8.14 Detalle en planta de la unión de los tornillos a la vigueta.

Img. 8.15 Definición de la sección residual y eficaz. CTE DB SI. Fuente: CTE.

Img. 8.16 Tabla E.1. *Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.*

Img. 8.17 Valores de cálculo de las propiedades del material de las uniones. CTE DB SE M.

Img. 8.18 Valor kfi para cada material. *Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.*

09 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Img. 9.1 Forjado calcinado del interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el interior del volumen de habitaciones.

Img. 9.2 Interior del volumen habitacional. Cocina. Estación de ferrocarril de Xàtiva.

Img. 9.3 Fachada principal de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva.

Img. 9.4 Interior del volumen habitacional de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle azulejos de la cocina.

Img. 9.5 Fisura en la fachada oeste.

Img. 9.6 Grietas más notables en la fachada este.

Img. 9.7 Pérdida de material en la fachada norte de acceso al andén.

Img. 9.8 Pérdida de material en el muro perimetral del edificio.

Img. 9.9 Pérdida de volumen producida en la fachada este.

- Img. 9.10** Pérdida de volumen producida en la fachada norte.
- Img. 9.11** Suciedad en los paramentos del baño.
- Img. 9.12** Suciedad en los paramentos interiores debido a los restos de la chimenea.
- Img. 9.13** Elemento impropio suspendido de la viga del forjado.
- Img. 9.14** Elementos metálicos sobre los paramentos del edificio.
- Img. 9.15** Oxidación de las visagras de la carpintería exterior.
- Img. 9.16** Oxidación de las visagras de la carpintería interior.
- Img. 9.17** Ataque biológico en la puerta posterior de acceso al andén.
- Img. 9.18** Ataque biológico en la carpintería de acceso al volumen habitacional.
- Img. 9.19** Presencia de vegetación en el interior de la nave principal.
- Img. 9.20** Presencia de vegetación en la fachada norte del edificio.
- Img. 9.21** Presencia de humedad por capilaridad en la fachada principal.
- Img. 9.22** Pérdida de volumen producida en la fachada norte.
- Img. 9.23** Humedad por filtraciones en el paramento interior de la nave.
- Img. 9.24** Humedad por filtraciones en el paramento interior de la fachada sur.
- Img. 9.25** Reparación inadecuada en la fachada oeste.
- Img. 9.26** Reparación inadecuada del paramento perimetral del edificio.
- Img. 9.27** Graffiti en el interior del volumen habitacional.
- Img. 9.28** Graffiti en la fachada norte del edificio.
- Img. 9.29** Forjado calcinado por incendio en el interior del edificio.
- Img. 9.30** Puerta calcinada por incendio en el interior del edificio.
- Img. 9.31** Erosión del ladrillo en la fachada norte. Volumen habitacional.

Img. 9.32 Erosión del ladrillo en los paramentos del edificio.

Img. 9.33 Deformación en el dintel del hueco de la fachada este.

Img. 9.34 Deformación de la vigueta del forjado. Volumen habitacional.

10 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Img. 10.1 Ventana interior de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde el volumen de habitaciones.

Img. 10.2 Interior de la nave principal del edificio. Vista desde el andén.

Img. 10.3 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista general fachada oeste y norte.

Img. 10.4 Detalle de la propuesta de reconstrucción de la cubierta. E: 1/100

Img. 10.5 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual de la cubierta.

Img. 10.6 Interior de la vieja estación de Xàtiva, después de la eliminación de la vegetación silvestre. Perales Iborra. Con la propuesta de intervención se quiere conseguir la visual de la cubierta transparente. que recuerde esta imagen.

11 CONCLUSIONES

Img. 11.1 Vista de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva desde el andén.

Img. 11.2 Fachada principal de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva.

12 ODS

Img. 12.1 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle del paramento enlucido junto al original.

Img. 12.2 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle de los restos de tejas de la cubierta.

Img. 12.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Fuente: un. org, La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

13 LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO

Img. 13.1 Antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Detalle de uno de los arcos de la fachada principal.

Img. 13.2 Planta baja de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/200

Img. 13.3 Planta primera de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/200

Img. 13.4 Planta de cubierta de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/200

Img. 13.5 Sección transversal de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Estado actual. E: 1/75

Img. 13.6 Alzado Norte de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/150. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 13.7 Alzado Sur de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/150. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 13.8 Alzado Este de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/75. Mediante la aplicación de PhotoScan.

Img. 13.9 Alzado Oeste de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. E: 1/75. Mediante la aplicación de PhotoScan.

14 BIBLIOGRAFÍA

Img. 14.1 Acceso a la estación de ferrocarril de Xàtiva desde el andén. Vista desde la vía férrea.

15 RELACIÓN DE IMÁGENES Y ANEXOS

Img. 15.1 Arco de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Vista desde la fachada principal.

Img. 15.2 Vista exterior de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva desde la Escuela Oficial de Idiomas.

Img. 15.3 Vista exterior de la antigua Estación de ferrocarril de Xàtiva y de la vía del ferrocarril.



NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Para información de consumidores se hace constar que la manifestación de los libros por esta Nota Simple Informativa se hace con los efectos que expresa el art. 332 del Reglamento Hipotecario, ya que sólo la Certificación acredita, en perjuicio de tercero, la libertad o gravamen de los bienes inmuebles, según dispone el art. 225 de la Ley Hipotecaria.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE XÀTIVA Nº 2

Dª MARIA SORIANO BAYOT - DNI/NIF. 24383735-D

Fecha de Emisión: **ONCE DE MAYO DEL AÑO DOS MIL VEINTIDÓS**

Solicitante: CARLOS SAEZ ALBIÑANA. PETICIÓN Nº 55

FINCA DE JATIVA Nº: 25003 CODIGO REGISTRAL UNICO:46011000537412

DESCRIPCION DE LA FINCA

Tipo de Finca:URBANA: Otros urbanas,OTROS ESTACION XATIVA,
Superficie:
Construida: quinientos cuarenta y seis metros cuadrados
 linderos: frente, NORTE, TERRENOS DE RENFE, LINEA DE LA ENCINA A VALENCIA -RECINTO DE LA ESTACION DE XATIVA-; fondo, OESTE, TERRENOS DE RENFE, LINEA DE LA ENCINA A VALENCIA, - RECINTO DE LA ESTACION DE XATIVA; derecha, SUR, AVDA CAVALLER XIMEN DE TOBIA; izquierda, ESTE, TERRENOS DE RENFE, LINEA DE LA ENCINA A VALENCIA, -ANTIGUO PASO A NIVEL-.

Parcela de terreno sita en Xàtiva, ubicada en el recinto de la estación de Xàtiva, al lado derecho y entre los kilómetros 57/358 al 57/469 de la línea de La Encina a Valencia. Tiene forma trapezoidal.

La superficie indicada es la que resta tras la segregación que consta por nota al margen de la inscripción 1ª de esta finca, siendo además los linderos indicados los que constaban inicialmente con anterioridad a la segregación, que son los únicos que aparecen inscritos en el Registro.

TITULARIDADES

NOMBRE TITULAR	TOMO	LIBRO	FOLIO	ALTA
RENFE	867	324	56	1

100,000000% (TOTALIDAD) del pleno dominio por título de adjudicación por reparcelación. Adquirida por ADJUDICACION POR REPARCELACION en virtud de Certificación administrativa, autorizada por Adminis./Ayunt. U.N. DE PATRIMONIO Y URBANISMO DE RENFE, el día 12/05/1995; inscrita el 20/09/1995.

CARGAS

NO hay cargas registradas

ASIENTOS LIBRO DIARIO PRESENTADOS Y PENDIENTES DE DESPACHO:
 Documentos relativos a la finca presentados y pendientes de despacho, vigente el asiento de presentación, al cierre del Libro Diario del día anterior a la fecha de expedición de la presente nota:

NO hay documentos pendientes de despacho

ADVERTENCIA: Se advierte expresamente, que el municipio de Xàtiva, perteneciente a la demarcación de este Registro, está incluido en el listado de áreas de necesidad de vivienda establecido en el Decreto Ley 6/2020 del Consell, por lo que las viviendas ubicadas en el mismo, podrían estar en su caso, sujetas a los efectos del ejercicio del derecho de adquisición preferente por parte de la Generalitat Valenciana.

Nota simple informativa de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. Obtenida del registro de la propiedad de la ciudad de Xàtiva nº2.

CATALOGO DEL PATRIMONIO ARQUITECTONICO DEL TERMINO MUNICIPAL - EXCMO. AYUNTAMIENTO DE XATIVA
 CATALG DEL PATRIMONI ARQUITECTONIC DEL TERME MUNICIPAL
 EXCM. AJUNTAMENT DE XATIVA

Ref. App. X - 324/1
 Ref. A. D.

1. IDENTIFICACIÓN del ELEMENTO. IDENTIFICACIÓ de L'ELEMENT

1.1. DENOMINACIÓN DENOMINACIÓ	ANTIGUA ESTACION DE FERROCARRIL.		PROVINCIA.	VALENCIA.
1.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA. LOCALITZACIÓ GEOGRÁFICA.	Junto a la línea Xàtiva-Alcoy.		PROVINCIA.	LA COSTERA.
1.3. LOCALIZACIÓN CRONOLÓGICA. LOCALITZACIÓ CRONOLÓGICA.	S. XIX.		MUNICIPIO.	XATIVA.
1.4. AUTOR	JAMES BEATY Y DOMINGO CARDENAL.		2. CONTEXTO. CONTEXT.	
1.5. DESCRIPCIÓN. DESCRIPCIÓ	Amplia nave rectangular de la que unicamente quedan los muros, formados por una larga sucesión de arcos de medio punto de ladrillo dispuestos a rosca, la fábrica de los muros es de mampostería con verdugadas de ladrillo. La nave se dispone paralela a la vía y hoy día está abandonada.		2.1. ENTORNO. ENTORN. Situada junto a la línea ferrea de Alcoy, dentro de la actual zona Industrial.	
1.6. USOS. USOS.	1.7. ESTADO de CONSERVACIÓN. ESTAT de CONSERVACIÓ	1.8. PROTECCIÓN EXISTENTE. PROTECCIÓ EXISTENT.	2.2. SITUACIÓN (escala). SITUACIÓ (escala).	
Abandonado.	Ruinas.	Ninguna.		
1.9. IDENTIFICACIÓN FOTOGRÁFICA (fecha). IDENTIFICACIÓ FOTOGRÁFICA (date).			 	

Catálogo del patrimonio arquitectónico de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. p1. Obtenida a través del Archivo Municipal de la ciudad de Xàtiva.

3. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA. INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA.		Fecha. Fitxa: X-324/2
		AUTOR: AUTOR ZARAGOZA CATALAN, A FECHA. DATA. REVISION. REVISIÓ.
3.1. CRONOLOGÍA. CRONOLOGIA. (ver ficha complementaria).	3.5. INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA. INFORMACIÓ BIBLIOGRÀFICA. BARRACHINA GUAITA, Pascual: Los 125 años del Ferrocarril del Grao de Valencia a Jàtiva. Libro de la Feria 1978, Xàtiva. SICLUNA, R y ZARAGOZA, A: "R.I.P.A.C."	
3.2. NOTICIA del AUTOR. NOTICIA de L'AUTOR James Beaty: ingeniero inglés, construyó la primera estación del ferrocarril de Valencia para la compañía de los caminos de hierro del norte. En 1862 construye la primera parte del Asilo del Marqués del Campo en Valencia.	3.6. NOTAS. NOTES.	
3.3. RÉGIMEN URBANÍSTICO. REGIM URBANÍSTIC. P.G.O.U., aprobado definitivamente el 21-3-66, en fase de revisión.		
3.4. RÉGIMEN JURÍDICO y de PROPIEDAD. REGIM JURÍDIC y de PROPIETAT. Propiedad de RENFE.		
3.7. INFORMACIÓN DOCUMENTAL. INFORMACIÓ DOCUMENTAL. Es citada muy escuetamente por el libro de Actas capitulares de 1854 con motivo de la inauguración del trayecto. (vease folleto editado por el Ayto en 1979 con motivo del 125 Aniversario del Ferrocarril, en dicho folleto se transcribe el texto).	3.8. INFORMACIÓN GRÁFICA. INFORMACIÓ GRÀFICA.	

Catálogo del patrimonio arquitectónico de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. p2. Obtenida a través del Archivo Municipal de la ciudad de Xàtiva.

CATALOGO DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL TERMINO MUNICIPAL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE XÀTIVA		Ref. Ayto.	Clase						
CATALOG DEL PATRIMONI ARQUITECTONIC DEL TERME MUNICIPAL EXCM. AJUNTAMENT DE XÀTIVA		Ref. A. M.	X-324/2						
ANTIGUA ESTACION DE FERROCARRIL. Junto a la linea Xàtiva-Alcoy. S. XIX. JAMES BEATY Y DOMINGO CARDENAL.		<table border="1"> <tr> <td>PROVINCIA.</td> <td>VALENCIA.</td> </tr> <tr> <td>COMARCA.</td> <td>LA COSTERA.</td> </tr> <tr> <td>MUNICIPIO.</td> <td>XÀTIVA.</td> </tr> </table>		PROVINCIA.	VALENCIA.	COMARCA.	LA COSTERA.	MUNICIPIO.	XÀTIVA.
PROVINCIA.	VALENCIA.								
COMARCA.	LA COSTERA.								
MUNICIPIO.	XÀTIVA.								
3. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA. INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA.									
3.1. CRONOLOGÍA. CRONOLOGIA. En 1851, D. Jose Campo constituyó la "Sociedad de Ferrocarril del Grao de Valencia a Jàtiva" que llegaría a esta ciudad el 20 de diciembre de 1854. Extendida la linea hasta Almansa en 1859, la estación se traslado a su actual emplazamiento en 1860. Esto permite acotar la fecha de construcción del edificio. Fué utilizada a finales del XIX como hospital.									

Catálogo del patrimonio arquitectónico de la antigua estación de ferrocarril de Xàtiva. p3. Obtenida a través del Archivo Municipal de la ciudad de Xàtiva.

