



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

La madera como material y técnica de
reintegración volumétrica en las intervenciones de
patrimonio.

Wood as a material and volumetric reintegration
technique in heritage intervention.

Autor/es

Sandra Mañas Moreno

Director/es

Sergio Sebastián Franco

Escuela de Ingeniería y Arquitectura EINA
2020

LA MADERA COMO MATERIAL Y TÉCNICA DE REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA EN LAS INTERVENCIONES DE PATRIMONIO.

Sandra Mañas Moreno

LA MADERA COMO MATERIAL Y TÉCNICA DE REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA EN INTERVENCIONES DE PATRIMONIO

RESUMEN

Los edificios en ruinas ha sido motivo de interés para muchos arquitectos, investigadores y críticos a lo largo de la historia. Las teorías desarrolladas en otros contextos van evolucionando a través de la reflexión y la sensibilidad de los arquitectos. Una de esas teorías es el restauro crítico, la cual tiene su origen en la posición de Viollet-le-Duc, y que, alejándose de las soluciones formales, proponía que antes de comenzar a intervenir sobre un edificio en ruinas se debía estudiar con el objetivo de conocerlo y poder proponer un nuevo proyecto donde la ruina es el condicionante fundamental.

El restauro crítico propone que toda intervención en edificios de patrimonio debe de seguir los siguientes criterios de intervención: En primer lugar, la actuación debe ser reconocible y un reflejo de nuestro tiempo. Además, ha de ser reversible y conservar o darle valor a todas las aportaciones que tengan interés a lo largo de la historia del edificio.

Muchos arquitectos han encontrado en la madera la solución para estas actuaciones. Permite, por su sistema constructivo, que la actuación sea reversible. Resulta importante señalar la gran variedad de acabados que tiene la madera, lo cual favorece la posibilidad de que la actuación sea reconocible respecto a la preexistencia. Por último, destacar que es un material ligero que evita sobrecargar la ruina y, por tanto, dañarla.

En consecuencia, el análisis se basa en el estudio de diecinueve edificios divididos en cinco grupos en función de su solución formal. Edificios intervenidos mediante la reposición de una laguna con el fin de adaptarlos a unas nuevas necesidades y como resultado, garantizar su continuidad. Se reflexiona acerca de las diferentes maneras de abordar los proyectos, mediante un estudio de su historia y su contexto, a fin de entender las razones que le han llevado al arquitecto hasta la elección final.

Las conclusiones tras realizar el trabajo, ponen de manifiesto la importancia de la sensibilidad de los arquitectos hacia el edificio en ruinas. Así como la variedad de soluciones que aporta el uso de la madera.

WOOD AS A MATERIAL AND VOLUMETRIC REINTEGRATION TECHNIQUE UN HERITAGE INTERVENTIONS.

ABSTRACT

Ruined buildings have been of interest to many architects, researchers and critics throughout history. The theories developed in other contexts evolve through the reflection and sensitivity of architects. One of these theories is critical restoration, which has its origin in the position of Viollet-le-Duc, moving away from formal solutions, Viollet-le-Duc proposed that before beginning to intervene on a ruined building it should be studied, with the aim of knowing it and being able to propose a new project where ruin is the fundamental determining factor.

Critical restoration proposes that any intervention in heritage buildings must follow the following intervention criteria: the performance must be recognizable and a reflection of our time. In addition to, it must be reversible and preserving or giving value to all contributions that are interesting throughout the history of the building.

Many architects have found in wood, the solution for these actions. Due to its construction system, it allows the performance to be reversible. In addition, the wide variety of finishes that the wood eases the possibility that the performance is recognizable with respect to the preexistence. Finally, it is a lightweight material that avoids overloading the ruin and prevents damage.

The analysis is based on the study of eighteen buildings divided into five groups based on their formal solution. Buildings intervened through the replacement of a loophole in order to adapt them to new needs and, consequently, guarantee their continuity. It reflects on the different ways of approaching the project, through a study of its history and its context in order to understand the reasons that have led the architect to the final choice.

The conclusions after carrying out the work reveal the importance of the architects' sensitivity towards the ruined building. As well as the variety of solutions provided by the use of wood.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	8
TEMA Y MOTIVACIÓN.....	9
METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO	10
2. MARCO TEÓRICO.....	12
MIRADA A LA RUINA	13
LA MADERA	18
3. ANÁLISIS POR GRUPOS	22
CÚPULAS Y BOVEDAS	
BASÍLICA PALEOCRISTIANA DI SAN PIETRO	26
IGLESIA SANT JAUNE SESOLIVERES DE IGUALADA.....	32
ESCUELAS PÍAS DE SAN FERNANDO	36
CONVENTO DI SANTA MARIA DI GESÚ	41
IGLESIA DE SANTA CRUZ	45
IGLESIA DE LOS CARACCIOLOS	49
ORATORIO SAN FILIPPO NERI	53
IGLESIA DE SAN SALVADOR DE TARAGONA	57
GALERÍA CUBIERTA MONASTERIO DE SAN JUAN.....	62
VOLUMENES EXTERIORES	
CASTELLO CARETTO	64
IL CORRIDORE DI PRATO	68
MUSEO DEL AGUA	71
TORRE MEROLA	75
VOLUMENES INTERIORES	
OFFICINE REGGIANE	80
MUSEO ANGELIKA KAUFFMAN.....	84
CASA ENTRE MEDIANERAS	87
FORJADOS	
TORRE BOFILLA.....	92
CASA CONDESTABLE	96
PASARELAS	
TEATRO ROMANO DE CLUNIA	102
4. CONCLUSIÓN.....	108
5. BIBLIOGRAFÍA.....	114

1. INTRODUCCIÓN

TEMA Y MOTIVACIÓN

El tema de este trabajo trata el estudio del uso de la madera en la integración de volúmenes perdidos en edificios históricos. Persigue como objetivo conseguir una serie de conclusiones acerca de porqué se utiliza la madera o qué valores aporta en este tipo de intervenciones. Con este trabajo se busca entender, por un lado, las diferentes posiciones dentro de la restauración y, sobre todo, la postura de la restauración crítica, sus métodos o pautas a la hora de actuar. También pretende explicar las características de los diferentes proyectos elegidos, desde su contexto histórico, hasta el detalle constructivo. Gracias a este estudio se permitirá establecer comparaciones entre las intervenciones y relacionar las estrategias con los condicionantes que llevaron hasta su elección.

El interés por la temática viene por el viaje realizado el pasado mes de febrero a la ciudad de Siracusa, donde visitamos la intervención realizada por Emanuele Fidone en la iglesia paleocristiana de San Pedro. Tuvimos la oportunidad de que el arquitecto nos revelara las claves de la intervención. Entre las diferentes actuaciones llevadas a cabo en la iglesia, me llamó la atención la reconstrucción de la bóveda de la nave, realizada mediante lamas de madera unidas por cerchas curvas recreando la bóveda original. Emanuele Fidone nos explicó cómo a través de la madera conseguía reproducir la espacialidad original de la iglesia paleocristiana mediante un lenguaje moderno, evitando de esta manera reproducir una réplica de la bóveda original. Además, este sistema permitía una lectura de las diferentes etapas por las que había pasado el edificio.

Esta visita me llevó a profundizar en el tema de la restauración y acerca del uso de la madera en este tipo de intervenciones. Descubrí que había un amplio abanico de proyectos que utilizaban este material como herramienta para reconstruir lagunas de edificios históricos. En otras palabras, las zonas del edificio que se habían perdido como consecuencia de hechos que habían ocurrido a lo largo de su historia. Esto me llevó a hacerme varias preguntas ¿por qué se utilizaba la madera?, ¿cómo se utilizaba?, ¿cuáles eran sus características?, ¿de qué manera se construía? El trabajo trata de dar respuesta a estas preguntas.

METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO

En primer lugar, se estudiará un marco teórico acerca de las diferentes posturas dentro de la restauración, así como los valores y criterios de intervención del restauro crítico. Uno de los objetivos que persigue el trabajo es, entre otros, el acercarnos y conocer más los métodos y la finalidad de este tipo de proyectos. Estos se caracterizan por no considerar el edificio solamente como un documento histórico, sino también como una obra de arte la cual tiene una idea más allá de su recuperación formal. Por ello, rechaza las reconstrucciones que imiten con exactitud a lo original. Tanto el libro de Cesare Brandi (defensor de la restauración crítica): “Teoría de la restauración”, como los escritos de Giovanni Carbonara (sucesor de la teoría de Brandi), como por ejemplo “Architettura d’oggi e restauro, un confronto antico-nuovo”, nos resultaran muy útiles a la hora de desarrollar el trabajo.

Posteriormente, se ha llevado a cabo una búsqueda de intervenciones de las cuales hemos escogido los proyectos que analizaremos. La búsqueda no se ha limitado a una tipología, sino que se han recopilado un buen número de ejemplos que hicieran el estudio más interesante. Se ha potenciado la diversidad en la solución formal donde se empleaba la madera. A partir de esa colección, se han escogido los diecinueve proyectos que vamos a ver en el trabajo. Para comenzar, buscaba monumentos en los que se debía integrar una laguna de cierta entidad, lo que conllevaba la realización de un proyecto contemporáneo en los cuales se debía estudiar la forma y materialidad del nuevo elemento teniendo en cuenta los restos de la ruina. En segundo lugar, otro de los criterios para la elección de los proyectos ha sido la ubicación. La mayor parte se localizan en España e Italia, en España por cercanía y en Italia por ser, sin duda, el país referente durante el siglo XX en intervenciones de restauración. De esta forma también vemos la contraposición y similitudes a la hora de abordar este tipo de intervenciones en estas localizaciones. A su vez, se ha tenido en cuenta que sean obras de arquitectos reconocidos en el ámbito de la restauración, y priorizado aquellas intervenciones que contaban con premios y varias publicaciones. Otro de los criterios ha sido la singularidad de cada proyecto elegido en relación a los otros. Cada proyecto tiene al menos un aspecto destacable que lo diferencia del resto, ya sea por la forma de entender la ruina e incorporarla al proyecto, o simplemente por la solución formal final. Pero todos ellos muestran el respeto a lo existente y a la historia de este.

La información obtenida de cada proyecto se ha sacado de libros y revistas españolas e italianas. Algunas de las revistas son las siguientes: Cassabella, Domus, Loggia, ph, Firenze architettura, Architetti, R&R. En algunos casos ha sido posible que el arquitecto o el estudio facilitaran información acerca de su proyecto.

La idea inicial era seleccionar y analizar en profundidad un número reducido de casos, sin embargo, he preferido analizar una mayor cantidad de proyectos dada la variedad de tipologías y soluciones formales. Por esa razón, se ha llevado a cabo la realización de fichas explicando cada proyecto y que, finalmente, se ponen en relación en las conclusiones.

Los proyectos los clasificaremos en cinco grupos en función de la solución formal de la reconstrucción volumétrica. Así pues, las familias serán: bóvedas y cúpulas, volúmenes exteriores, volúmenes interiores, forjados y pasarelas.

Por un lado, se analizarán diferentes aspectos del edificio como las características arquitectónicas, el contexto histórico en el que se construyeron, las diferentes modificaciones que ha sufrido tanto por superposición de etapas históricas o por lagunas producidas por diversas razones. Todo ello con el fin de determinar las razones y criterios por los que se ha llegado a la solución final.

Por otro lado, profundizaremos en la reconstrucción del volumen hecho de madera y en los aspectos más constructivos. En el proceso de análisis de cada proyecto se ha realizado un redibujo de la documentación gráfica de los proyectos, y también se han realizado esquemas gráficos cuyo objetivo es entender mejor la evolución del edificio y las soluciones constructivas.

A modo de conclusión, haremos una reflexión de porqué se utiliza la madera; cómo la propiedad de ligereza es favorable en este tipo de intervenciones y cómo su uso permite que la intervención sea reversible y reconocible, evitando falsear la lectura histórica. En definitiva, criterios de intervención que deben tener una restauración desde la postura del restauración crítica.

2. MARCO TEÓRICO

MIRADA A LA RUINA

Cómo debe intervenir en un edificio en ruinas es un debate que ha estado presente a lo largo de la historia, desde el siglo XV hasta nuestros días. Son muchos los arquitectos, investigadores y críticos que han mostrado interés acerca de las actuaciones en los edificios en ruinas y han desarrollado muchas opiniones y teorías, posicionándose sobre corrientes que siguen presentes hoy en día e influyen a la hora de abordar la intervención sobre las ruinas.

El interés por la forma de actuar sobre un edificio histórico comienza en el Renacimiento cuando empieza a ver una conciencia de la historia, es decir, el hecho de que las condiciones del pasado son diferentes a las del presente y por tanto la intervención las ha de tener en cuenta, ya sea para asumirla o distanciarse de ella (De Solà-Morales, 1959: 14). En el siglo XIX se extenderá la dicotomía entre restauración y conservación, caracterizándose como portavoces Viollet-le Duc (arquitecto, arqueólogo y escritor) y John Ruskin (escritor, crítico y sociólogo) respectivamente. Según Viollet-le-Duc, nuestra relación con los monumentos de la antigüedad o con cualquier edificio existente ha de partir de una operación lógica que entienda su propio discurso (De Solà-Morales, 1959: 17). Para Viollet-le-Duc la restauración es un ejercicio racional donde los elementos perdidos pueden ser restituidos. Sin embargo, no se deben restituir tal y como eran, sino restituir su estado completo e ideal, acabarlo tal como debería haber sido. Esta posición tiende a privilegiar la unidad formal de la obra considerando prioritario la componente estética sobre la histórico-documental (Carbonara, 1998: 14). A partir de 1870 se difunden las ideas de Ruskin, totalmente contrapuestas a las de Viollet-le-Duc. La posición de Ruskin es más romántica, argumenta la individualidad de cada monumento. Considera que es el resultado de una circunstancia histórica irrepetible, merecedor de ser conservado en toda la riqueza de sus estratificaciones y de los signos del tiempo transcurrido (Carbonara, 1998: 14). En otras palabras, Ruskin defiende la no intervención, esto es, que se deben preservar los restos de la mejor manera posible hasta que sobrevivan.

La finalidad de mencionar a estos dos personajes supone realizar una abstracción de sus formas de pensar la ruina y el patrimonio.

Implica demostrar que las teorías desarrolladas en otro contexto son válidas en algunos aspectos, simplemente es necesario reflexionar y mostrar sensibilidad a la obra realizada en la arquitectura antigua. Las bases actuales vienen adoptadas de Camillo Boito, arquitecto e historiador que realizó una conciliación entre ambas teorías. Se le considera el representante del restauro filológico.

Camillo Boito hace bandera de la idea de conservación de Ruskin, sin embargo, la combina con aquella que ve la necesidad de recuperar la integridad y la imagen del monumento (Carbonara, 1998: 14). Podemos nombrar tres criterios fundamentales en la teoría de Boito. El primer criterio será la mínima intervención, se tratará de conservar el edificio evitando obrar en la medida de lo posible y en el caso de que haya que hacerlo se hará de forma que dañe lo menos posible al edificio. El segundo criterio será el de conservar no solamente las partes originales, sino también la de conservar todas la aportaciones que tengan consistencia a lo largo de la historia del edificio (De Solà-Morales, 1959: 20), de esta forma se distancia de los principios de Viollet. El último de ellos parte de que toda actuación debe ser reconocible, es decir, de realizarse una intervención, esta debe diferenciarse mostrando que es una actuación a posteriori. Puede conseguirse mediante cambios de texturas o cambios de materiales. Vamos a ver en este trabajo cómo la madera puede ser una solución para diferenciar la intervención de la parte existente del edificio.

Estos principios quedaron plasmadas en la Carta de Atenas de 1931 realizada para abarcar el problemas de conservación y restauración de edificios históricos. Además de las ideas de Boito, también quedaron recogidos otros principios que podemos considerar ya adquiridos. Uno de los principios es la reversibilidad de la intervención, el cual defiende que tiene que existir la posibilidad de futuras intervenciones o rectificaciones, sin perjudicar la obra. Otro abarca la autenticidad expresiva, esto es, los elementos añadidos tienen que responder al lenguaje de nuestro tiempo. Por último, la compatibilidad entre los materiales de la ruina y los usados en la intervención, de forma que no dañe a los originales.

A partir de la mitad del siglo XX se comenzó a considerar la restauración como un acto creativo mediante el cual se incorporaba el lenguaje contemporáneo. Este tipo de restauración se conoce como restauro crítico y se sitúa más cerca de la posición de Viollet. Los

principales representantes serán Roberto Pane, Renato Bonelli y Cesare Brandi. Todos ellos coincidían en la realización de un análisis crítico del edificio antes de la intervención. La teoría de Brandi tuvo una repercusión importante en la práctica restauradora y en la formación académica de muchas universidades Italianas. Todos los proyectos que vamos a ver en el trabajo siguen los principios del restauro crítico.

Para Brandi “La restauración constituye el momento metodológico del reconocimiento de la obra de arte, en su consistencia física y en su doble polaridad estética e histórica, en orden a su transmisión al futuro.” (Brandi, 1995: 15). Con esta afirmación, Brandi nos está invitando a interrogar con insistencia y conciencia histórica a la obra, en su naturaleza figurativa y material, con los problemas de degradación y conservación que manifiesta, para que ella misma responda sugiriendo el camino a seguir (Carbonara, 1998:18), todo ello sin olvidarnos de dar una solución estética al problema. Como indica el propio nombre, restauro crítico, debe realizarse un análisis críti-



[Fig. 1]

[Fig. 1] Restauración de estatua de bronce de Domiziano-Nerva por Paolo Marcelloti. (Carbonara, G [2011]: “Architettura d’oggi e restauro. Un confronto antico-nuovo” Italia, Utet scienze tecniche.)

co considerando cada intervención un caso en sí mismo, que debe ser estudiado a fondo en cada caso. Por ello, uno de los principios fundamentales buscará restablecer la unidad potencial de la obra de arte, siempre que esto sea posible sin cometer una falsificación artística o una falsificación histórica; y sin borrar huella alguna del trascurso de la obra de arte a través del tiempo (Brandi, 1995: 17).

En cuanto al posicionamiento de Brandi respecto a la reintegración, es crítico: “la ruina debe ser tratada como reliquia, y la intervención que se lleve a cabo debe ser de conservación y no de reintegración” (Brandi, 1995: 46). Entendiéndose reintegración en este caso como un intento de conformar nuevamente la obra, reconstruyéndola tal y como era. Para Brandi esto supondría falsificar la historia y por ello defiende una conservación de la ruina donde esta sea la protagonista de la intervención diferenciando lo nuevo de lo viejo. Giovanni Carbonara, arquitecto seguidor de la teoría de Brandi, destaca la relación que se logra entre lo nuevo y lo antiguo, gracias a completar los faltantes mediante lo que él denomina como “reintegración de la imagen”, actitud que permite “verdadera fusión diacrítica, una íntima fusión entre lo nuevo y lo viejo, pero sin confusión histórica, (...) verdadera expresión de un concepto crítico conservativo” (Carbonara, 2011: 122).

Esto nos lleva a reflexionar sobre la dicotomía entre restauración y conservación. Giovanni Carbonara nos define los siguientes conceptos: Restauración viene del verbo latino rein-staurare, reconstruir, fábrica de nuevo, allí donde el prefijo “re” subraya el carácter repetitivo y, de alguna manera, retrospectivo y reintegrativo de la acción. Conservación viene del verbo latino cum-serbare, mantener junto, unido, el objeto, evitar que se fragmente, se disgregue; asegurarse la transmisión integral al futuro. (Carbonara, 1998:14).

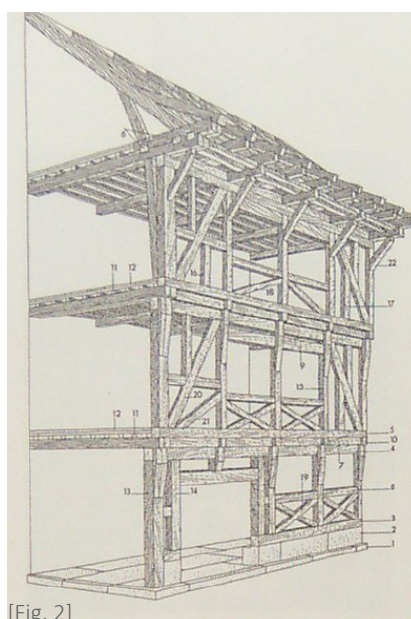
La separación entre conservación y restauración lo veíamos en el siglo XIX con los posicionamientos de Viollet-le-Duc y Ruskin, sin embargo, con el paso del tiempo, los términos han ido unificándose. En la Carta de Ámsterdam en 1975 se establece el principio de “conservación integrada”, que asocia los dos conceptos: reintegración y conservación. Se entiende que la restauración es un medio para garantizar la conservación (Carbonara, 1998:15). Por un lado, la historia nos ha demostrado que los edificios que perduran y se conservan son aquellos que tienen un uso, por otro lado la restauración comporta necesariamente la exigencia de dotar al monumento de una función que sea, claro está, compatible con su naturaleza. (Carbonara, 1998:15).

En el trabajo vamos a ver distintos proyectos que han utilizado diferentes estrategias pero cuyo objetivo común es conservar la ruina. En algunos casos, esto se ha conseguido cambiando el uso del edificio, una restauración cuyo objetivo es que la ruina no sea abandonada. En otros casos, se ha buscado recuperar la espacialidad del edificio, con el fin de restituir la imagen original o la de algún momento de su historia, y de esta forma volver a ser un edificio con capacidad de ser utilizado. En otras situaciones, restituyendo partes perdidas que son fundamentales para la articulación del edificio, ya sea para su nuevo uso, o para mantener el uso original. Todas las estrategias nombradas anteriormente usan la madera como material y técnica de reintegración.

La madera es un material natural que ha sido utilizado a lo largo de la historia para diferentes funciones dentro de la arquitectura, ya sea para la construcción, a modo de estructuras, como cerramiento interior y exterior, también como laminado, en carpinterías, techumbres, cubiertas, pavimentos o mobiliario. La madera es un material anisótropo, es decir, sus características mecánicas dependerán de la dirección del esfuerzo en relación a la orientación de las fibras. Es muy resistente, siempre y cuando las cargas vayan en dirección del eje axial. Esto permite que la madera sea la solución para resolver diferentes problemas.

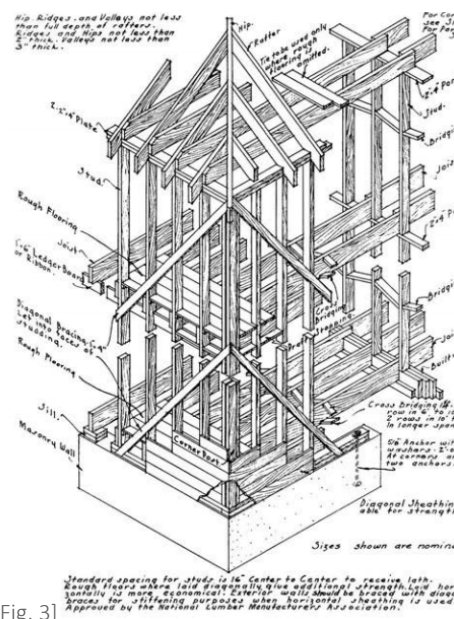
La madera es uno de los materiales más antiguos. Las formas de trabajarla hasta llegar a utilizarse como elemento estructural ha tenido una evolución grande. La primera aplicación en construcción era mediante, rollizos, esto es, piezas de sección circular obtenidas de descortezar el tronco, que podían utilizarse como vigas, pilares y muros si eran apilados. Con posterioridad, se realizaban piezas con sección rectangular que permitían mayor precisión y modulación. Las luces que se podían salvar estaban limitadas por la altura del árbol y, por esa razón, se recurría a la celosía en forma de cercha para salvar distancias mayores. Con la llegada de revolución industrial, donde se perfecciona el sistema de corte y la fabricación de clavos se industrializa, se produce un gran avance en el sistema constructivo de madera. Permitió una nueva propuesta constructiva conocida como ballon frame. Se trata de una construcción ligera

[Fig. 2] Sistema medieval basado en estructura de jácenas y pilares de madera que se estabilizaban con paredes rígidas. (Tectónica [2000]: *La madera I, revestimiento*. nº 11)



[Fig. 2]

[Fig. 3] Balloon-frame primera publicación ramsey y sleeper 1932. (Tectónica [2000]: *La madera II, estructuras*. nº 13).



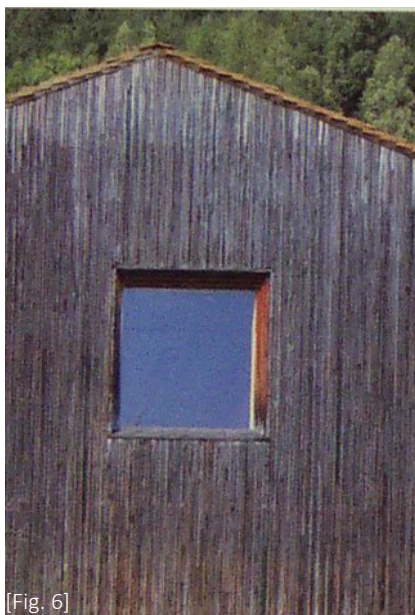
[Fig. 3]



[Fig. 4] Le petit cabanon en Cap Martin. Le Corbusier 1950. Construido mediante troncos apilados. (Tectónica [2000]: *La madera I, revestimiento*. nº 11)

[Fig. 5] Detalle del aparejo en esquina entre fachadas construidas con rollizo de madera. (Tectónica [2000]: *La madera I, revestimiento*. nº 11)

constituida por vigas y pilares de sección reducida pero separados a poca distancia. La estabilidad frente a las acciones horizontales se conseguía mediante la diagonalización de los montantes de madera. A mitad del siglo XX, comienzan a aparecer los tableros derivados de la madera, como es el caso del contrachapado o madera laminada. Este sistema de madera laminada permite crear piezas de tamaño casi ilimitado, utilizando pequeñas piezas de madera unidas de tal forma que sus fibras estén paralelas al eje del elemento. Supuso un gran avance desde el punto de vista estructural. Vamos a ver en el trabajo que el uso de la madera laminada es frecuente. Esto se debe a que gracias a este sistema podemos salvar luces mayores, además de tener la libertad de crear elementos rectos, curvos y de sección variable. Esto resulta de vital importancia, ya que en muchos casos las luces son considerables y una de las cosas que buscan los proyectos que vamos a ver es diferenciarse de la ruina y crear proyectos con un lenguaje contemporáneo. Esto puede ser posible ya que, como hemos dicho, con la madera laminada se pueden crear variedad de formas y por lo tanto variedad de soluciones.



[Fig. 6] La madera sin tratar adquiere una tonalidad gris por la acción del sol y la lluvia. Estudio de Peter Zumthor en Haldenstein, Suiza. (Tectónica [2000]: *La madera I, revestimiento*. nº 11)






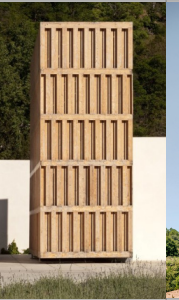

[Fig. 7] Contraste entre la madera antigua y la empleada en la ampliación de la Casa Gugalun de Peter Zumthor. (Tectónica [2000]: *La madera I, revestimiento*. nº 11)

Uno de los inconvenientes que tiene la madera es que requiere mantenimiento si está expuesta al exterior puesto que se degrada por el efecto de la radiación solar y agentes atmosféricos. La madera es un material que en su propia composición presenta un porcentaje de humedad que oscila entre el 6 y el 18% (este porcentaje se obtiene del cociente entre el peso del agua y peso de la madera). La variación de la humedad cuando se encuentra a la intemperie puede ocasionar problemas de deformaciones, grietas o problemas de hongos. Se intenta que los acabados exteriores dejen “respirar” la madera y no impidan la salida del agua que haya podido penetrar y de esta forma evitar que la madera genere estos problemas. Por otro lado, en la madera colocada en el interior no se presenta esta dificultad y por tanto los acabados que se le aplican en el interior suelen buscar proteger a la madera de la suciedad y el desgaste. También hay que decir que es un material resistente en ambientes agresivos. Sin embargo, al ser de origen natural sirve de alimento de organismos vivos. El mejor tratamiento es la elección de la especie adecuada al uso y un buen diseño constructivo. Se debe mantener la madera ventilada, evitando las condensaciones y con una grado de humedad adecuado. No obstante, hoy en día existen muchos productos químicos que protegen la madera de los agentes bióticos.

Este material posee unas propiedades que lo hacen un material idóneo para las intervenciones realizadas en patrimonio, tal y como se verá a continuación. En primer lugar, la madera es un material ligero, mucho más de lo que puede ser el acero o el hormigón, lo cual permite que la distribución de cargas no se concentre en puntos que no estaban preparados para ellos y por lo tanto evita posibles daños que pudieran producirse por la sobrecarga, generando problemas nuevos. En segundo lugar, el sistema constructivo de la madera se realiza mediante elementos unidos entre sí, normalmente atornillados, facilitando una mecanización a la hora de montarlo y a la vez permite que la estructura sea desmontable. Esto permite cumplir uno de los principios recogidos en la Carta de Atenas, que nos indica que toda intervención debe de ser reversible. De esta forma, la intervención puede ser eliminada en un futuro sin alterar la ruina. También es un material que tiene un buen comportamiento y es compatible con muros de fábricas, lo cual vamos a ver en la mayor parte de los edificios. Otra de las cualidades fundamentales es la diversidad de acabados que se pueden conseguir con este material. Esa cualidad nos permite que la intervención sea reconocible y haya una diferencia entre lo nuevo y lo viejo, otro de los principios que se debe seguir desde una postura del restaurador crítico.

3 ANÁLISIS POR GRUPOS

GRUPO	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS
NOMBRE	BASILICA PALEOCRISTIANA DI SAN PIETRO	IGLESIA SANT JAUNE SESOLIVERES DE IGUALADA	ESCUELAS PÍAS DE SAN FERNANDO	CONVENTO DI SANTA MARIA DI GESÚ	IGLESIA DE SANTA CRUZ	IGLESIA DE LOS CARACCIOS
FOTOGRAFIA						
LUGAR	Siracusa, Sicilia, Italia	Anoia, Barcelona	Lavapiés, Madrid, España	Modica, Regusa, Italia	Medina de Rio Seco, Valladolid, España	Alcala de Henares, Madrid, España
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	s.IV	finales s.XII- principios s.XIII	1763-1791	1480 s.XVIII se reconstruye	1549	1622
AÑO DE RESTAURACIÓN	2009	BIC 1975 1993 y 1995	BIC:1996 2004	1996	1988	1995
ARQUITECTO ORIGINAL	-	-	-	-	-	Autor: Desconocido
ARQUITECTO/S	Emanuele Fidone	Antonio González Moreno-Navarro	Jose Ignacio Linazasoro	Bruno Messina Emanuele Fidone	Jose Ignacio Linazasoro	Carlos Clemente San Roman
USO ORIGINAL	Iglesia	Iglesia	Iglesia	Iglesia carcel	Iglesia	Iglesia
USO TRAS LA RESTAURACIÓN	Iglesia	Iglesia	Biblioteca	Iglesia	Museo de Semana santa de Medina de Rioseco	Tetro de la universida
SUCESO	superposiciones s.XVIII se recrecen los muros	1428 terremoto 1936 incendio (Guerra Civil)	Incendio 1936	Terremoto 1963	Terremoto 1755 desplome contrafuerte 1977	incendio 1966
LAGUNA	Boveda	Cubierta y Boveda	Cubierta: Boveda y cupula	Cubierta	Boveda y cubierta	Bovedas y cupula
USO DE LA MADERA	Reconstrucción boveda SI estructural	Cubierta: Vigas/ SI ESTRUCTURAL Boveda: Revestimiento / NO estructural	Estructura de la cubierta y revestimiento SI estructural	Estructura de la cubierta SI estructural	Estructura y revestimiento SI estructural	Estructura y Revestimiento SI estructural

GRUPO	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	BÓVEDAS Y CÚPULAS	VOLUMEN EXTERIOR	VOLUMEN EXTERIOR	VOLUMEN EXTERIOR	VOLUMEN EXTERIOR
NOMBRE	ORATORIO SAN FILIPPO NERI	IGLESIA DE SAN SALVADOR DE TARAGOÑA	GALERÍA CUBIERTA MONASTERIO DE SAN JUAN	CASTELLO CARETTO	IL CORRIDORE DI PRATO	MUSEO DEL AGUA	TORRE DE MEROLA
FOTOGRAFIA							
LUGAR	Bolonia, Italia	Rianjo, A Coruña, España	Burgos, España	Saliceto, Italia	Piatto, Italia	Lanjarón, Granada, España	Puig-reig, Cataluña, España
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	1733	Deconocido. Reconstrucción s XIX	XI	s. XII-s.XVII	1352	-	XII
AÑO DE RESTAURACIÓN	1997-1999	2011-2012	BIC :1944 2015	2000-2014	2000	2009	2016-2019
ARQUITECTO ORIGINAL	Alfonso Torreggiani	-	Juan de Colonia	-	-	-	-
ARQUITECTO/S	Pier Luigi Cervellati	Antonio Pernas Varela	BSA José Manuel Barrio Eguíluz y Alberto Sainz de Aja del Moral	Massimo Armellino y Fabio Poggio	Ricarco Dalla Negra y Pietro Ruschi	Juan Domingo Santos	Carles Erich
USO ORIGINAL	Oratorio	Iglesia	iglesia del monasterio	Castillos uso defensivo	uso defensivo	Matadero	Torre defensiva
USO TRAS LA RESTAURACIÓN	Oratorio	Iglesia	Espacio público para eventos	Usos multiples y publico	museo: exposiciones temporales	Museo del agua	Mirador
SUCESO	1944 Bombardeo	Ataque de termitas Fallo en la estructura	1537 incendio	Asedio Español s.XVII	Demoliciones por la división en dos de la ciudad	Abandono	Terremoto s.XV
LAGUNA	Bovedas	Boveda	Cubierta	Torre	Parte de la muralla	Ninguna	Gran parte de la torre
USO DE LA MADERA	Cubierta y boveda. SI estructural	Cubierta y boveda. SI estructural	Revestimiento de Pergola NO estructural	Revestimiento exterior No estructural	Revestimiento exterior NO estructura	Construcción de un nuevo volumen SI estructural	Construcción de una nueva estructura SI estructural

GRUPO	VOLUMEN INTERIOR	VOLUMEN INTERIOR	VOLUMEN INTERIOR	FORJADOS	FORJADOS	PASARELAS
NOMBRE	OFFICINE REGGIANE	MUSEO ANGELIKA KAUFFMAN	CASA ENTRE MEDIANERAS	TORRE BOFILLA	CASA CONDESTABLE	TEATRO DE CLUNIA
FOTOGRAFIA						
LUGAR	Reggio Emilia, Italia	Austria	Sant Cugat, Barcelona, España	Yacimiento islámica de Bofilla, Bétera, Valencia, España	Pamplona, España	Peñalba de Castro, Burgos, España
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	1901	siglo XVI	-	principios XIII	1548	siglo I
AÑO DE RESTAURACIÓN	2013	2006	2014	2009/2010	BIC 1997 2001-2008	2010
ARQUITECTO ORIGINAL	-	-	-	-	-	-
ARQUITECTO/S	Andrea Oliva	Helmut Dietrich	Josep Ferrando	Camilla Mileto & Fernando Vegas	Tabuenca & Leache	Miguel A. De la Iglesia Santamaría, Darío Álvarez Álvarez y Josefina González Cubero
USO ORIGINAL	Uso industrial	Vivienda	Vivienda	Torre de defensa	Residencias: Mansión palaciega	Teatro
USO TRAS LA RESTAURACIÓN	Oficinas y laboratorios	Museo	Vivienda	Visitas ocasionales	Centro cultural	Teatro
SUCESO	Abandono	Abandono	Abandono	abandono expoliación	Reformado	Abandono
LAGUNA	Ninguna	Ninguna	Interior de la vivienda	Forjados	Forjados patio interior	Graderio
USO DE LA MADERA	Construcción de nuevos volúmenes en el interior.	Construcción de nuevos volúmenes en el interior.	Construcción de un nuevo interior para la vivienda	Reconstrucción de los forjados SI Estructural	Reconstrucción de los forjados SI ESTRUCTURAL	Reconstrucción de escaleras y graderio

BASÍLICA PALEOCRISTIANA DE SAN PEDRO



escala 1:10000

Construcción original:
Época Paleocristiana, s.IV

Intervención:
Emanuele Fidonne, 2010

Lugar:
Siracusa, Sicilia, Italia

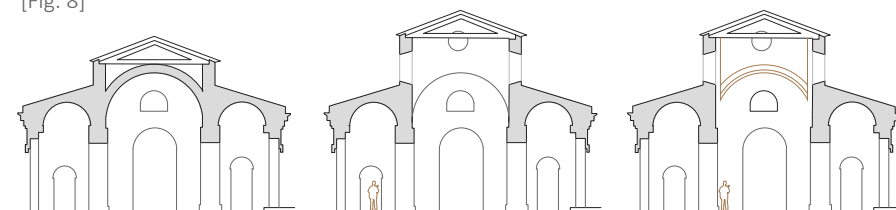
Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda
de la nave principal.

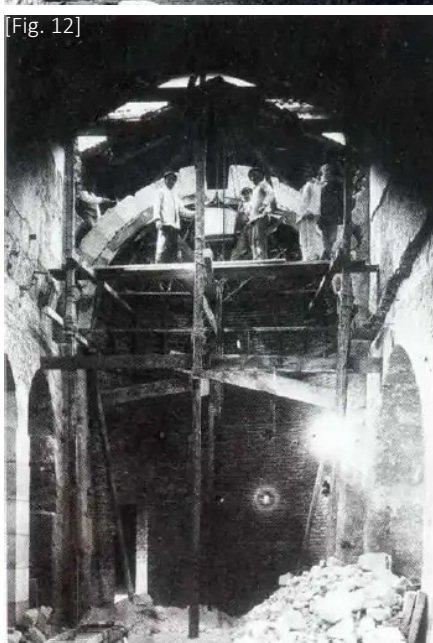
La basílica de San Pedro tiene una larga historia que se caracteriza por sus superposiciones y trasformaciones. Originalmente era una iglesia paleocristiana del siglo IV. Tenía una nave central acabada en un ábside en el lado oeste y dos naves laterales, las tres cubiertas por bóvedas de cañón.

La primera intervención realizada sobre la iglesia data entre los siglos VII y VIII, en época bizantina. Se adosa un nuevo cuerpo en el lado Este. El ritual bizantino estableció la necesidad de orientar el ábside al Este y por tanto abrir un nuevo acceso en la fachada lateral. Otra modificación se producirá entre los siglos XV y XVI, se rota el edificio Norte-Sur, y se modifican los arcos que delimitan las naves. También se cierra un pequeño acceso lateral y se construye un nuevo portal de estilo “gótico catalán” en la fachada Sur, a la vez que se construye la nueva capilla. En 1710, los muros laterales se recrecen y se abren cuatro nuevas ventanas en la parte superior. Esto genera una alteración entre la relación de las naves laterales, que seguían manteniendo sus dimensiones, y la nave central. Entre XVIII y XIX, el edificio que anteriormente era asilado se ve rodeado de nuevas construcciones, perdiendo su configuración planimétrica. Con la llegada de la guerra mundial en 1914, la iglesia se convierte en un establo para el ejército. Se realizan unas intervenciones entre 1920 y 1950, con el fin de recuperar el aspecto original paleocristiano. En la cual se eliminó la bóveda de yeso, dejando a la vista el sistema estructural de cerchas. Desde el siglo VI las intervenciones habían sido realizadas para adaptar la iglesia a las necesidades de la época, sin embargo, las últimas intervenciones del siglo XX, habían alterado la iglesia de una forma irreversible. (Fidone 2012: 34).

[Fig. 8]

[Fig. 8] Hipótesis del estado original, estado del edificio ante de la restauración y estado actual. (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)





[Fig. 9] Acceso a la capilla gótica desde la nave sur antes de la intervención (Fidone, E. [2012]: “Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro”, *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

[Fig. 10] [Fig. 11] Acceso antes de la intervención (Fidone, E. [2012]: “Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro”, *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

[Fig. 12] Imágenes tomadas durante los trabajos de 1920. (Fidone, E. [2012]: “Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro”, *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

En 2009 le encargan la restauración de la iglesia a Emanuele Fidone. Tras una investigación interdisciplinar, se buscó conciliar todas las etapas históricas que había sufrido hasta convertirse en ruina. De esta forma, el proyecto ponía en valor todas las fases del edificio.

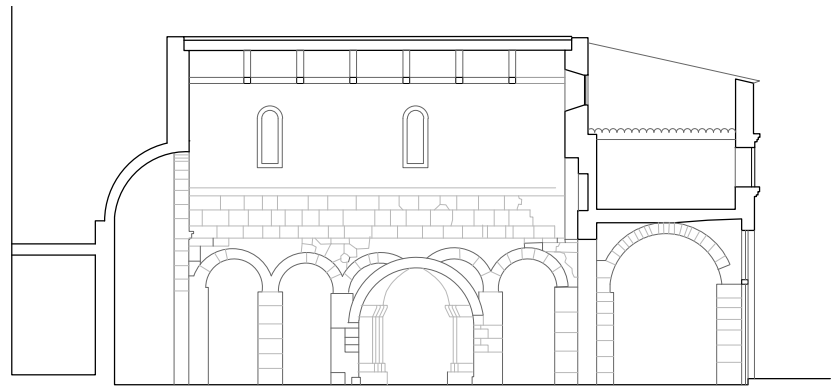
Una parte de la intervención consistió en los trabajos centrados en las superficies, tanto exteriores como interiores. Se encontraron frescos bizantinos originales que habían permanecido cubiertos, probablemente por las intervenciones posteriores. El trabajo de las superficies también incluye un tratamiento del suelo. Después de eliminar los restos del pavimento y, realizar excavaciones arqueológicas, se instala un nuevo suelo liso más moderno, mediante la técnica “battu-to di cocchiopesto”. Esta técnica consiste en una mezcla de cal, arena y piezas cerámicas molidas y sobre ella se aplica una cera natural.

[Fig. 13] Croquis de la propuesta por Emanuele Fidone (Publicación premios DOMUS)

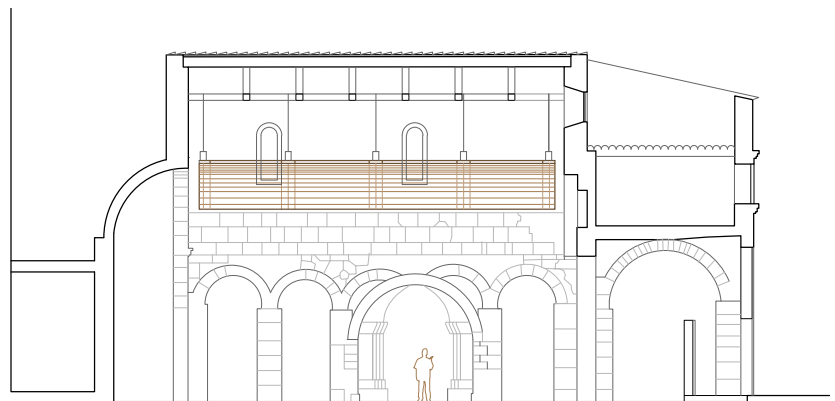


[Fig. 13]

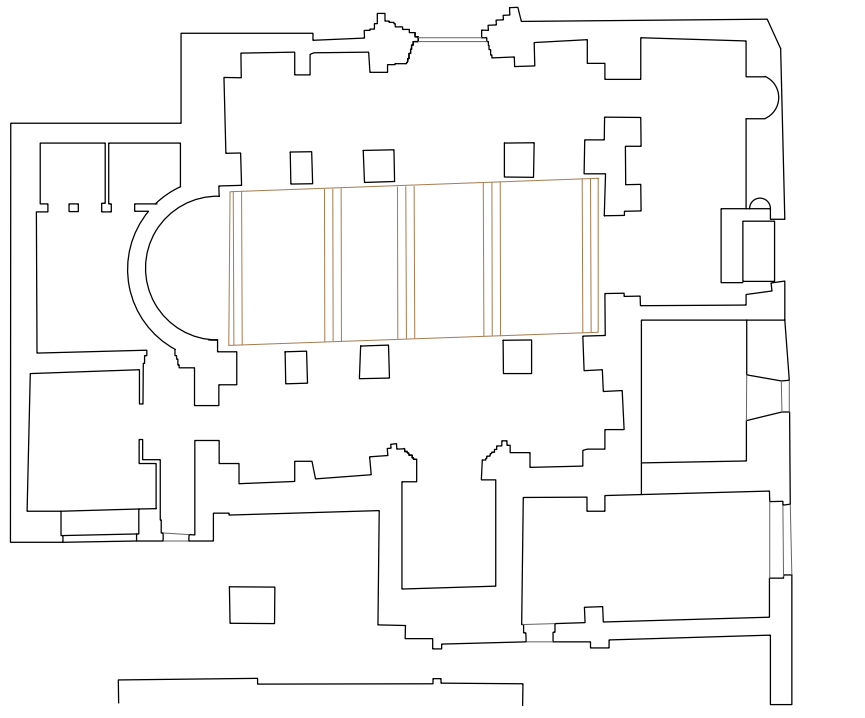
[Fig. 14]



sección longitudinal antes de la intervención. escala 1:250



sección longitudinal tras la intervención. escala 1:250



[Fig. 14] Planos redibujados a partir de publicaciones (Documento propio)

planta. escala 1:250



[Fig. 14] [Fig. 15] Fachada norte, antes y después de la intervención. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

[Fig. 16] Fragmento bizantino recuperado. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

La otra parte de la intervención tenía como fin de recuperar la espacialidad de la iglesia y tener una relectura de la historia. Por esa razón, se crean dos estructuras: El portón y la bóveda.

El portón trataba de resolver la problemática del acceso, qué durante los siglos había tenido diversas configuraciones. Se creó un gran portón de acero corten, de tal forma que fuera percibido como parte del muro (con su espesor) pero ligeramente separado de los lados. El sistema de cierre es mediante un empuje frontal en la parte inferior, a modo de biombo que se desliza, permitiendo dos accesos laterales. De esta forma el acceso durante la fase bizantina se ve reflejado pero a la vez al tratarse de un elemento que forma parte del muro recuerda a las épocas en las cuales el acceso estuvo cerrado.

En esta intervención la madera se utiliza para la reconstrucción de la bóveda. Esta nueva estructura busca recuperar la espacialidad y solucionar el problema de la relación de proporcionalidad entre las naves laterales y la nave central. La bóveda se coloca a la altura de la original, época paleocristiana, pero sin llegar a tocar los muros de sillares. Se realiza con listones de madera de sección rectangular separados entre sí, con una proporción lleno vacío de un medio.



[Fig. 17]



[Fig. 18]



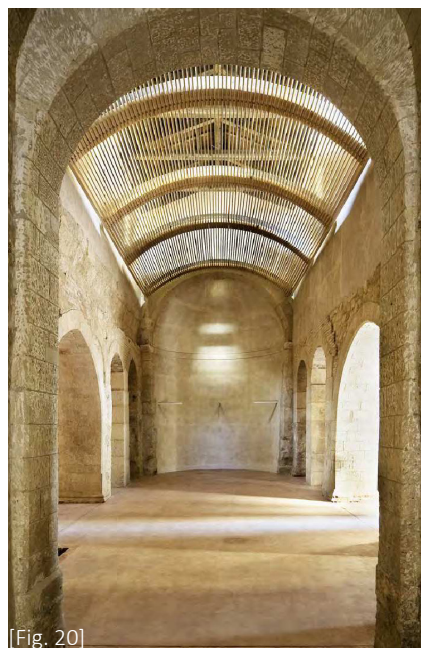
[Fig. 19]

[Fig. 17] [Fig. 18] [Fig. 19] Movimiento del acceso: cerrado, desplazándose y abierto. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

Estos listones están unidos por ocho vigas curvas de madera laminada siguiendo la trayectoria del arco de la bóveda original, que cuelga a su vez de las cerchas triangulares que conforman la cubierta, mediante unos tirantes de acero. Este sistema, además de dejar pasar la luz, permite que veamos la cubierta. De esta forma, aunque la espacialidad que se pretende recuperar es la de la iglesia paleocristiana, esta estructura permite ver la cubierta y los muros recreados del siglo XVIII, además recuerda el tiempo en el que no hubo bóveda.

Con el uso de la madera lo que está consiguiendo es crear una estructura ligera, que permite no dañar y no sobrecargar las cerchas de la cubierta. Además, el hecho de que la bóveda no llegue a tocar los muros y el propio diseño de lamas, dejando pasar la luz, proce-

[Fig. 20] [Fig. 21] Vista interior de la basílica. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)



[Fig. 20]



[Fig. 21]

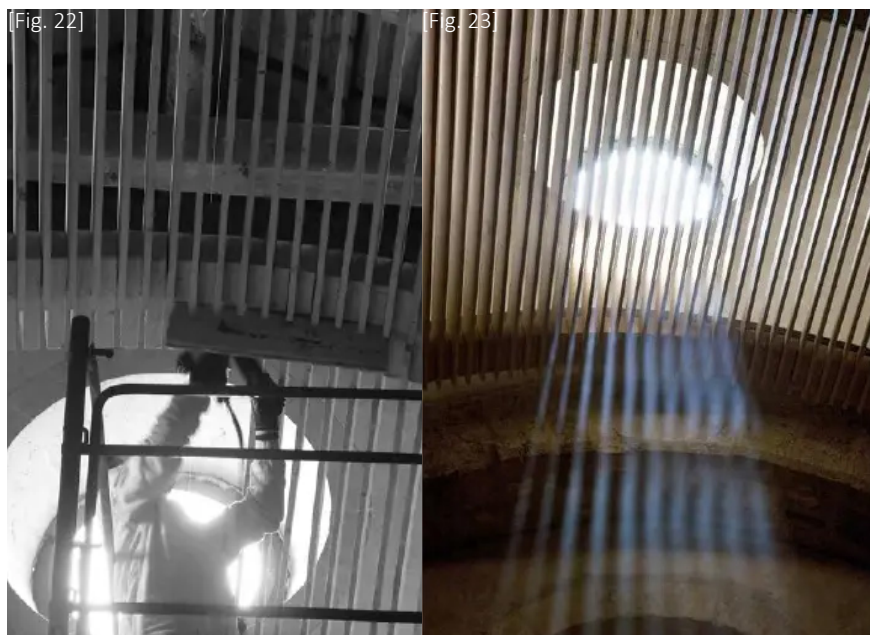
dente de las ventanas, acentúan la idea de ligereza y nos encontramos ante una estructura que parece flotar.

También el reconocimiento de la intervención es uno de los criterios a tener en cuenta. Construir la bóveda con un lenguaje moderno y con un material diferente al original hace que la intervención sea reconocible y haya una lectura clara de las diferentes etapas del edificio. La bóveda consigue recuperar la espacialidad original de la iglesia, sin tener que hacer una réplica exacta de la original.

Otra de las ventajas es que permite que la estructura sea reversible. La bóveda se construye mediante listones y vigas de madera, diferentes elementos que se van uniendo, a la vez a esta estructura se ancla mediante unos tensores a las cerchas de la estructura. Esta solución permite que en cualquier momento la estructura pueda desmontarse y volver a la situación anterior a la restauración.

[Fig. 22] Detalle del montaje de las lamas de madera de la bóveda. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)

[Fig. 23] Detalle entrada de luz filtrada por la bóveda. (Fidone, E. [2012]: "Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro", *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43)



IGLESIA SANT JAUME SESOLIVERES



escala 1:10000

Construcción original:
Témplo románico. sXII-SXIII

Intervención:
Antonio González Moreno-Navarro
1993-1995

Lugar:
Anoia, Barcelona

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda
de la nave principal.

Esta iglesia data de finales del siglo XII y principios de siglo XIII. Responde a una tipología de templo románico de una sola nave de planta rectangular y ábside semicircular. A lo largo de los años, el edificio ha evolucionado y ha sufrido el paso del tiempo. En el siglo XIV, la puerta sur es tapiada y se adosa una nueva habitación. A la vez se abre un nuevo acceso en el Oeste. El terremoto de 1428 es el causante de la caída de la bóveda románica y las grietas en los muros. En el siglo XV se plante una primera reconstrucción. Se reconstruyen los contrafuertes de la fachada, se vuelve abrir la puerta Sur y se tapia la Oeste, quedando esta como una hornacina. También se construyó una nueva planta por encima de la cornisa románica. En 1632, se construye una sacristía en el lado Sur. Durante el XVIII se realiza la última intervención, en la cual se sustituye el piso del siglo XV por unas bóvedas encamonadas. Tras la Guerra civil, quedo solamente los ruinosos de sus muros y, el templo permaneció sin cubierta debido a un incendio.

[Fig. 24] Fotografía antes de la intervención. (González Moreno-Navarro, A. [2015]: "La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada (Barcelona)", *papeles del portal*, nº7, pp. 109-120)

[Fig. 25] Subsuelo de la iglesia. Imagen tomada durante la excavación arqueológica. (González Moreno-Navarro, A. [2015]: "La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada (Barcelona)", *papeles del portal*, nº7, pp. 109-120)



[Fig. 24]



[Fig. 25]



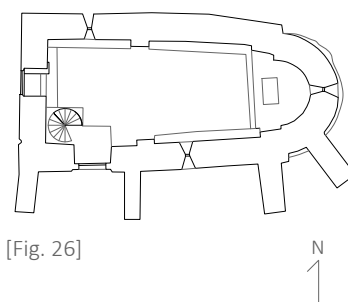
[Fig. 26]

[Fig. 26] Fotografía después de la intervención. (González Moreno-Navarro, A. [2015]: "La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada [Barcelona]", *papeles del portal*, nº7, pp. 109-120)

En 1993, se le encarga el nuevo proyecto de intervención a Antonio González Moreno-Navarro. El ayuntamiento ya contaba con uno realizado en 1988, sin embargo, se recomienda la redacción de uno nuevo con una lectura histórica más adecuada. Entre otras cosas, el antiguo plan proponía la eliminación del cuerpo superior. Los criterios generales de la intervención fueron los siguientes: recuperar episodios formales y constructivos de la historia del edificio, sin que prevaleciera una época en detrimento de las otras, hacer más legible la evolución del uso, la forma y los sistemas constructivos del edificio, sin renunciar incluso a la clara manifestación de los signos que delatan procesos de orden patológico. (González, 1996, pp. 26).

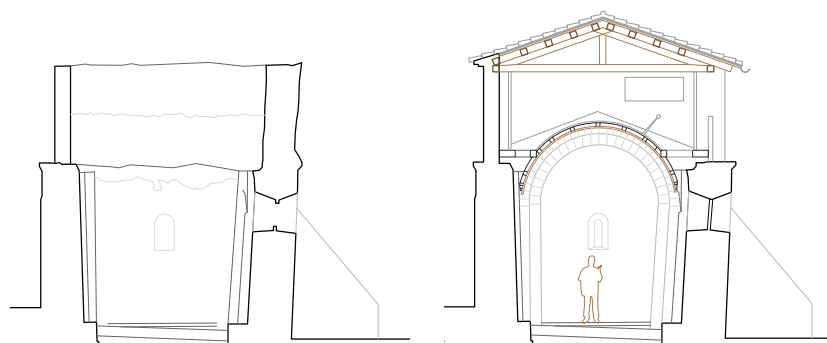
Bajo estos criterios se recuperó, por un lado, las características de la iglesia románica original: la planta, la volumetría del ábside, la cornisa de piedra y la bóveda de cañón. Se mantiene el acceso del siglo XV. Por otro lado, el nuevo volumen superior nos habla de la evolución histórica del edificio. Para que este nuevo cuerpo dialogue con el espacio originario románico, se proyectó una bóveda que

[Fig. 26] Planta de la iglesia. (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)



[Fig. 26]

[Fig. 27] Hipotesis estado antes de la restauración y estado actual. Sección transversal escala 1:200 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)



[Fig. 27]

nos habla de un lenguaje más contemporáneo. Realizada con materiales ligeros (estructura metálica y entablado de madera de cedro por el interior y madera y cobre por el extradós). Las características geométricas (dimensiones y forma) son como la original, sin embargo, la cúpula no llega a tocar los muros, respetando de esta forma la ruina y potenciando la idea de ligereza. El volumen superior es accesible por una escales de caracol de madera y hierro, una vez arriba puede recorrer la bóveda por una plataforma de vidrio.

La bóveda se construye de la siguiente manera: nueve perfiles de acero (en el sentido transversal de la bóveda) conforman la estructura, los dos de los extremos rectos y los del centro curvos separados un metro entre sí. Los perfiles se sitúan sobre unos soportes de hormigón, soldados en el lado norte a una placa embebida en el hormigón y en el lado sur se colocó una lámina de neopreno entre la estructura y la placa para permitir el movimiento. Entre los perfiles y coincidiendo con su grosor, se colocan tacos de madera de pino siguiendo la curvatura de la bóveda, servirá como soporte para el revestimiento. El interior se conforma con láminas de madera de cedro Bosé (20x7x1,9 mm) tratadas y sujetas a los tacos de madera. Sobre las láminas de cedro y entre los perfiles se colocó 8 mm de

[Fig 28] [Fig 29]. Fotografías exteriores de la iglesia de Sant Jaume. (González Moreno-Navarro, A. [2015]: "La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada (Barcelona)", *papeles del portal*, nº7, pp. 109-120)

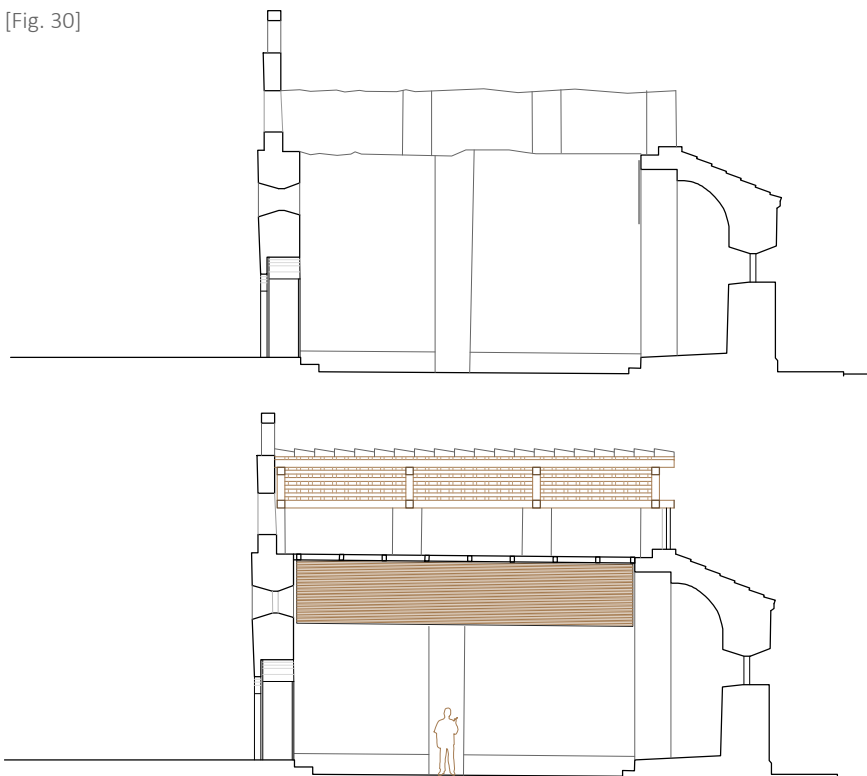


[Fig. 28]



[Fig. 29]

[Fig. 30]



aislante de fibra de vidrio. Encima de los perfiles y también anclado a los tacos se instaló un conglomerado machihembrado hidrófugo de 28mm. Sobre él un tablero DM de 7mm que sirvió como base para el revestimiento de cobre (1800x600x0,6 mm)

En este caso la madera se utiliza como revestimiento interior del nuevo volumen, a diferencia del caso de Basílica paleocristiana de San Pedro que era la propia madera la que conformaba el volumen. La ligereza de la madera nos permite evitar aumentar el peso de la bóveda, ya que el acero tiene un peso considerable. También nos permite que la intervención sea reconocible con un lenguaje más moderno. Sin embargo habría que poner en duda la irreversibilidad de la intervención. Ya que los perfiles se apoyan sobre unos soportes de hormigón. También es verdad que no es la madera a que actúa como estructura y solamente es un revestimiento, en ese caso el revestimiento si sería reversible y se podría sustituir.



[Fig. 31]

[Fig. 30] Hipótesis estado antes de la restauración y estado actual. Sección longitudinal escala 1:200 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

[Fig. 31] Espacio superior. Trasdos de la boveda. (González Moreno-Navarro, A. [1996]: "La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada [Barcelona]", *Informes de construcción*, Vol. 48 [nº 445], pp. 23-32)

ESCUELAS PÍAS DE SAN FERNANDO

escala 1:10000



Construcción original:
Estilo barroco, 1734-1791

Intervención:
José Ignacio Linazasoro
1996-2004

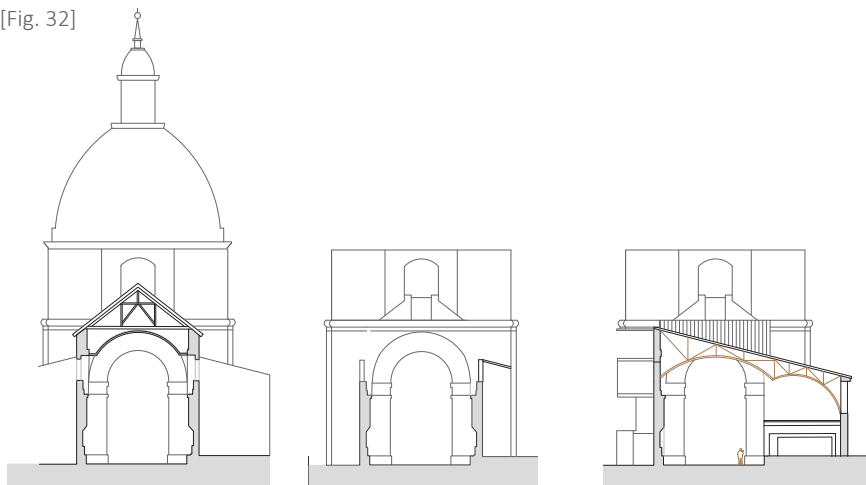
Lugar:
Madrid, España

Uso de la madera:
Reconstrucción de la cubierta.

El centro cultural de las Escuelas Pías de San Fernando, se encuentra en el barrio de Embajadores de Madrid. Tiene su origen en el Colegio de San Fernando o Colegio de Lavapiés, fundado en 1729. Sin embargo, la iglesia es una construcción posterior, construida entre los años 1763-1791, después de que se cediera el colegio a la orden de Escolapios y compraran los terrenos adyacentes. La iglesia es de estilo barroco, tiene una planta rectangular, con una sola nave y con pequeñas capillas laterales y una gran rotonda cubierta por una cúpula coronada con una linterna.

Con la llegada de la guerra civil en 1936, el edificio fue saqueado e incendiando, quedando en ruinas. De la iglesia se conservaron parte de los muros perimetrales, el crucero con el tambor de la cúpula, la fachada principal y algunos restos de la decoración barroca. Parte de los terrenos del centro se aprovecharon para construir nuevos edificios como el Mercado de San Fernando en 1944, el Cine de Lavapiés en 1950 (demolido en 1993) o un edificio de viviendas al sur del solar. Este hecho hizo que la manzana se fragmentara. Hasta que en 1996 no se declaró Bien de Interés Cultural, el edificio sirvió como refugio para personas sin hogar que se hacían sus propias construcciones en el interior.

[Fig. 32]



[Fig. 32] Hipótesis del estado original, estado del edificio ante de la restauración y estado actual. (Documentación grafica redibujada-Documento propio)



[Fig. 33]



[Fig. 34]

En 1966 se convoca un concurso ideas para convertir la iglesia en una sala de conciertos y crear un edificio deportivo en el solar contiguo, ocupado en ese momento por un bloque de viviendas. Finalmente, el ayuntamiento vio mejor opción destinar la iglesia a biblioteca y ocupar el solar adyacente construyendo un aulario, creando un conjunto unitario con la ruina.

[Fig. 33] Interior del edificio en ruinas antes de la intervención (web UNED)

[Fig. 34] Fachada principal original (web UNED).

La intervención la llevará acabo José Ignacio Linazasoro. Tenía doble dificultad, en primer lugar crear un nuevo volumen contiguo a la iglesia que dialogara con esta y por otro lado intervenir en el interior de la iglesia completando las secuelas que había dejado la guerra y trasformar su uso en biblioteca. En este caso vamos a centrarnos en la intervención de la iglesia ya que es ahí donde utiliza la madera para reconstruir la cubierta.



[Fig. 35]



[Fig. 36]

[Fig. 35] [Fig. 36] Fotografías de la fachada principal antes y después de la intervención. (Vegazo Sancho, Sara [2017]: *Seguimiento de la restauración: antes, durante y después. La compatibilidad del uso con los valores fundamentales del edificio*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid)

[Fig. 37] Imagen tomada durante el proceso de la construcción. Estructura de la cubierta de la nave y porticos de hormigón armado (Linazasoro, J.I. [2009]: "biblioteca y aula en las antiguas escuelas pías. [madrid]" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15)



[Fig. 37]

[Fig. 38] Imagen interior de la biblioteca. Porticos de hormigón y nuevo volumen. (Astor Cordes, L. [2018]: *Renacer entre las ruinas. Centro cultural Escuelas Pías*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid)

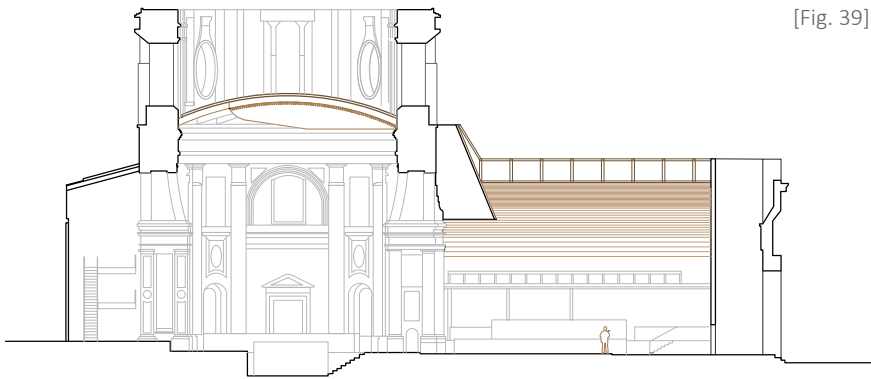


[Fig. 38]

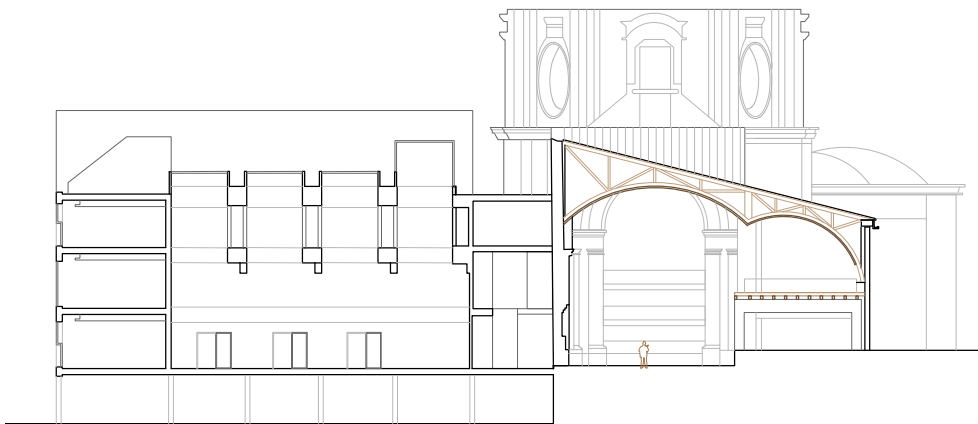
La cubierta de la iglesia se resolvió con unas cerchas de madera, apoyadas en una viga de gran canto que va de lado a lado, y luego se cubre por el interior con listones de madera de cedro. El lucernario del tambor de la iglesia se resolvió mediante cuatro vigas curvas que también se recubrieron interiormente con listones de madera de cedro dejando una parte sin cubrir con madera. Se decidió realizar el falso techo, de forma que desde el exterior se percibiera el tambor destruido, como había permanecido hasta ese momento, mostrando los restos de la guerra y como elemento referente que se había convertido para el barrio. También en el interior se construyeron unos pórticos de hormigón armado para sujetar un nuevo volumen de salas de lectura, también de madera.

A priori la características funcionales no encajaban con las características funcionales de una biblioteca: iluminación tamizada, materiales, alturas que no fomenten la reverberación de los sonidos, conexiones y circulaciones.... El acceso será modificado, convirtiendo el acceso principal de la iglesia en uno secundario y abriendo una nueva entrada principal en el lateral, desde la plaza Agustín Lara.

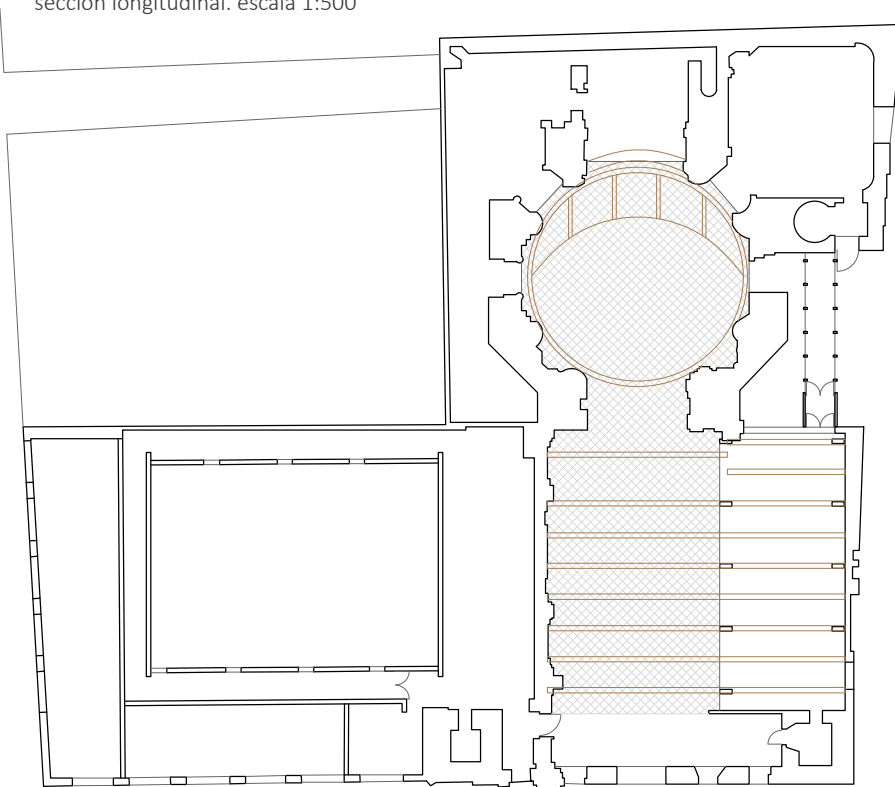
[Fig. 39]



sección trasversal. escala 1:500



sección longitudinal. escala 1:500



planta. escala 1:500



[Fig. 39] Planos redibujados a partir de publicaciones (Documento propio)



[Fig. 40]

[Fig. 40] [Fig. 41] Imagen del interior de la biblioteca. Lucernario del tambor y nave principal. (web: Linazasoro).



[Fig. 41]

La madera le ha permitido solucionar algunos de estos problemas como es la iluminación tamizada que viene de los huecos tambor o los que se filtra por los límites de la bóveda. También el propio material permite absorber el sonido y evitar los ecos, además de garantiza un espacio más acogedor y más propio de una biblioteca. En este caso la madera está actuando como material reintegrador. Sin embargo no está buscando recuperar la espacialidad original de la antigua iglesia como sí que ocurría en la Basílica Paleocristiana de San Pedro. El hecho de modificar los recorridos y el acceso, bajar la iluminación artificial hasta la escala humana, introducir nuevos volúmenes, o no reconstruir la cubierta en su lugar original, hace que la lectura de la antigua iglesia no sea tan clara como en otros casos. Estas modificaciones se deben al cambio de uso y son mucho más apropiadas para un uso funcional de biblioteca. Por esa razón podemos decir que el arquitecto no busca la imagen original sino realizar un nuevo proyecto donde la ruina sea una parte más de este. La historia nos demuestra que la supervivencia de la arquitectura antigua está estrechamente ligada a su utilización (Carbonara, 1998: 15). El cambio de uso va a permitir poner en valor la ruina, y a la vez garantizar su mantenimiento y conservación.

La madera dialoga bien con la piedra y se va a convertir en un complemento. Le va permite diferenciar entre lo nuevo y lo viejo, no solo por la diferencia de material entre los muros de ladrillo y la las laminas de madera, sino también por el lenguaje que Linazasoro utiliza. También le permite que la intervención sea reversible. Por último, la ligereza de la madera le da flexibilidad a la hora de diseñar el falso techo, evitando dañar la ruina.

IGLESIA DI CONVENTO DI SANTA MARÍA DE GESÚ

Construcción original:
Convento construido en
1480

Intervención:
Emanuele Fidonne y Bruno
Messina, 1996

Lugar:
Regusa, Italia

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda
de la nave principal.



escala 1:10000

El convento se construyó en el año 1478, en Módica, Italia. Originalmente se trataba de un complejo compuesto por una iglesia de una sola nave cubierta por tres bóvedas de crucería, y capillas laterales en uno de los lados. Se adhiere a un monasterio con un claustro cuadrado en dos alturas, que presentaba una galería perimetral. En este caso nos vamos a centrar en la intervención que se realizó en la iglesia.



[Fig. 42]



[Fig. 43]

El terremoto de 1963, causó el colapso de las bóvedas de crucería de la nave y las capillas laterales. Se decidió separar las capillas de la iglesia cerrándolas y construir una bóveda de cañón sobre la nave central, sustituyendo las antiguas bóvedas de crucería. Esto implicó un levantamiento de los muros. La iglesia permaneció sin cambios hasta 1865, cuando se convirtió en prisión. Durante 80 años el edificio sufrió una degradación importante e irreparable. El techo de la iglesia había desaparecido y convertido en vertederos de basura.

La intervención del convento duró aproximadamente veinte años. Los arquitectos fueron Emanuele Fidone y Bruno Messina. Se dividió en dos etapas. La primera de ellas entre 1992 y 1996, consistió en la reconstrucción de los techos de la iglesia y de las capillas laterales, que habían llegado en ruinas hasta la fecha. La segunda etapa, comienza en 1999 y se interviene en el claustro y en algunas zonas de la iglesia, se alargó hasta 2011 por temas burocráticos.

[Fig. 42] [Fig. 43] Imagen del claustro, antes y después de la intervención. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", *Firenze architettura*, 1[2018], pp 42-49.)

[Fig. 44] Exterior de la iglesia, donde se ve la diferencia entre el muro original y el recrecido. (Fidone E. Messina B. [2012]: "Progetti finalisti-Riconversione e Restauro". *Medaglia d'Oro all'Architettura Italiana 2012*, Milan, Editrice Compositori, pp.202-203)



[Fig. 44]

[Fig. 45] La superficie exterior de las bóvedas se reviste con una lámina de cobre surrugado. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", Firenze architettura, 1(2018), pp 42-49)



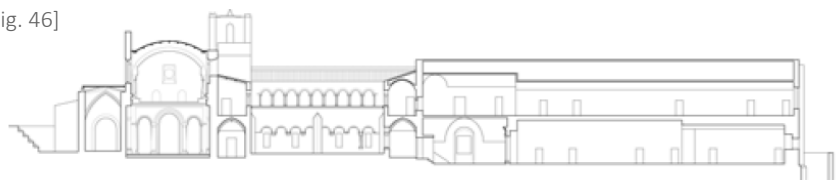
[Fig. 45]

El objetivo de la intervención era por un lado, salvaguardar lo que quedaba de la estructura de piedra y yesos y, por otro, lado reconfigurar el espacio arquitectónico. El proyecto aspiraba a mostrar las estratificaciones históricas, insertando un nuevo volumen con nuevos materiales, que sin ser una reproducción exacta de la original, fuera capaz de conseguir recuperarla espacialidad inicial.

Para recomponer el espacio interior de la iglesia había dos opciones. En primer lugar, recuperar la espacialidad original con la construcción de una cubierta más parecida a la de tres bóvedas de crucería del siglo XV, aunque se tratara de una abstracción de estas. La segunda opción, consistía en reconstruir la bóveda de cañón construida después del incendio de 1863. De realizar la primera opción no hubiera mostrado la diferentes etapas por las que había pasado el edificio solamente hubiera mostrado la inicial. Por otro lado la realización de la segunda hubiera entrado en contradicción con al espacialidad de la iglesia original, ya que tras el incendio y para construir la bóveda hubo que levantar los muros de la nave. Por esa razón los

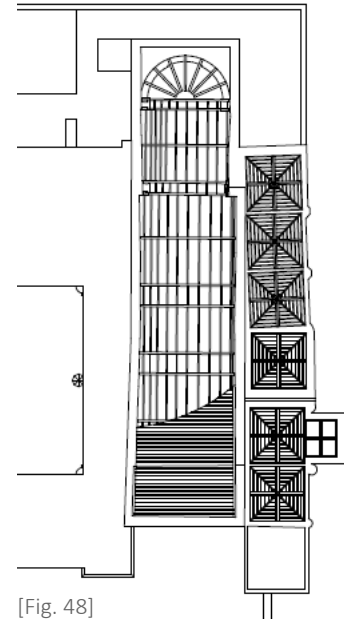
[Fig 46] Sección del conjunto. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", Firenze architettura, 1(2018), pp 42-49)

[Fig. 46]



arquitectos deciden realizar una intervención que combinó ambas opciones. Diseñaron un nuevo volumen abstracto de la bóveda de cañón del siglo XVIII, a la altura de las bóvedas originales. De esta forma la espacialidad inicial se conserva y se muestra la etapa posterior, recreando una bóveda de cañón. Además desde el exterior se pueden ver los antiguos muros levantados en los que apoyaba la antigua bóveda de cañón.

El nuevo volumen se construyó con un sistema de nervaduras de madera laminada con una sección curva. Estos arcos apoyaban sobre los muros de sillares. Unas viguetas dispuestas transversalmente rigidizaban la estructura. A diferencia de otros casos que hemos visto este no dispone de revestimiento interior, sino que muestra la estructura. La parte exterior de la bóveda se revistió con una lámina de cobre corrugado.



[Fig. 48]

[Fig. 48] Planta de cubierta de la bóveda y las capillas laterales. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", *Firenze architettura*, 1[2018], pp 42-49)



[Fig. 47]

[Fig. 47] Fotografías del interior antes y después de la intervención. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", *Firenze architettura*, 1[2018], pp 42-49)



[Fig. 49]

[Fig. 50] [Fig. 51] Una de las capillas laterales. (Messina, B [2018]: "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", *Firenze architettura*, 1[2018], pp 42-49)

Las capillas laterales, en cambio, se construyeron con una estructura de acero, reproduciendo la geometría original del siglo XV. La nueva cubierta de las capillas no llega a tocar los muros de mampostería, dejando unos pocos centímetros de entrada de luz. También en este caso la parte exterior se cubre de cobre. Esto les permitió conseguir una unidad material y cromática en el exterior.



[Fig. 50]



[Fig. 51]

La madera está actuando como material para reintegrar el nuevo volumen en el edificio. Esta obra es anterior al proyecto de la basílica paleocristiana de San Pedro pero algunos criterios serán trasladados al proyecto de Siracusa. En primer lugar, la importancia que los arquitectos la lectura del paso del tiempo a través de los restos de la ruina y por lo tanto evitar quedarse con un momento en concreto a la hora de restaurarlo y a la vez evitar reconstruir de forma mimética un volumen perdido. A través de la madera reconstruye un nuevo volumen con un lenguaje contemporáneo, sin ningún inconveniente a dejar vista la estructura, diferenciándose de lo antiguo y convirtiéndose en una nueva etapa. Otro criterio será la reversibilidad de la actuación. Las uniones atornilladas de la estructura permiten desmontarla. Por último, la ligereza de la madera permite a la facilidad del montaje y ayuda no sobrecargaren exceso los muros ya que el revestimiento exterior es de cobre y tiene un peso considerable.

IGLESIA DE SANTA CRUZ

Construcción original:
Estilo gótico, 1549

Intervención:
José Ignacio Linazasoro, 1988

Lugar:
Medina de Rio Seco, Valladolid,
España

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda de
la nave principal.



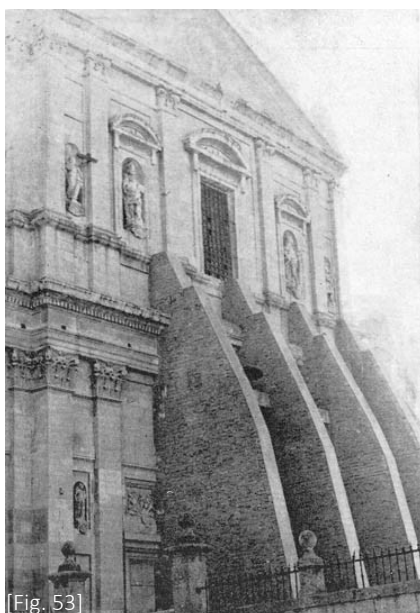
escala 1:10000

La Iglesia de Santa Cruz se sitúa en Rioseco, Valladolid. Se trata de una iglesia de estilo gótico (una sola nave con capillas laterales) construida en 1549. A lo largo del tiempo ha sufrido varios derrumbes y reconstrucciones.

El primer derrumbe se produce en 1568, se cae la techumbre de la iglesia, durante la construcción. En 1660, se remata la iglesia con la construcción de las bóvedas. En 1718, ya se advertía la posibilidad de desplome del chapitel, por lo que es derribado en 1724. Cuatro años más tarde, se teme por la parte del atrio y la fachada que han de ser reparados. El terremoto de Lisboa en 1755, afectó a las bóvedas de la iglesia causando hendiduras y una importante inclinación de la fachada. Las obras de restauración no surtieron el efecto deseado ya que a lo largo de todo el siglo XIX y primera mitad del siglo XX se llevaron a cabo importantes reparaciones. A pesar de ello en 1954 se hundió el tramo de la bóveda más cercano a la fa-



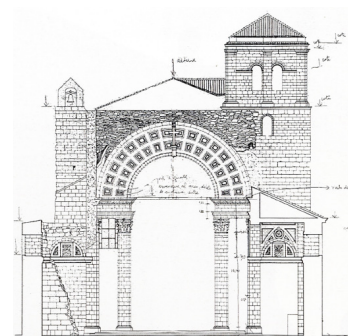
[Fig. 52]



[Fig. 53]

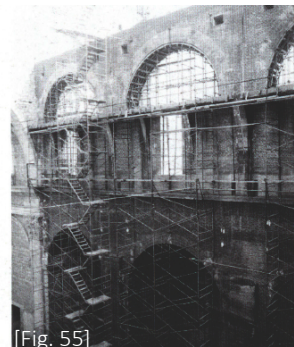
[Fig. 52] Imagen de la iglesia en ruinas (web:lavozderioseco)

[Fig. 53] Imagen de los contrafuertes exteriores (web:lavozderioseco)



[Fig. 54] [Fig. 55] Imágenes tomadas durante los trabajos de reparación (Linazasoro, J.I. [1988]: "Reconstrucción de la iglesia de Santa Cruz en Medina de Rio Seco [Valladolid]" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15)

chada principal. En 1962 se reabre al público, después de siete años de restauración. Se colocaron grandes contrafuertes exteriores, sin embargo esta solución no dio el resultado esperado y la inclinación de la fachada llegó a alcanzar hasta dos metros. En 1976, el estado de la iglesia era un desastre, el primer tramo entre la fachada y el primer arco, permanecía sin cubierta ni bóveda y el segundo tramo tenía serios problemas en la cubierta. Para agravar todavía los problemas en 1977 se derrumba el contrafuerte.



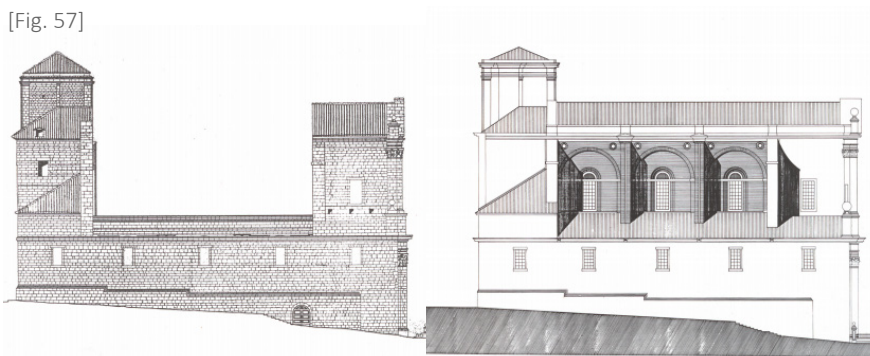
En 1984 se convoca un proyecto de reconstrucción integral que lo llevara a cabo José Ignacio Linazasoro entre 1985 y 1988. El nuevo uso del edificio será albergar el museo de Semana Santa de la localidad.

Debido a todos sus derrumbes el edificio había perdido la mayor parte de su estructura, quedaba solamente la fachada, la cabecera y algunas capillas. Una reconstrucción mimética de la original suponía una dificultad constructiva y técnica que sería difícil de aplicar por el estado del edificio, pero de no hacerse así podría suponer una pérdida de identidad. Sin embargo la recuperación de los elementos desaparecidos con otra materia, no implica la destrucción de la coherencia del espacio, sino la proyección de nuevos elementos desde la propia coherencia constructiva (1977, Linazasoro:62).



[Fig. 56] Sección longitudinal. escala 1:650 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

[Fig. 57]



[Fig 57] Alzado lateral antes y después de la intervención (Linazasoro, J.I. [1988]: "Reconstrucción de la iglesia de Santa Cruz en Medina de Rio Seco [Valladolid]" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15)

En primer lugar se llevó a cabo un estudio de la situación estructural de la ruina, analizando su capacidad portante y la estabilidad. Se intervino en las capillas, en los muros y en la cubierta. Las capillas se realizaron con escayola para reducir al máximo los empujes. Los muros se levantaron con ladrillos poco pesados, para que fueran capaces de resistir la carga. Por último, se intervino en la cubierta, construyendo una estructura y una bóveda de madera. La nueva



[Fig. 58]

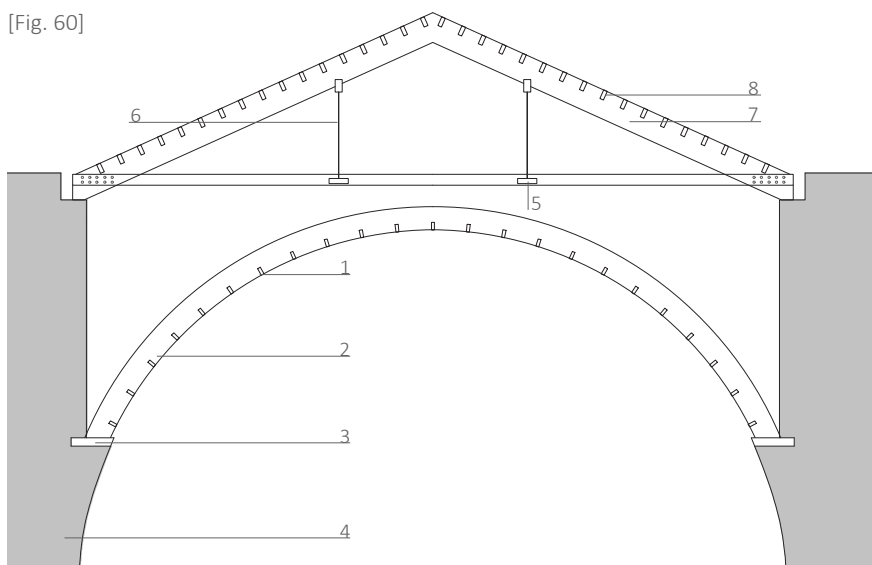
[Fig. 58] [Fig. 59] Interior de la iglesia (web:linazasoro)



[Fig. 59]

[Fig. 60] Detalle de la cubierta. escala 1:200 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

1 madera laminada 8x20. 2 madera laminada 60x10. 3 viga de hormigón. 4 mensula de hormigón. 5 pieza de ensamble. 6 tirante metálico. 7 madera laminada. 8 correa de madera 8x10.



bóveda de cañón sustituye a la bóveda de lunetos ornamentada. De esta forma se reinterprete la bóveda con un lenguaje contemporáneo, mediante un elemento abstracto.

Por un lado, la cubierta se construye mediante cerchas de madera apoyadas en los laterales, estas se componen por vigas de madera laminada. En el sentido perpendicular, unas correas van de cercha a cercha. Con el fin de darle mayor rigidez, la estructura está atirantada en la parte central por unos tirantes metálicos. Por otro lado, la bóveda se construye mediante una secuencia de arcos de madera laminada (60 x 10,5 cm) apoyados en unas ménsulas de hormigón armado situadas en los laterales. Los arcos salvan una luz de 18,5 m. El revestimiento interior de la bóveda también es de madera y se une a unas correas que van de lado a lado de los arcos siguiendo la curvatura.

[Fig. 61] Bóveda de lunetos ornamentada. Techo original (Linazasoro, J.I. [1988]: "Reconstrucción de la iglesia de Santa Cruz en Medina de Rio Seco [Valladolid]" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15)



Como vemos en este proyecto la madera se utiliza para la reconstrucción de la cubierta y la bóveda. Uno de los criterios más importantes para esta intervención era el uso de materiales ligero, viendo la historia de este edificio. La madera posee esta propiedad por lo que facilita la construcción y evita los daños a la ruina. La utilización de la madera también le permite realizar ese lenguaje moderno que hace reconocible la intervención y la diferencia de la ruina. Por último, posibilita la reversibilidad tanto de la cubierta como de la bóveda, aunque en este caso no es una característica más determinante.

IGLESIA DE LOS CARACCIOLOS

Construcción original:
Construida en 1622

Intervención:
Carlos Clemente, 1995

Lugar:
Alcalá de Henares, Madrid

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda de
la nave principal.



escala 1:10000

Esta iglesia se sitúa en Alcalá de Henares, Madrid. Forma parte de un conjunto que compone con el resto del colegio y con la huerta, formando una manzana aislada. Es de autor desconocido y se construyó hacia 1622.

La iglesia tenía configuración de cruz latina con capillas laterales, dos a ambos lados de la nave central y una a cada lado del ábside. Formaba así una configuración rectangular, con circulaciones laterales a través de estas capillas y los brazos del crucero. Posteriormente se añadió una nave de menor altura para la sacristía. La bóveda de la nave central era de cañón y la cúpula del crucero es esférica con linterna.

A principios del siglo XIX, tras la invasión francesa pone fin a su vida como centro de enseñanza. El ayuntamiento pasa a ser el propietario y destina el edificio a cárcel. En 1893, se convierte en cuartel y en almacén de paja y grano. En 1966, ese almacén de paja ardió por razones desconocidas, haciendo que las cubiertas, bóvedas y cúpulas de la nave principal y del crucero se hundiesen. En 1984, vuelve a destinarse a uso docente. El ayuntamiento destina las huertas a la construcción de un archivo municipal y cede el colegio a la Universidad de Alcalá. Esta decide reconvertir la iglesia en un teatro, convirtiéndose en el Teatro Universitario Lope de Vega.

[Fig. 62] [Fig. 63] [Fig. 64] Fotografías tomadas antes de la restauración (Imagen facilitada por el arquitecto)



[Fig 65] [Fig 66] Fotografías tomadas durante y después de la restauración (Imagen facilitada por el arquitecto)



[Fig. 65]



[Fig. 66]

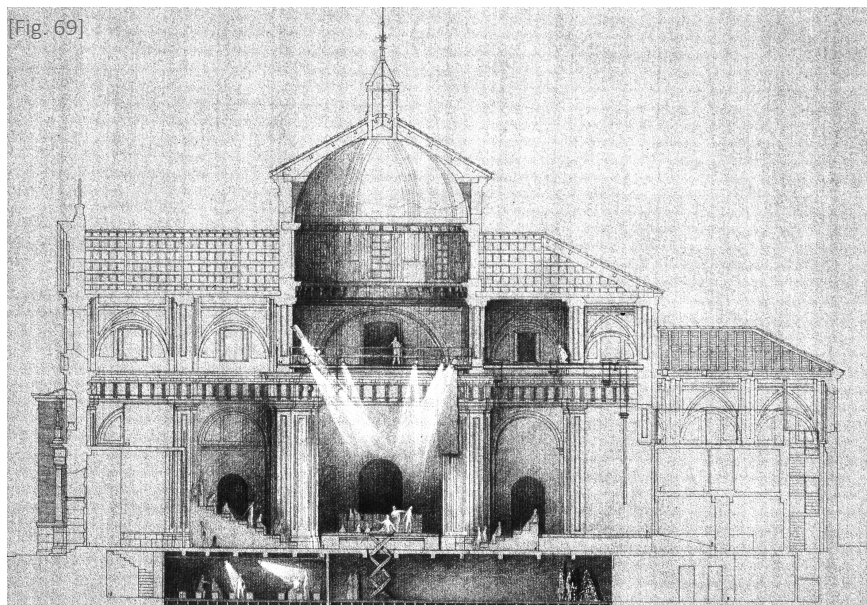
[Fig. 67] [Fig 68] Exterior de la iglesia antes y durante el proceso de restauración (Imagen facilitada por el arquitecto)



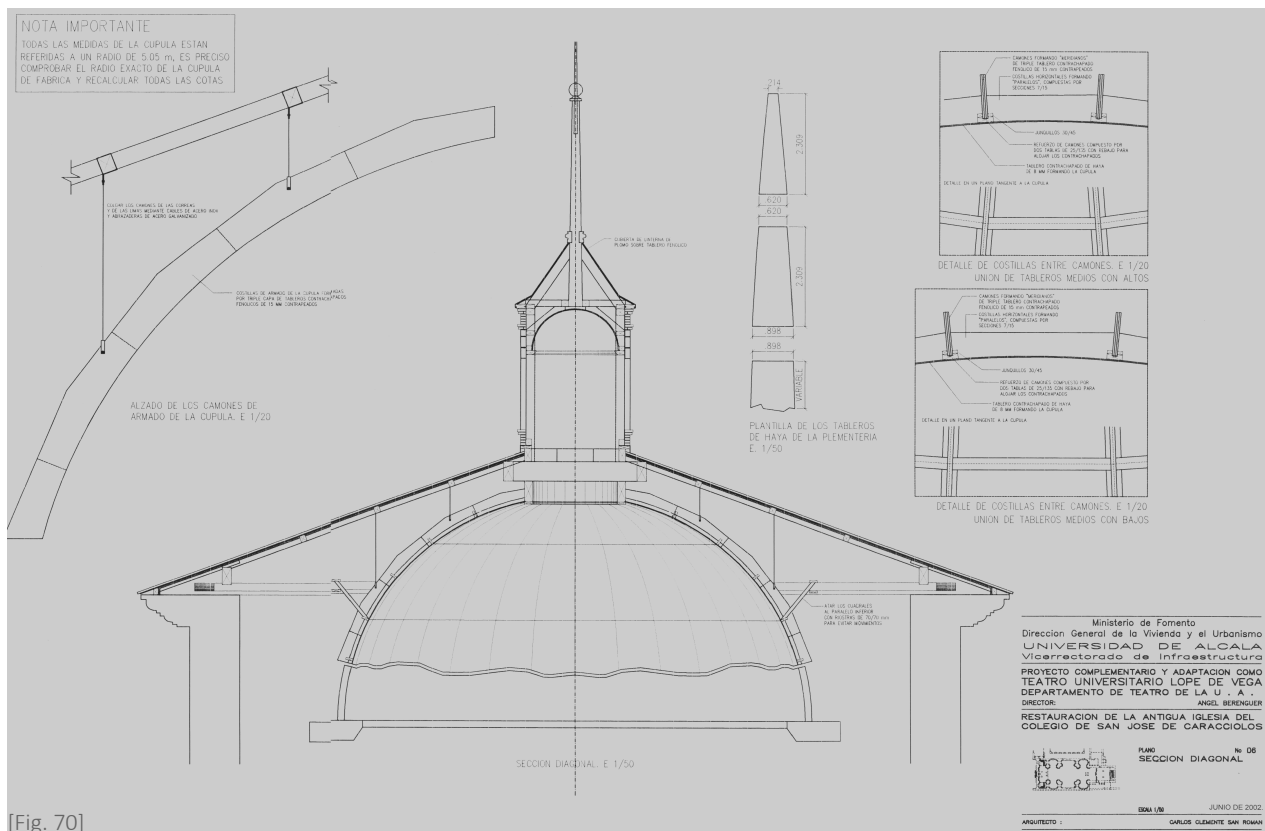
[Fig. 68]



La intervención la llevo a cabo el arquitecto Carlos Clemente, consistió por un lado en una actuación más conservadora en aquellos elementos históricos que aún permanecían, por ejemplo, los muros de carga se sanearon, los yesos, cornisas y molduras recuperaron su forma original. Por otro lado, se llevaron actuaciones más radicales para adaptar la iglesia a su nuevo uso de teatro, como la realización de un sótano bajo la nave principal y algunas intervenciones menos agresivas como un replanteo de las puertas de acceso o la instalación de escaleras y rampas para hacer más accesible el conjunto. Por último, se recuperó la volumetría original de las bóvedas y cúpulas forrándolas con tableros de madera.

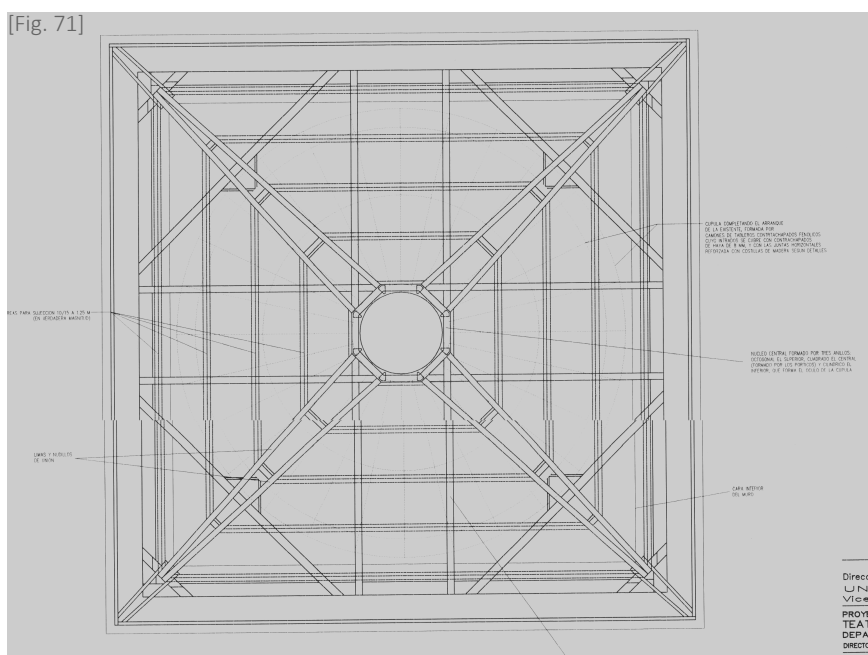


[Fig. 69]



La nueva cubierta de madera se diseña y se calcula como una cercha en artesa de la que cuelgan cables de acero inoxidable que sujetan la costilla de armado de las bóvedas y las cúpulas, que se compone de tableros de contrachapado fenólico, a su vez esta se reviste con tableros de contrachapado de haya de 8 mm. La bóveda no llega a tocar los muros. Los restos de los arranques que quedaban fueron restaurados. De esta forma la madera aparece para completar el hueco que había desaparecido.

[Fig. 70] Detalle en sección de la bóveda y la cubierta. Planos de proyecto. (Imagen facilitada por el arquitecto)



[Fig. 71] Detalle en planta de las cerchas que conforman la cubierta. Planos de proyecto. (Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 72] Sección del proyecto (Imagen facilitada por el arquitecto)



En este proyecto podemos destacar que la madera está utilizándose tanto para reintegrar un volumen y recuperar una espacialidad que se había perdido, pero también, como técnica tradicional para la construcción de la cubierta. El arquitecto decide reconstruir la cubierta mediante un sistema tradicional con armadura en artesa. Consiste en la unión de tableros inclinados y contrapuestos, a la vez se colocan otros en posición horizontal, llamados nudillos, para evitar el pandeo. En este caso, la madera está siendo utilizada para reproducir una técnica tradicional, pero a la vez, la utiliza para el acabado interior de las bóvedas. En este sentido le sirve para diferenciar la intervención de la vieja iglesia y también para evitar la reverberación acústica tan necesario en un teatro. Toda la actuación de la cubierta es reversible y puede ser desmontada gracias al uso de la madera. Este proyecto nos muestra que tanto si la madera es utilizada con el fin de recrear una espacialidad perdida o si es utilizada para reproducir una técnica, se siguen cumpliendo los criterios de intervención que ya propuso Brandi y que se aplican hoy en día en el restauro crítico.

ORATORIO SAN FILIPPO NERI

Construcción original:
Alfonso Torreggiani. 1733

Intervención:
Pier Luigi Cervallati, 1997-1999

Lugar:
Bologna, Italia

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda de
la nave principal.

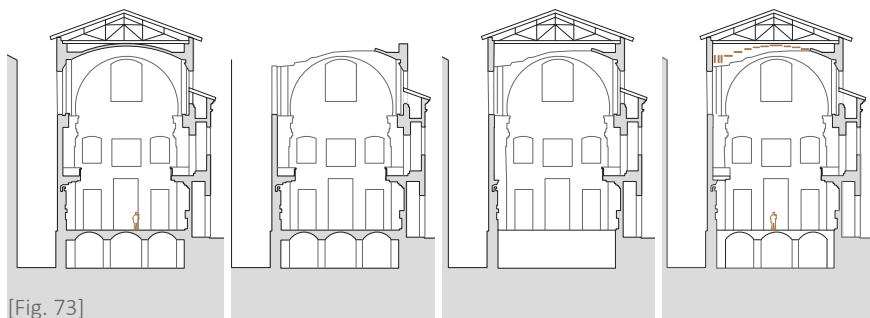


escala 1:10000

El oratorio de San Filippo Neri se encuentra en la ciudad de Bologna. El arquitecto del proyecto original es Alfonso Torreggiani y se construyó en 1733. El estilo arquitectónico es barroco tardío.

En 1866, con la supresión napoleónica, el Oratorio se cierra y se convierte en un almacén militar. No es hasta 1905 cuando vuelve a tener su uso religioso. Durante la Segunda Guerra Mundial, Bologna es bombardeada y el Oratorio queda semidestruido. Se cae el lado norte de la nave, el ábside y se derrumba la cúpula y la bóveda. Se han llevado a cabo dos intervenciones de restauración. La primera de ellas por Alfredo Barbacci en 1949, y la segunda por Pierluigi Cervellati en 1997.

La primera de ellas durará cuatro años y finalizará por falta de presupuesto. Durante esta intervención se rehace la parte hundida de la cubierta con cerchas de madera, se reconstruye la pared derecha en ladrillo y las columnas con hormigón armado y también el entablamento de hormigón armado con función de cordón estructural y así dotar de estabilidad adicional a la construcción. Sin embargo, antes de proceder a la restauración tuvieron de eliminar restos que habían dejado los bombardeos, por ejemplo, el forjado de la nave, el púlpito y la cúpula del ábside. La voluntad de esta intervención es reconstruir el edificio derruido, debido al estado de degradación en el que estaba el edificio.



[Fig. 73]

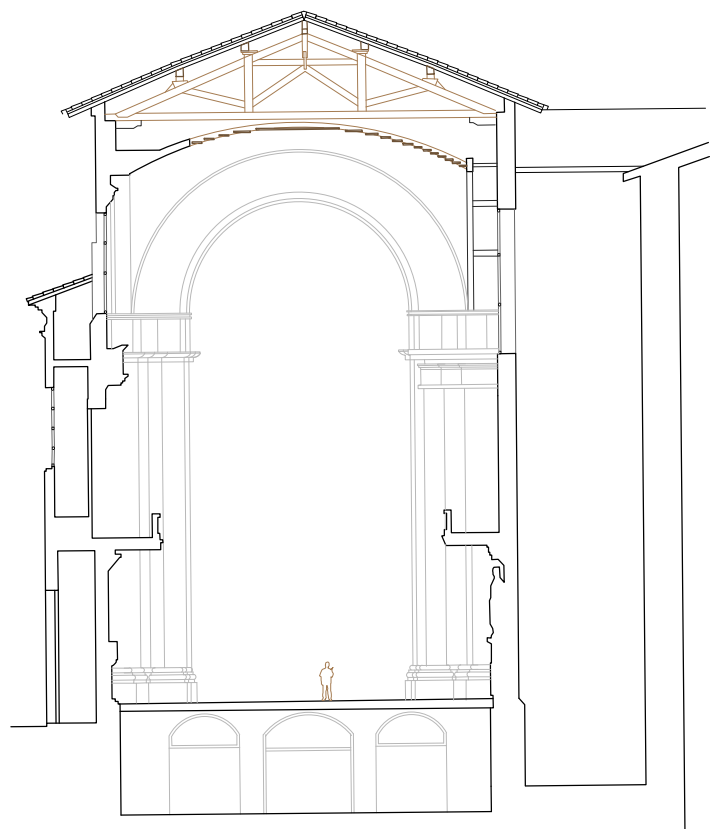
[Fig. 73] Hipótesis del estado original, estado del edificio tras el bombardeo, estado del edificio en el momento anterior al inicio de la última restauración y estado actual. (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

[Fig. 74] [Fig. 75] Imágenes tras el bombardeo de 1944. Archivo fotográfico de la Superintendencia de Bienes Ambientales y Arquitectónicos. (Pastor Calleja, L. [2015]: La restauración en el Oratorio San Filippo Neri, Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza.)

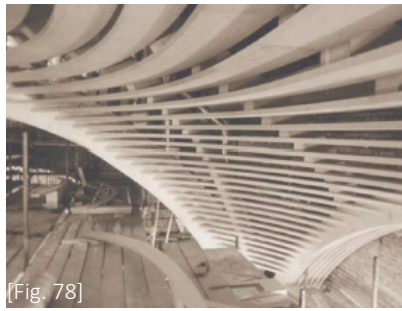
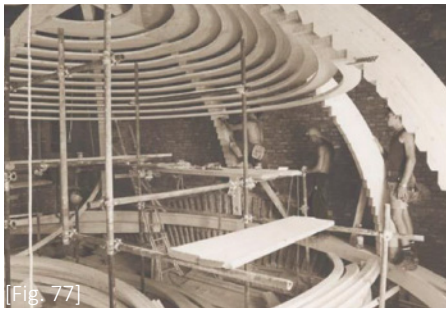


En 1997, y después de casi cincuenta años y coincidiendo que la Fundación del Monte de Bolonia y Ravena se convierten en los propietarios, se vuelve a retomar los trabajos de restauración. Esta vez el objetivo es recuperar el oratorio como lugar de encuentro y actividad cultural. La intervención consistió en reconstruir del sótano, la cual engloba las bóvedas, columnas, pavimento y forjado. Las bóvedas de esta planta se construyeron en ladrillo. Además, se colocó el suelo de la planta calle reproduciendo el dibujo en espina de pez del suelo original. Por último, se reconstruye la bóveda y la cúpula con una estructura de madera.

[Fig. 76]



[Fig. 76] Sección transversal. Escala 1:350 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)



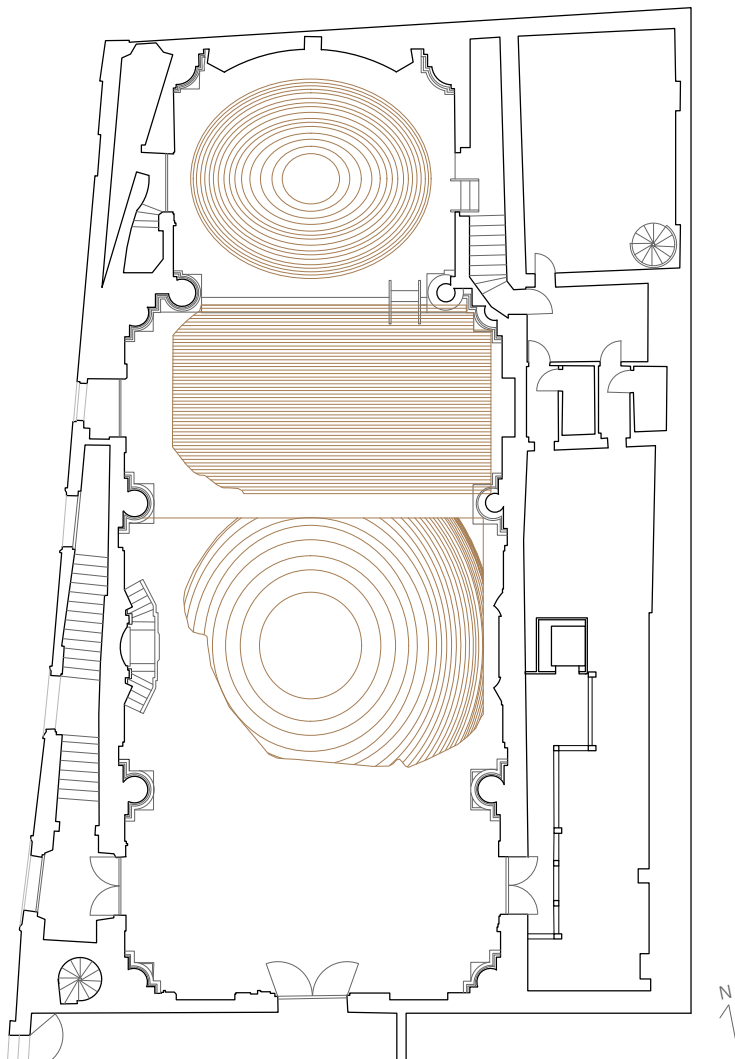
Como decía en este caso la madera se utiliza para la reconstrucción de la bóveda y la cúpula. La madera usada es de abeto rojo, una madera clara. La estructura principal son unas costillas de madera, estos elementos se apoyan y se integran sobre la estructura de ladrillo, consolidándose mediante tirantes de acero y fibra de carbono. A esta estructura se fijan listones que tiene la forma de las curvas obtenidas a partir de las secciones horizontales virtuales colocadas a 10 cm entre sí. Esto supuso la complicación que cada costilla tenía un radio de curvatura diferente. Esta solución podría ser una reinterpretación de las cimbras originales para la construcción de la bóveda.



[Fig. 77] [Fig. 78] Proceso de construcción de las bóvedas. Fotografías de Federica Stupazini. (Pastor Calleja, L. (2015): La restauración en el Oratorio San Filippo Neri, Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza)

[Fig. 79] Fotografía de las bóvedas (Pastor Calleja, L. (2015): La restauración en el Oratorio San Filippo Neri, Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza)

[Fig. 80]



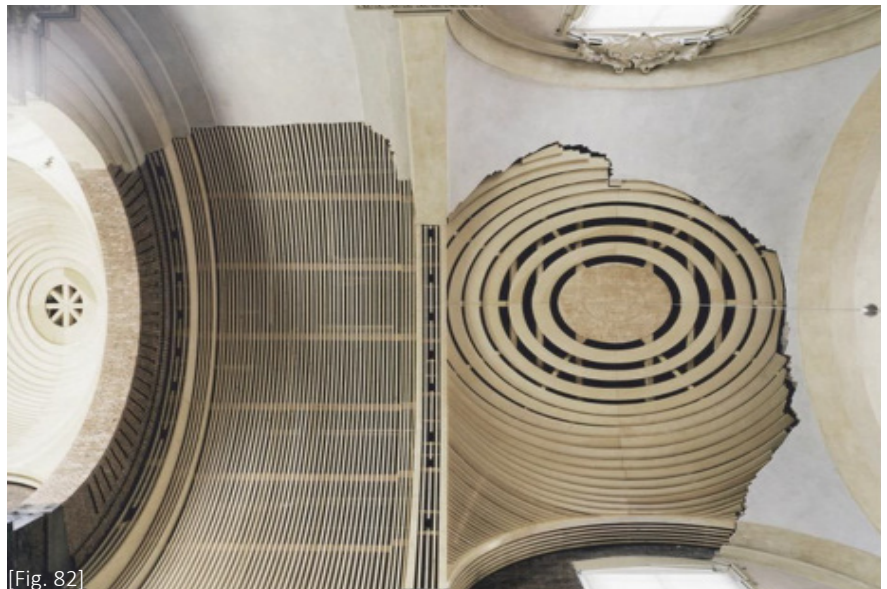
[Fig. 80] Planta de la iglesia. Escala 1:350 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

Uno de los criterios de la intervención era permitir la lectura del tiempo y mostrar la tragedia de la guerra. Por ello la madera le permite reconocer la parte nueva de la antigua. La madera tiene la propiedad de ser flexible y ligera, por lo que es idónea para facilitar las formas curvas del techo y evitar dañar la fábrica de ladrillo sobre la que se apoya. Esta configuración de secciones de madera permite dar una sensación de estar inacabado además de permitir que la estructura de los nuevos volúmenes sea reversible. Otra de las cuestiones a destacar y por la que la madera es el material adecuado es el programa. El Oratorio actualmente alberga actividades culturales, le permite absorber el sonido y garantiza un adecuado acondicionamiento acústico, además de proporcionar un ambiente de cálido y acogedor.

[Fig. 81]



[Fig. 81] [Fig. 82] Boveda antes y después de la restauración. (Pastor Calleja, L. [2015]: La restauración en el Oratorio San Filippo Neri, Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza)



[Fig. 82]

IGLESIA DE SAN SALVADOR DE TARAGOÑA

Construcción original:
Se desconoce la fecha de origen
pero se sabe que fue reconstrui-
da en el siglo XIX.

Intervención:
Antonio Pernas Varela,
2011-2012

Lugar:
A Coruña, España

Uso de la madera:
Reconstrucción de la bóveda de
la nave principal.



escala 1:5000

Esta iglesia se sitúa en el municipio de Rianjo en el sur de la provincia de A Coruña. No se sabe con exactitud la fecha de la construcción. Si se sabe que fue reconstruida en el siglo XIX.

La iglesia presenta una planta rectangular de una sola nave con dos capillas de planta cuadrada. Tanto las capillas laterales como la nave central se cubren con una bóveda de cañón. El acceso al presbiterio y a las capillas se hace a través de un arco de medio punto. En 1863, se llevó a cabo una remodelación de la fachada y en 1865, se levantó la torre del campanario, situada en un lateral de la nave. Originalmente la cubierta se construyó con unas cerchas y un falso techo de madera. En 1965, se sustituye ese falso techo por una bóveda construida con tabicón de ladrillo hueco doble, de 12 cm de espesor y acabado con un revoco a la tirolesa (revoco proyectado con mortero de resinas ejecutado con la tirolesa). Durante 2011, se decide sustituir esta bóveda por fallos en la estructura, su geometría se había deformado y una grieta recorría la bóveda en todo su largo. La grieta tenía una medidas entre 0,5 y 1 cm, dependiendo de la zona.



[Fig. 83]



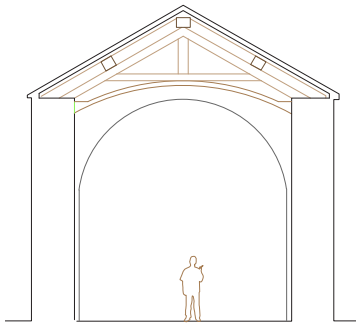
[Fig. 84]



[Fig. 85]

[Fig. 83] Vista exterior de la iglesia. (Pernas Varela, A. [2018]: "Reparación de estructura de cubierta y construcción de nueva bóveda de madera en la iglesia de San Salvador de Taragoña" XVI Edición de lo Premios COAG de Arquitectura)

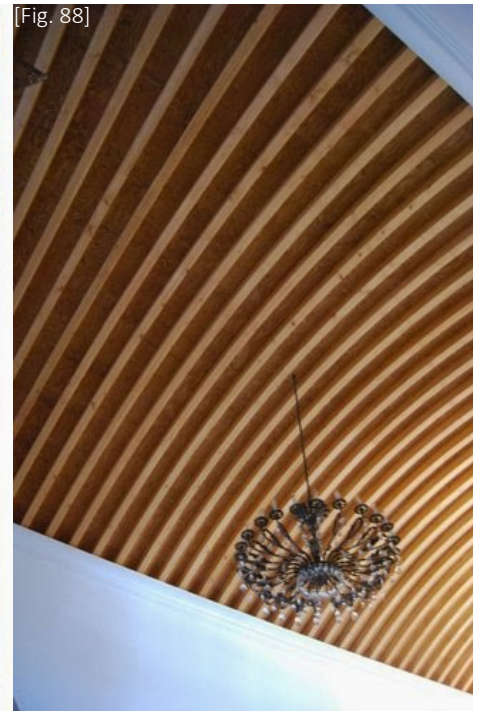
[Fig. 84] [Fig. 85] Fotografías tomadas antes de la intervención. (Pernas Varela, A. [2018]: "Reparación de estructura de cubierta y construcción de nueva bóveda de madera en la iglesia de San Salvador de Taragoña" XVI Edición de lo Premios COAG de Arquitectura)



[Fig. 86]

[Fig. 86] Sección trasversal de la iglesia. (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

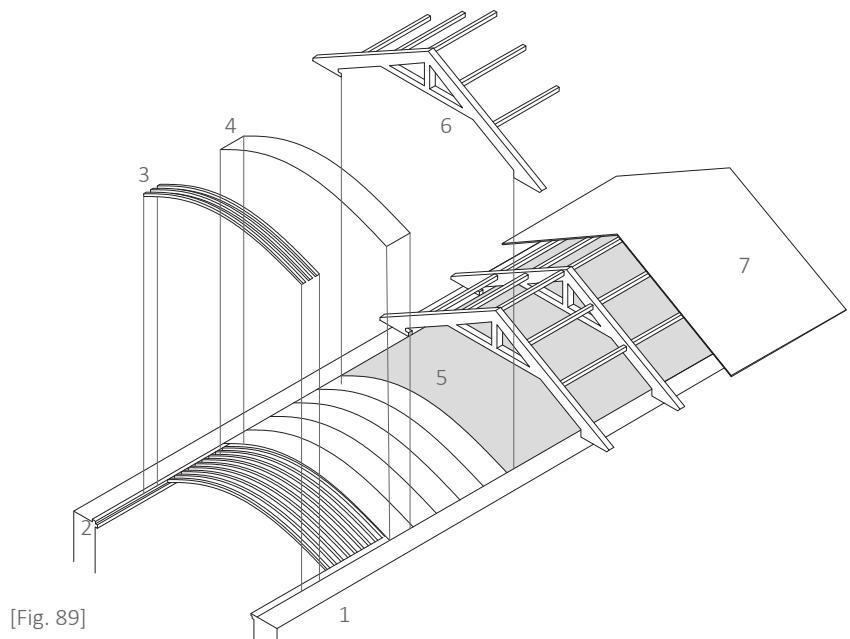
[Fig. 87] [Fig. 88] Imágenes del interior. (web: Pernas Varela)



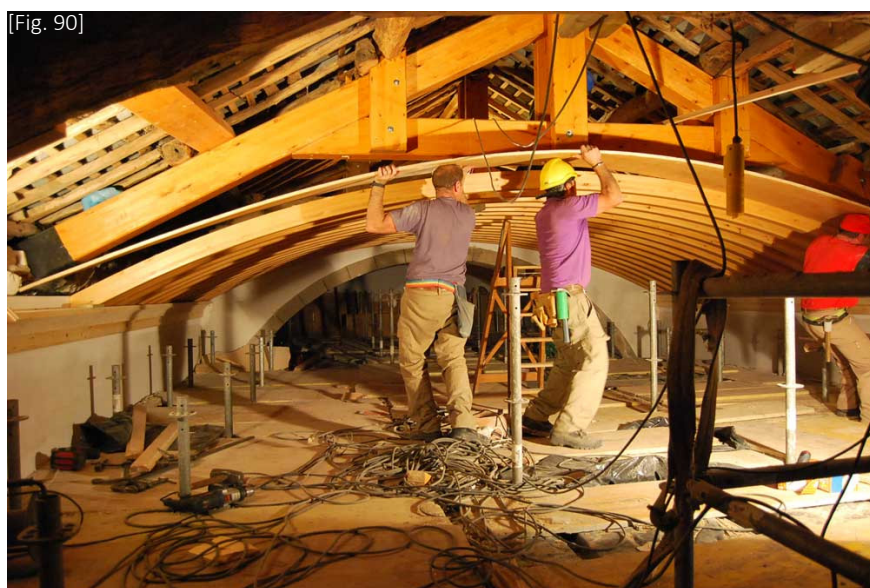
El arquitecto en dirigir el proyecto será Pernas Varela. Una vez demolida la bóveda de ladrillo, se llevó a cabo, en primer lugar, un saneamiento de la estructura de la cubierta, la cerchas había sufrido un ataque de termitas. Por un lado se sustituyó las partes afectadas por un mortero epaxi que se unía a la madera sana a través de barras de resina de poliéster. Se aplicó un tratamiento para evitar futuros posibles ataques. Por otro lado se sustituyeron dos cerchas completas por unas nuevas debido al mal estado en el que se encontraban.

[Fig. 89] Axonometría de la cubierta. (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

1 muro sillería existente. 2 cornisa de madera de pino con acabado de pintura blanca. 3 viga de madera de pino laminado trtada en autoclave. 4 Tablero contrachapado microlaminado. 5 fieltro gore-tex. 6 Cercha de pino laminado. 7 Cubierta acabado de teja cerámica.



[Fig. 89]



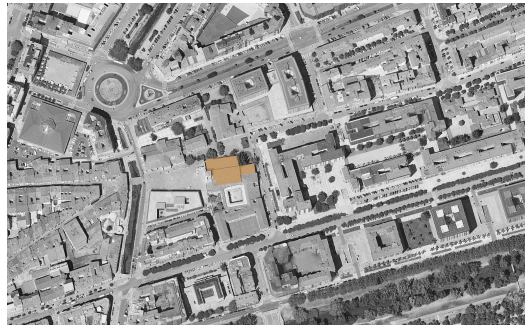
El nuevo diseño de la bóveda de cañón se conforma a partir de arcos prefabricados de madera laminada de pino tratada. Estos arcos se colocan a 30 cm de distancia unas de otras y descansan sobre la nueva moldura de madera que se coloca en los laterales. Las anteriores molduras hubo que sustituirlas porque no estaban al mismo nivel en ambos lados. Sobre los arcos se atornilla un tablero de contrachapado de 22 mm, siguiendo la curvatura de la bóveda. Con ello consigue que no se vea ninguna junta desde el interior de la iglesia. El sistema prefabricado de madera le permite que el montaje sea fácil y rápido. La ligereza de la madera como ya veíamos en casos anteriores evita sobrecargar los muros y además en este caso facilita el transporte de la piezas prefabricada. El nuevo lenguaje, dejando vista la estructura y propio uso de piezas prefabricadas no habla de una arquitectura con nuevas técnicas más de nuestro tiempo que se diferencia de la antigua iglesia. También, la actuación consigue reintegrarse a través del carácter unitario y la reversibilidad de la actuación.

A diferencia de otras de la intervenciones que hemos visto la posición que toma es la de hacer evidente la actuación y no la de pasar desapercibido. El techo que antes era algo secundario ahora llega hasta a competir con la iglesia.. Hay una voluntad de que lo nuevo pase a ser el protagonista. Esto también puede deberse que tras el análisis críticos, se llegue a la conclusión de que hay una falta de interés en la historia del edificio en cuanto a superposición de etapas o sucesos.

[Fig. 90] [Fig. 91] Fotografías tomadas durante el proceso de construcción de la bóveda. (Pernas Varela, A. [2018]: "Reparación de estructura de cubierta y construcción de nueva bóveda de madera en la iglesia de San Salvador de Taragoña" XVI Edición de lo Premios COAG de Arquitectura)

MONASTERIO DE SAN JUAN

escala 1:10000



Construcción original:
Construido en el siglo XI

Intervención:
Estudio BSA, 2015

Lugar:
Burgos, España

Uso de la madera:
Revestimiento interior de la
cubierta

El monasterio es parte de un conjunto de edificios que se construyeron en el siglo XI en torno al monasterio benedictino que se sitúa en los extramuros de la ciudad de Burgos.

El edificio ha sufrido mucho a lo largo de su historia, tres incendios y la invasión napoleónica. El primer incendio en 1436 dejó el monasterio en ruinas, pero gracias al incremento de donaciones se lleva a cabo un proyecto de reforma y la construcción de una nueva iglesia gótica con tres naves y cabecera poligonal de tres lados en el que se alojaba el coro. Un nuevo incendio en 1537, vuelve a destruir el edificio, sin embargo se llevaron a cabo trabajos de reconstrucción. Las tropas de Napoleón invadieron el conjunto sufriendo un importante destrozo. Y durante 1836 y 1924 se utilizó como presidio. En 1934 pasa a ser propiedad del ayuntamiento y diez años después se declara monumento histórico-artístico. Un nuevo incendio en 1949 afectó a la fábrica de ladrillo. Y en 1966 se redacta un proyecto de conservación.

[Fig. 91]



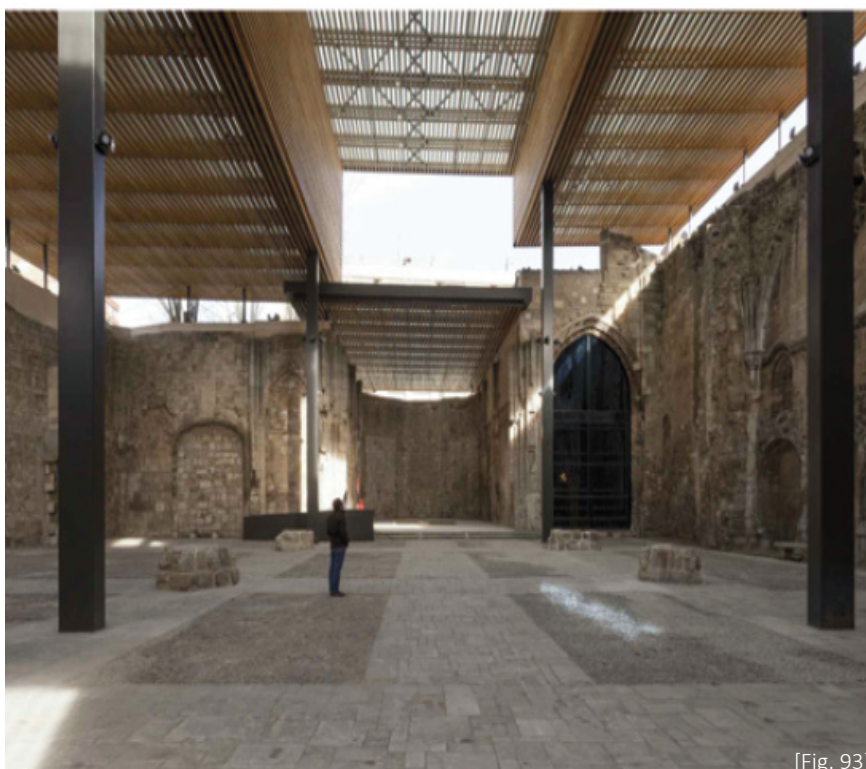
[Fig. 91] Imagen de estado de la iglesia antes de la intervención (premios DOMUS)

De la iglesia se conservan los muros perimetral, quedando el interior vacío sin ninguna construcción. Aunque si se pueden ver algunos restos de pilares que nos hacen intuir la existencia de capillas y también los arranques de las bóvedas góticas con nervios rectos que generaban una tracería estrellada de características flamígeras. La intervención, obra de José Manuel Barrio Eguíluz y Alberto Sainz de Aja del Moral del estudio BSA, abarca los restos de la iglesia. Se propone una nueva cubierta con el fin de proteger los restos arqueológicos y crear un espacio resguardado.

La nueva cubierta es una abstracción. Se materializa en un plano que pliega evocando la tipología eclesial de tres naves original. También aparecen dos planos horizontales que cubren la zona del ábside y la zona noroeste. Se ha cuidado la percepción que se tiene de la cubierta en función de donde se mira, por ejemplo desde la entrada desde el arco de San Juan, se ha minimizado al máximo el impacto adaptando la cubierta a las diferentes alturas de la fachada, la torre y cubierta consiguiendo minimizar el impacto visual, de esta forma la ruina cobra mayor protagonismo. Sin embargo desde la parte posterior, donde la ciudad es mucho más contemporánea la cubierta toma mayor protagonismo.

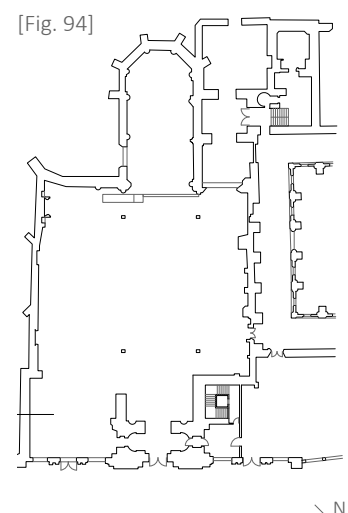


[Fig. 92] Encuentro de la cubierta con el muro existente (Manuel Barrio, J. Sainz de Aja, A. [2018]: "Nueva cubierta para el monasterio de San Juan [Burgos]", *Revista ph*, nº93 pp.72-95)



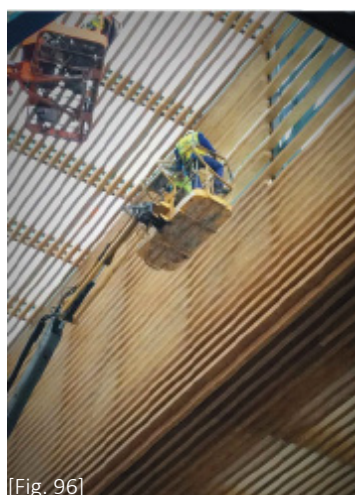
[Fig. 93] Imagen de estado de la iglesia después de la intervención (premios DOMUS)

[Fig. 94] Planta de la iglesia (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

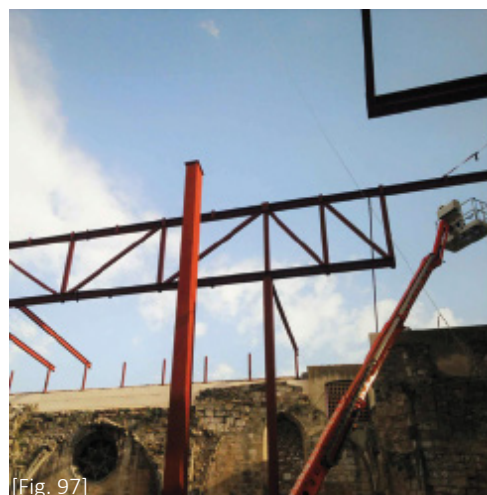




[Fig. 95]



[Fig. 96]



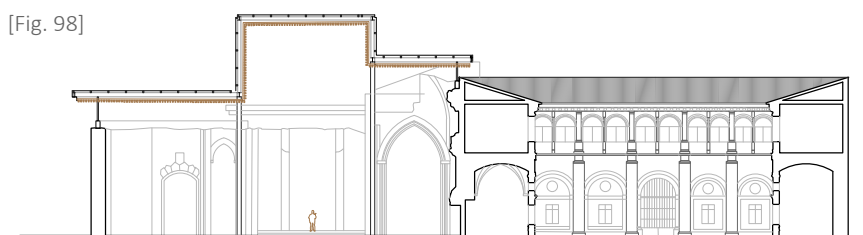
[Fig. 97]

[Fig. 95] [Fig. 96] [Fig. 97] Proceso de construcción (premios DOMUS)

La estructura de la cubierta se ha resuelto mediante una estructura metálica de acero laminado. La cubierta descansa sobre cuatro pilares en la parte central edificio y otros más pequeños en la parte perimetral apoyándose en un zuncho de hormigón in situ color blanco que reparte la carga de manera uniforme sobre la coronación de los muros de mampostería perimetrales. La luz se salvó con cerchas de 4 y 7 metros de canto. El cerramiento exterior se resuelve mediante vidrio traslucido. Mientras que el interior con lamas de madera.

En este caso la madera se emplea solamente como revestimiento interior. Se construye mediante lamas de madera laminada encolada, de sección rectangular (10x16 cm) y separadas 12 cm, y atornilladas a la estructura de acero.

La madera actúa de transición entre las ruinas y la contemporaneidad de las líneas rectas, permitiendo ser una intervención reconocible. La ligereza de la madera evita sobrecargar la estructura, ya que tanto el acero como el vidrio son materiales pesados. Además la separación entre lamas fomenta la percepción de ligereza y se consigue unos efectos escenográficos y cálidos, muy acorde con el programa que alberga actualmente. Es posible la reversibilidad de la intervención ya que se ha procurado tocar lo mínimo posible la ruina (excepto por el zuncho perimetral de la parte superior de los muros).



[Fig. 98]

[Fig. 98] Sección del conjunto. Escala 1:650 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

VOLUMEN EXTERIOR

CASTELLO CARETO

escala 1:10000



Construcción original:
s.XII-s.XVII

Intervención:
Massimo Armellino y
Fabio Poggio, 2000-2014

Lugar:
Saliceto, Italia

Uso de la madera:
Revestimiento de la torre
reconstruida

El castillo se sitúa en el municipio de Saliceto, Italia. No se sabe con exactitud el año de construcción pero se cree que fue construido entre los siglos XII-XIII.

Originalmente estaba compuesto solamente por un elemento almenado y una torre defensiva, nada que ver con la composición actual. En el siglo XV, se transforma la configuración, un volumen en torno a un patio central, con cuatro torres cuadrangulares en cada una de las esquinas y foso perimetral en la parte exterior. El acceso se realiza por el lado sur a través de un portal de piedra que conduce al patio central articulado por una galería en dos niveles. Los interiores son interiores abovedados. Tras un asedio español por unas disputas territoriales en el siglo XVII, se destruye la torre noreste del castillo. No sufrirá modificaciones importantes a lo largo de los siglos.

[Fig. 99] [Fig. 100] Fotografías antes de la intervención (Mater Studiorum, A. [2017]: *Il Restauro dei castelli in Italia: 1964-2014*, Tesis doctoral, Universidad de Bolonia, Bolonia)

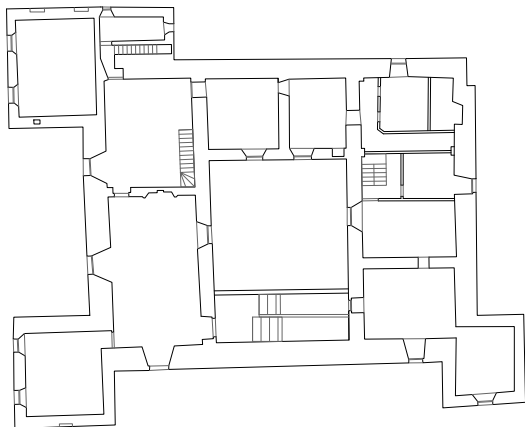


[Fig. 99]

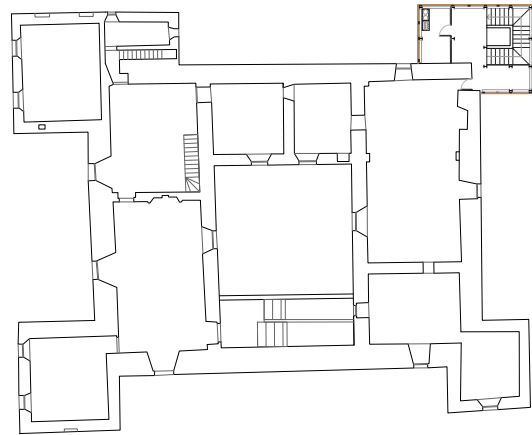


[Fig. 100]

En 1997 tras una negociación la familia de propietarios vende el edificio. El objetivo será convertir el castillo en un edificio público para los ciudadanos, que lo han visto siempre como un referente para la localidad.



[Fig. 101]



[Fig 101] Planta antes y después de la intervención (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

Los arquitectos de la intervención serán Massimo Armellino y Fabio Poggio. En primer lugar se llevó a cabo un estudio de su evolución, materiales, técnica. Se realizaron varias intervenciones en el interior con el fin de adaptarlos al nuevo uso, y se reconstruyó de nuevo la torre que había sido destruida. Nos vamos a centrar en este caso en la reconstrucción de la torre, ya que es donde se utilizará la madera.



[Fig. 102]



[Fig. 103]

[Fig.102][Fig.103] Fotografía tomadas durante el proceso de construcción (Mater Studiorum, A. (2017): *Il Restauro dei castelli in Italia:1964-2014*, Tesis doctoral, Universidad de Bologna, Bologna)



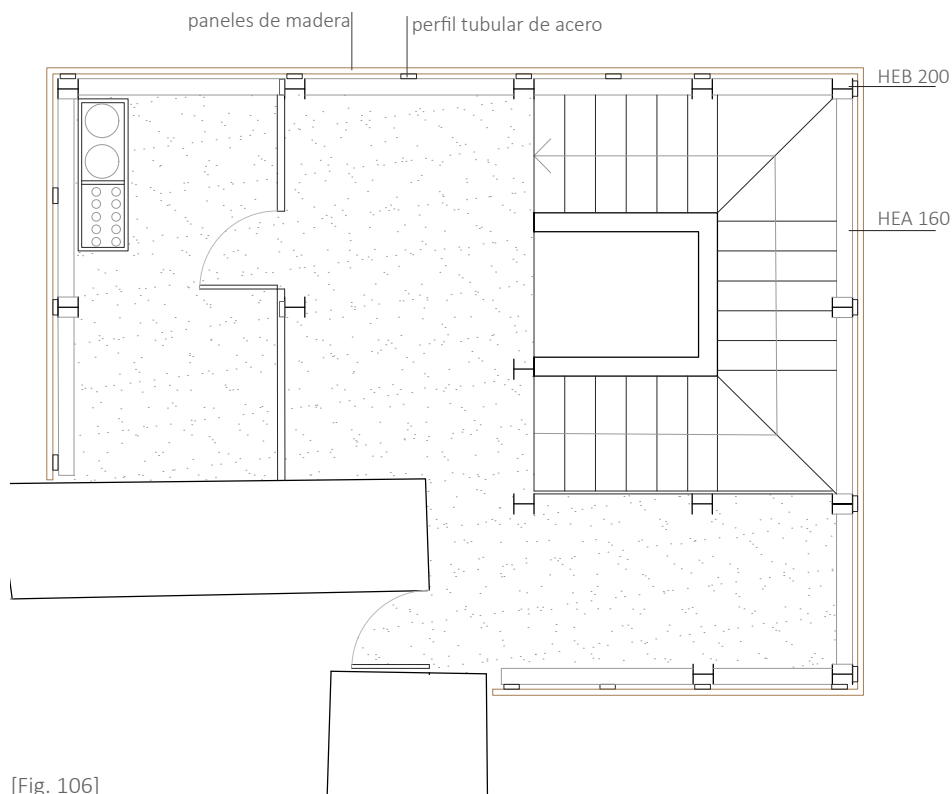
[Fig. 104]

[Fig. 104] [Fig. 105] Exterior del castillo (Mater Studiorum, A. (2017): *Il Restauro dei castelli in Italia:1964-2014*, Tesis doctoral, Universidad de Bologna, Bologna)



[Fig. 105]

[Fig 106] Detalle de la torre. Escala 1:75 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)



[Fig. 106]

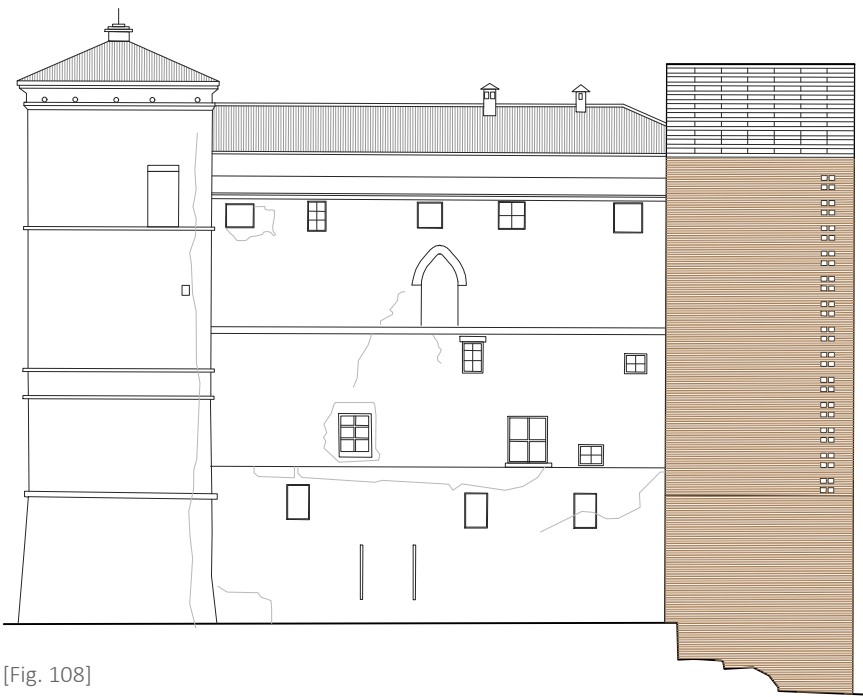
[Fig. 107] Encuentro entre lo nuevo y lo viejo (Mater Studiorum, A. (2017): *Il Restauro dei castelli in Italia: 1964-2014*, Tesis doctoral, Universidad de Bologna, Bologna)



[Fig. 107]

La torre va albergar usos de servicio y de comunicación vertical. Aquí se encuentran las escaleras y ascensor, salas técnicas y los servicios. El acceso desde el exterior se realiza mediante una pasarela metálica elevada, una vez dentro se puede acceder a todas las plantas del castillo. La Primera planta de la torre se construye mediante muros de hormigón, cimentados mediante micropilotes sin afectar a los restos encontrados durante la excavación. Esta base sirve como soporte de la estructura metálica que configura la torre. La estructura se conforma mediante pilares metálicos, HEB 200. Las vigas de los forjados mediante perfiles HEA 160. Las paredes son paneles aislantes prefabricados. El revestimiento exterior compuesto por listones de madera colocados de forma horizontal se atornilla a una subestructura de perfiles de aluminio, creando una fachada continua que solamente se ve interrumpida por unas pequeñas ventanas que iluminan los baños. La luz en el interior de la torre entra por unos lucernarios del piso superior.

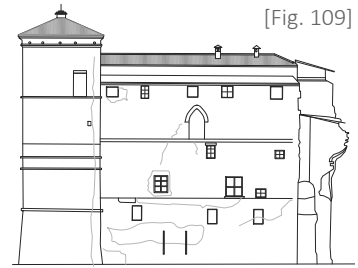
La relación entre el castillo y la nueva torre es limitada y puntual. Los arquitectos ponen especial cuidado en el diseño de la unión entre lo nuevo y lo viejo. Parte de la esquina del castillo queda visible dentro del nuevo volumen y el revestimiento de listones de madera no llega a tocar los muros del castillo dejando un pequeño espacio entre ellos. El volumen no solo se separa de manera formal sino que también de forma estructural. La intervención es reversible no solo



[Fig. 108]

por la utilización de la madera en el revestimiento sino por la propia estructura que hemos comentado anteriormente, en cualquier momento podría eliminarse sin afectar al antiguo castillo.

La madera a pesar de utilizarse solamente como revestimiento sirve para re integrar el nuevo volumen. Crea una relación de colores con el material de los muros del castillo que son similares pero a la vez permite diferenciar la parte nueva de la vieja. Por último la ligereza de la madera le permitió que la construcción fuera rápida, económica.



[Fig. 109]

[Fig. 108][Fig. 109] Alzado antes y después de la intervención (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

CORRIDORE DI PRATO

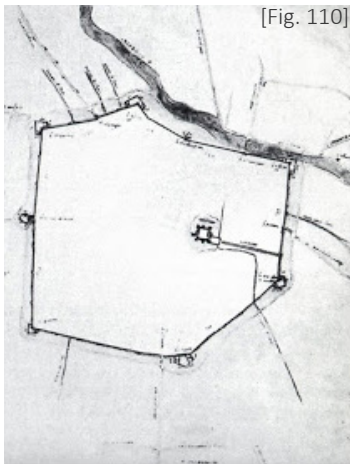
Construcción original:
Construido en 1352

Intervención:
Riccardo Dalla Negra y
Pietro Ruschi. 2000

Lugar:
Prato, Italia

Uso de la madera:
Revestimiento de la parte
reconstruida de la muralla

escala 1:5000

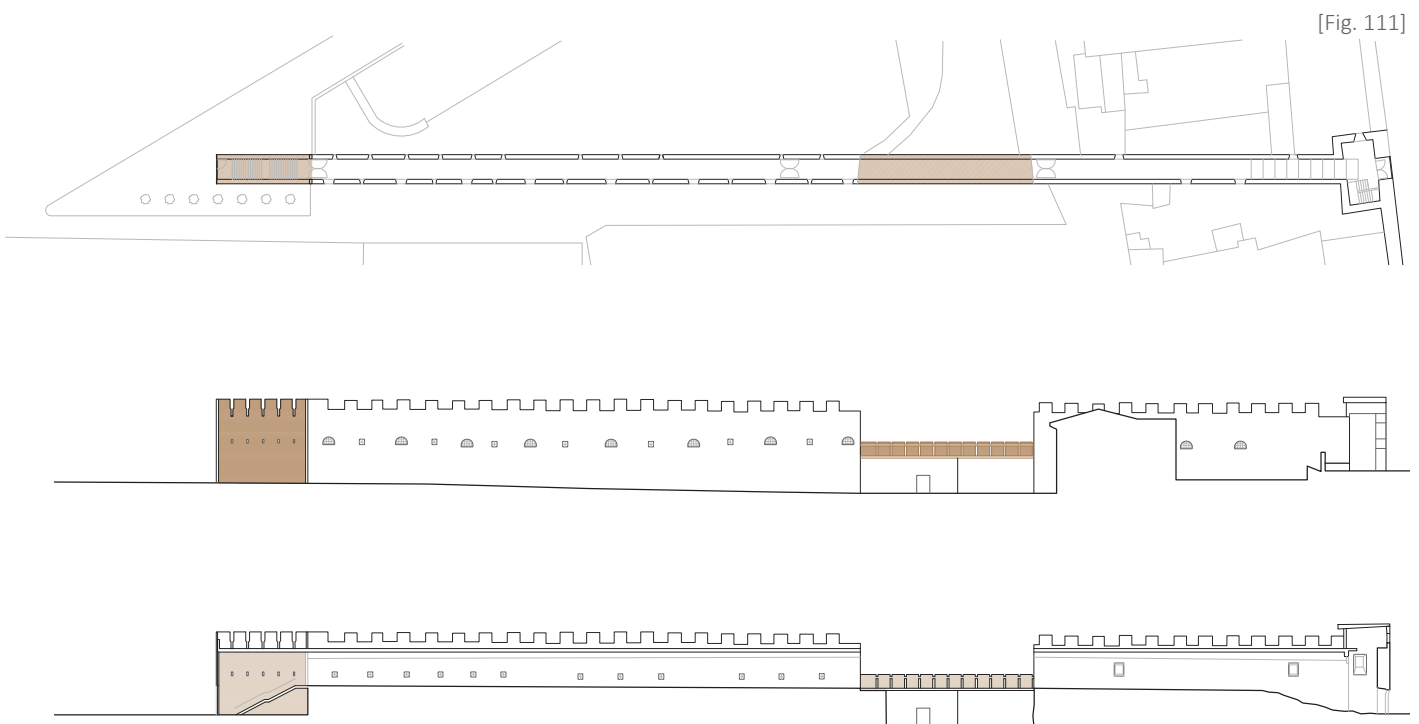


[Fig. 110] Muralla, corredor y castillo
(Pola, F. (2013): *Il corridore di Prato*)

[Fig. 111] Planta, alzado y sección.
Escala 1:1000 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

Se trata de un corredor fortificado que conectaba la muralla que rodeaba de la ciudad de Prato con el Castillo. Se construyó aproximadamente en 1352. Permitía la entrada de las tropas sin ser vistos ni oídos. Este sistema fue imitado por varias ciudades italianas medievales.

El inconveniente de esta edificación es que dividía la ciudad en dos. Los ciudadanos solamente podían atravesarlo por dos arcos: uno de S.Giovani (cerca del castillo) y el otro de S. Chiara (cerca de las murallas). En el siglo XVI, después de ser abandonado y perder su función, comenzó su deterioro. En el siglo XIX, se decide demoler las partes donde se encontraban los arcos con el fin de que la ciudad dejare de estar dividida y con la construcción de Viale Piave, en 1930, la mayor parte de la edificación fue demolida.



Tras años de abandono a finales de la década de 1980, se llevó a cabo una primera intervención para consolidar el edificio. Años después la Administración municipal decidió restaurarlo. El proyecto fue encargado a Riccardo Dalla Negra y Pietro Ruschi. Se finalizó a finales del año 2000.

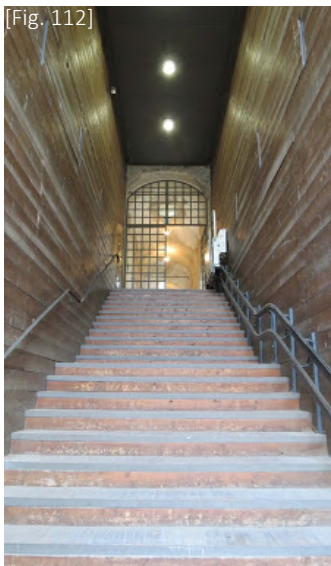
La intervención consistió en una actuación conservadora en las zonas que quedaban en pie, en la reconstrucción de la fortificación para realizar la terminación, que actuaría como acceso al nuevo camino de exposiciones temporales en el que se convertiría el corredor, la construcción de unas pasarelas en los antiguos pasos. También se planteó que en la Viale Piave se colocara un pavimento diferenciando la huella por la que había pasado el *corridore di Prato*. Esto permitía una conexión con el castillo.

En este caso la madera se ha utilizado para recubrir el volumen diseñado para el acceso de la nueva exposición temporal y las pasarelas. El volumen que trata de completar la fortificación siguiendo la misma dimensiones pero con un lenguaje más moderno. Se construye mediante una estructura metálica revestida de madera tanto en el interior como en el exterior. En el interior hay una escalera metálica para conseguir alcanzar la altura de la pasarela interna.

La idea de la intervención es muy similar al proyecto de reconstrucción de la torre del Castillo de Caretto. Un nuevo volumen independiente tanto formal como estructuralmente que sirve para rematar la ruina y complementar con su uso (acceso, en el interior hay unas escaleras que consiguen alcanzar la pasarela interna), al

[Fig. 112][Fig.113]Interior y exterior del volumen reconstruido (Pola, F. (2013): *Il corridore di Prato*)

[Fig. 114][Fig.115]Pasarelas en los antiguos pasos (Pola, F. [2013]: *Il corridore di Prato*)





[Fig.116] Pavimento diferente en Viale Piave para mostrar la huella de la antigua muralla (Pola, F. (2013): *Il corridore di Prato*)

[Fig 117] Junta de separación entre la antigua muralla y la nueva (Pola, F. (2013): *Il corridore di Prato*)

nuevo fin del edificio, museo de exposiciones temporales. Al igual que en la torre se deja una pequeña junta entre el nuevo volumen y la ruina, sin embargo en este caso no es la madera la que no llega a tocar sino que es la estructura metálica principal. Esta independencia permite que la intervención sea reversible.

En este caso también la madera se utiliza como reintegradora, conciliando lo nuevo con lo viejo, permitiendo diferenciar ese salto en el tiempo.



MUSEO DEL AGUA

Construcción original:
Naves del antiguo matadero municipal.

Intervención:
Juan Domingo Santos, 2009

Lugar:
Lanjarón, España

Uso de la madera:
Construcción del nuevo volumen



escala 1:5000

El nuevo museo del agua se sitúa en el municipio de Lanjarón, en el acceso al Parque natural de sierra Nevada (ladera sur), al lado del río Lanjarón y de una acequia de riego que bordea unas antiguas construcciones que se utilizaban como matadero municipal. Para el proyecto se buscó un lugar donde estuviera presente el agua en condiciones naturales.

El proyecto tenía como intención preservar el entorno natural, creando un itinerario que relacionara la nueva actividad de museo con las infraestructuras de agua y algunas arquitecturas próximas al río como molinos y un antiguo lavadero público. Debido a los escasos medios disponibles, otro de los criterios era reciclar y reutilizar la arquitectura u otros elementos del entorno y de esta formas facilitar el mantenimientos y la sostenibilidad del proyecto.



[Fig. 118]

[Fig. 118] Fotografía exterior (web:
Juan Domingo Santos)



[Fig. 119]

[Fig. 119] Fotografía del interior de las naves después de la intervención (web: Juan Domingo Santos)

[Fig. 120][Fig. 121] Naves del antiguo matadero antes y después de la intervención (web: Juan Domingo Santos)

La intervención la llevo a cabo Juan Domingo Santos, en el año 2009. Esta consistió en adaptar las antiguas naves del matadero, al nuevo programa de museo e incorporar a esas nuevas instalaciones, los trazados de agua de la acequia y el río a través de un sencillo sistema de láminas de agua conectadas entre sí. El llenado se produce según los criterios de apertura y cierre del sistema de riego de los campos agrícolas próximos. También se interviene en la plaza de acceso, colocando un conjunto de naranjos, sobre un pavimento que recrea una alfombra de troncos de eucaliptos, que es inundado por el agua de la acequia. Por último también en esa plaza de acceso se ha llevado a cabo una nueva construcción de madera que funciona como carta de presentación al recorrido y como hito en el paisaje.



[Fig. 120]



[Fig. 121]

No vamos a centrarnos en exceso en la intervención que se llevó a cabo en las naves ya que nuestro interés es analizar el nuevo volumen de madera. Sin embargo es necesario decir que la intervención en el interior de estas naves ha sido mínima y ha consistido en la eliminación de las particiones interior, dejando a la vista las estructuras de paredes y cubiertas. En el exterior se ha buscado la unidad del conjunto, por ello las cubiertas de fibrocementos se han sustituido por cubiertas de chapa plegada, las ventanas y puertas son tapadas, mostrándose rehundidas en los muros, dejando constancia de su existencia y por último se revisten todas las fachas de revoco blanco de cal. Con ello se consigue que el nuevo volumen destaque sobre todo el conjunto.

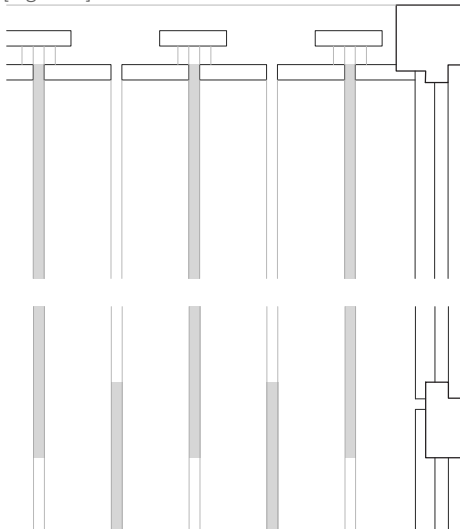
[Fig. 122] Capuchina, construcción que albergaba el antiguo nacimiento del río Lanjarón (web: Juan Domingo Santos)



[Fig. 122]

La nueva construcción recuerda a la cubrición del Manantial de la Capuchina, una construcción del siglo XVIII realizada de madera que albergaba en su interior el primer nacimiento de agua en Lanjarón. El volumen parece flotar sobre una lámina de agua cuya base también está compuesta por los troncos de eucalipto. El volumen se construye mediante la unión de tableros de madera y vigas de madera que se clasifican en función de su posición y tamaño en 5 tipos: Vigas tipo A (20x10), vigas tipo B (20x10), vigas tipo C (20x10), vigas tipo D (20x18) y vigas tipo E (17x18). Esto permite la seriación y la facilidad en el montaje. La unión entre ellos se realiza mediante uniones atornilladas. El revestimiento se compone de una doble capa de tableros de madera, estos no corresponde en posición los interiores con los exteriores, sino que hay un desfase entre los tableros interiores y los exteriores, dejando pequeñas ranuras por las que entra la luz, lo que produce un juego de luces y sombras muy interesante. Todo el volumen apoya en cuatro pequeñas patas longitudinales metálicas que se atornillas al suelo de prefabricado de hormigón apilado.

[Fig. 125]

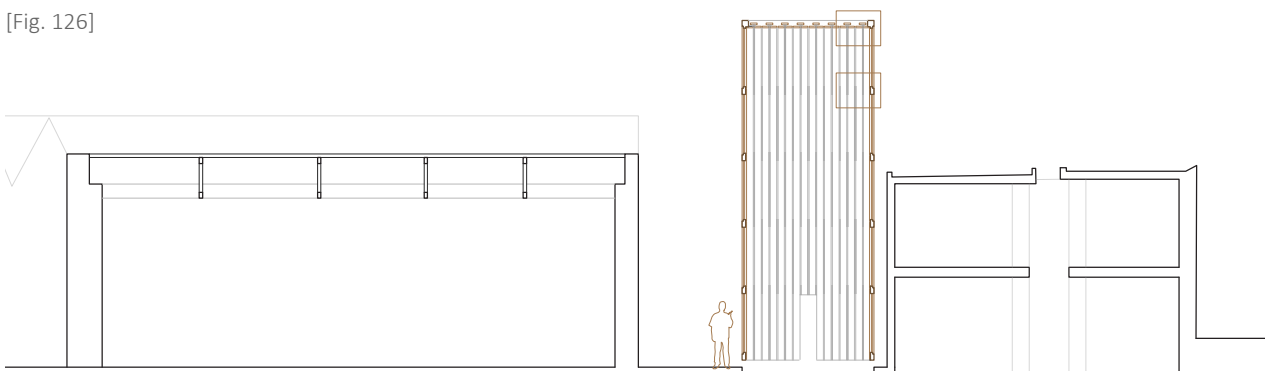


[Fig. 123][Fig. 124]Fotografías del proceso de construcción (web: Juan Domingo Santos)

[Fig. 125]Detalle de la fachada. Escala 1:20 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

[Fig.126] Sección del conjunto. Escala 1:200 (Documentación grafica redibujada-Documento propio)

[Fig. 126]



La recuperación aspiraba a convertirse en una acción participativa de la ciudad, favoreciendo el conocimiento del medio y de su historia y una mejora de la cohesión social. Y es aquí donde la madera por su propiedad de ligereza tiene un papel fundamental ya que, les ha permitido que pudieran llevarse a cabo la colocación de los troncos de madera en el pavimento por la gente colaboradora del pueblo. La ligereza de la estructura también le permite que no necesite una gran excavación para realizar la cimentación del nuevo volumen, ya que contaban con unos recursos limitados, solamente atornillado la estructura al suelo de hormigón es suficiente, ya que esta actúa como losa. Por otro lado al tratarse de un volumen exento de las antiguas naves del matadero y que va unido al suelo, es totalmente reversible y las piezas de madera pueden ser desatornilladas en cualquier momento para su desmontaje. Como hemos dicho anteriormente la torre busca convertirse en un hito en el paisaje, al construirlo de madera destaca y se diferencia del resto de la intervención que presenta un acabado blanco.

Este caso es diferente al resto que hemos visto, ya que no busca tanto reconstruir un volumen perdido sino reconstruir parte de la memoria de las habitantes de Lanjarón, asemejando la construcción a una antigua edificación que cubría el primer nacimiento de agua en Lanjarón.

[Fig. 127] Fotografía exterior e interior de la torre. (web: Juan Domingo Santos)

[Fig. 128][Fig. 129] Estado de la torre en el año 2017



[Fig. 127]



[Fig. 128]



[Fig. 129]

TORRE DE MEROLA

Construcción original:
Torre construida en el siglo XII

Intervención:
Carles Erich, 2016-2019

Lugar:
Puig-reig, España

Uso de la madera:
Construcción de una nueva estructura que da estabilidad a los restos de la torre



escala 1:5000

La torre de Merola, se construyó a finales del siglo XII. Formaba parte del castillo de Puig-Reig que llevaba el mismo nombre, castillo de Merola. Se sitúa en la cima de una colina con vistas al río Llobregat, en el sur de Puig-reig.

La torre es de planta rectangular, casi cuadrada (5x3,8 m). Tenía tres pisos de altura, los dos primeros cubiertos con bóvedas y el último con madera. En la parte superior se coronaba con almenas y se accedía a la torre mediante dos puertas. Tenía una altura de casi quince metros y el muro 1,20 metros de espesor.



[Fig. 130]

[Fig 130] Restos de la torre antes de la intervención. (Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalitat de Catalunya: Torre de Merola)



[Fig. 131] Alzado de los restos de la antigua torre y alzado de la nueva intervención. (web: Carles Enrich)



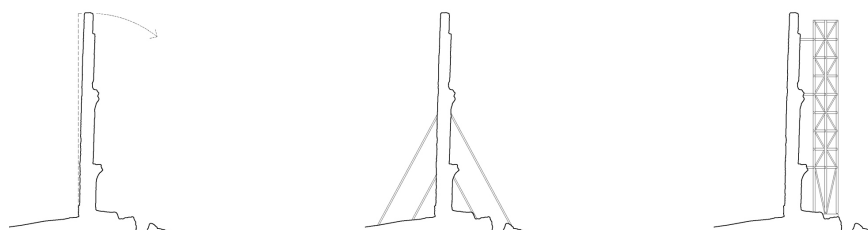
[Fig. 132]

Actualmente solamente queda una de las dos caras de la torre, debido a los terremotos ocurridos en Cataluña en el siglo XV. A esto hay que añadirles que gran parte de las piedras de la edificación de la torre y de la fortificación fueron aprovechadas en los siglos posteriores para construir masías en el entorno inmediato.

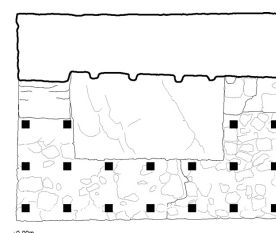
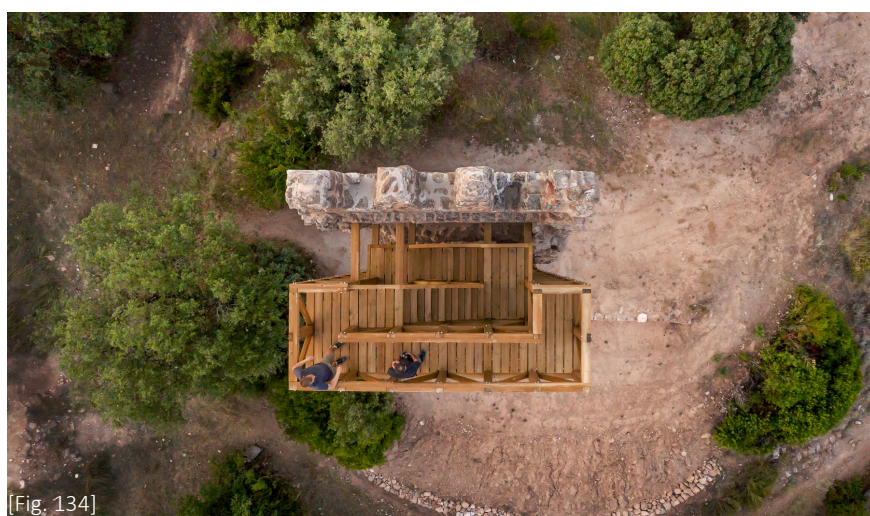
El desprendimiento de una parte de la coronación en el año 2016 pone en alerta al ayuntamiento de Puig-reig. El inminente peligro de derrumbamiento que presentaba la ruina, hizo necesario una intervención para consolidar los restos y garantizar su preservación. Le encargan el proyecto a Carles Enrich.

La intervención tenía un doble objetivo. Por un lado consolidar los restos que habían llegado hasta la actualidad y por otro lado el refuerzo de la estructura medieval y de esta forma evitar el desplome de la parte de la torre que quedaba en pie. La estabilidad se consiguió mediante la construcción de una estructura a base de perfiles de madera de pino tratada de sección cuadrada de 14 cm, que recuerda a la construcción de un andamio. El lienzo de piedra se ata a la nueva estructura de madera mediante catorce perfiles de madera garantizando la estabilidad de esta. El andamio sigue la antigua traza de la torre. Se recuperó la cimentación desaparecida con hormigón de cal.

[Fig. 133]



[Fig. 133] Estado antes de la intervención, una de las propuestas y propuesta final. (web: Carles Enrich)



[Fig. 134] Fotografía y plano de la planta de la intervención (web: Carles Enrich)

En el interior del andamio se inserta una escalera, también realizada de madera. Esta escalera permite por un lado acceder a los tres niveles que tenía originalmente la torre, y de esta forma recuperar los puntos de vista y restablecer su función como punto de observación, función que se habían perdido al derrumbarse la mitad de la torre en el siglo XV. Por otro lado ese sistema permite garantizar el mantenimiento de la ruina. Las piedras encontradas en la excavación arqueológica se reutilizan para delimitar la intervención y mostrar el material de derribo original.

Con esta solución se consigue recuperar la volumetría original a partir de una abstracción de la torre. Ya que la nueva estructura se adapta a la altura de los pisos y a las trazas originales de la torre. También recuperar el valor significativo y sentimental, a través de la recuperación del uso. Por último consigue estabilizar la parte que quedaba en pie, ya que de no haber realizado la actuación, la ruina no hubiera sobrevivido.



[Fig. 135] Coronación de la torre (web: Carles Enrich)

[Fig. 136] Fotografía del perfil del edificio (web: Carles Enrich)



En este caso la madera se ha utilizado para realizar toda la nueva estructura de la intervención. A diferencia de otros casos que veíamos la estructura no es independiente de la ruina, sino que es fundamental para la estabilidad de los restos. Por esa razón uno de los criterios por lo que se usa la madera en otros proyectos que es la reversibilidad, en este caso no tiene sentido. Sin embargo otra de las características de la madera como es la ligereza permitió la facilidad y rapidez en el montaje. Por otro lado la madera permite que la intervención sea reconocible, no solamente por la tonalidad que dialoga muy bien con la piedra de los restos de la torre, sino también porque permite crear ese andamio mediante la unión de elementos, que responde a un lenguaje más contemporáneo.



[Fig. 137]



[Fig. 138]



[Fig. 139]



[Fig. 140]

[Fig. 137] [Fig. 138] [Fig. 139] [Fig. 140] Imágenes del interior de la estructura (web: Carles Enrich)

VOLUMEN INTERIOR

OFFICINE REGGIANE

escala 1:10000



Construcción original:
Complejo industrial 1901

Intervención:
Andrea Oliva, 2013

Lugar:
Reggio Emilia, Italia

Uso de la madera:
Volúmenes del interior de
la nave.

Officine Reggiane es un antiguo complejo industrial de la compañía Reggiane, que se instalaron en Reggio Emilia, Italia en el año 1901. El conjunto se compone de aproximadamente veinte almacenes y tres edificios de oficinas. Representa un hito en la historia de la industria de la ciudad.

En estas naves se desarrolló la vida económica de Reggio Emilia. En los primeros años se dedicó a la producción de material ferroviario. Durante la primera Guerra Mundial se reconvierte para fabricar cañones y munición. El grupo Caproni, absorbió la industria, a partir de ese momento la industria se especializó en la producción de aviones militares. Por esa razón las instalaciones fueron bombardeadas. La crisis tras la guerra acabó con un despido masivo y con el fin de la producción aeronáutica. Sin embargo desde 1950, las fábricas han seguido funcionando, produciendo materiales ferroviarios hasta 2008, cuando la compañía se traslada y deja las naves abandonadas. Mucha gente reclamaba restablecer la memoria del lugar y también artistas callejeros vieron los muros como una oportunidad para plasmar su expresividad, apreciando el encanto de esta zona arqueológica industrial. Estos dibujos se mantendrá tras la restauración.

[Fig. 141][Fig. 142]Exterior antes y después de la intervención. (web: Andrea Oliva)



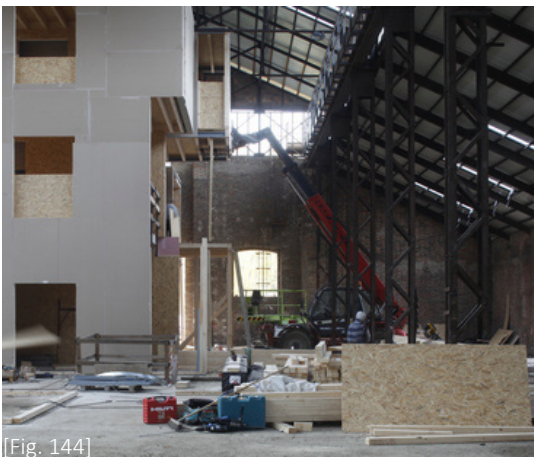
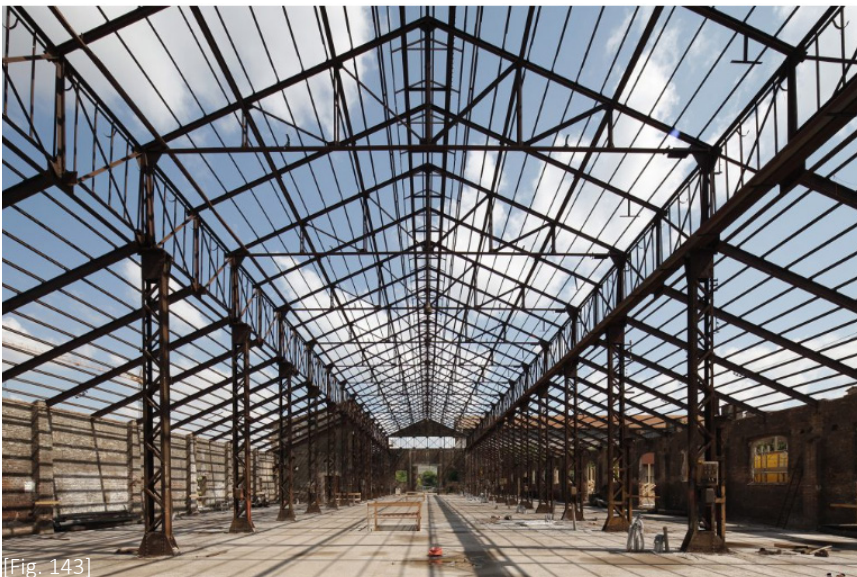
[Fig. 141]



[Fig. 142]

Así empieza un proyecto para recuperar el parque industrial, llamado Parque de la Innovación. El objetivo es intervenir en algunas de las naves y dotarlas de servicios de interés público y privado y convertirse en un centro para la investigación. Vamos a centrarnos en la recualificación de la nave 19, proyecto que se lleva a cabo por Andrea Oliva en el año 2013.

La nave 19, presenta una tipología típica: una nave central, que originalmente se usaba para el movimiento del material con cintas transportadoras y puentes grúas, y dos naves laterales, una a cada lado, con una altura menor, donde se encontraban las instalaciones de producción. La intervención va a consistir en primer lugar en llevar a cabo una revisión de la estructura metálica, reparando los posibles defectos que haya dejado el paso del tiempo. La cubierta original se sustituye por una nueva con mejores prestaciones térmicas. La estructura metálica se va a convertir la delimitadora del vacío, convirtiendo la nave en un espacio flexible en el que se decide insertar unos volúmenes de madera.



[Fig. 143][Fig. 144][Fig. 145] Imágenes tomadas durante el proceso de construcción (web: Andrea Oliva)

Estos volúmenes tratan de recrear un exterior, dentro de un interior. Alternan paredes cerradas con ventanales altos, con terrazas con balconadas... En el interior albergaran los nuevos usos al que va a estar destinado el edificio. Las ventajas de esta solución es la de aumentar los metros cuadrados construibles, tener una flexibilidad a la hora de componer y diseñar, la compacidad y por tanto una solución más sostenible que permite acondicionar el interior de los volúmenes sin tener que hacerlo en toda la nave. Además climatizar todo el edificio supondría tener que buscar una solución más eficiente en los cerramientos y modificar la percepción visual de la nave.

Las piezas de madera se construyen de forma independiente sin tocar la envolvente del edificio, como si se tratara de un mueble o parte de la decoración. La estructura es de madera y se reviste con paneles de conglomerado, las particiones y los acabados son de pladur.



[Fig. 146]

[Fig. 146][Fig. 147]Interior de la nave industrias en la actualidad (web: Andrea Oliva)

[Fig. 148] Estructura de los volúmenes (web: Andrea Oliva)

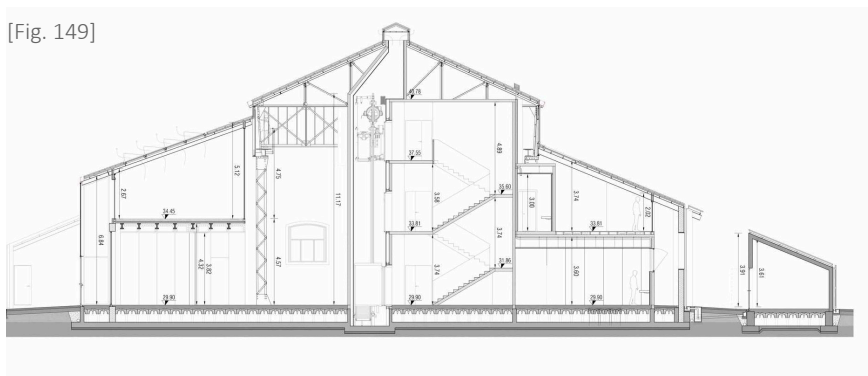


[Fig. 148]



[Fig. 147]

[Fig. 149]



[Fig. 149] Sección y planta del proyecto (web: Andrea Oliva)



Como vemos la madera en este caso se está utilizando como herramienta para introducir un nuevo uso al edificio. La distinción entre el metal y la madera remarca la diferencia de lo antiguo y lo nuevo, entre lo permanente y lo temporal. La ligereza de la madera facilita la construcción y el sistema constructivo permitirá desmontar los volúmenes de forma permanente o modificar su distribución sin que el edificio original se vea afectado.

MUSEO ANGELIKA KAUFFMAN



escala 1:10000

Construcción original:
Casa típica del lugar, s.XVI

Intervención:
Helmut Dietrich

Lugar:
Austria

Uso de la madera:
Volúmenes del interior del
museo y revestimiento de
algunas paredes.

El museo Angelika Kauffmann, está dedicado a la artista que lleva su propio nombre. El museo se inserta en una típica vivienda de Schwarzenberg Bregenzewald, pueblo natal de la pintora, una típica casa con estructura y cerramientos de madera que data del siglo XVI. Se sitúa en el oeste del centro de la localidad.

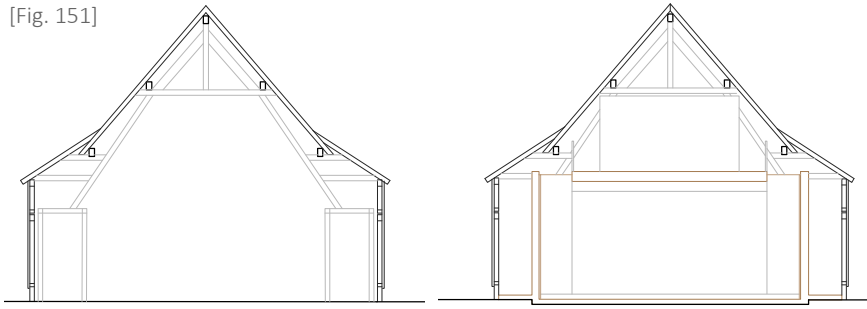
En el año 2006 se le decide crear el museo en su nombre y se lleva a cabo la remodelación de la vivienda. El proyecto lo dirigirá el estudio de Helmut Dietrich. Hubo una gran tarea, no solo de recuperación del edificio, el cual estaba abandonado, sino también a la hora de modificar el uso del edificio. La sala de exposiciones se inserta en el interior del granero. Hubo que introducir nuevos usos como un vestíbulo con recepción, baños, oficina. También acondicionar el espacio, en cuanto a temperatura, iluminación o protección contra incendios. En este caso la inserción de nuevos volúmenes de madera en el interior del edificio facilitó la nueva configuración del espacio. Todo ello se hizo sin alterar la imagen exterior del edificio.



[Fig. 147] Imagen exterior del museo. No fue modificada tras la restauración (Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 150]

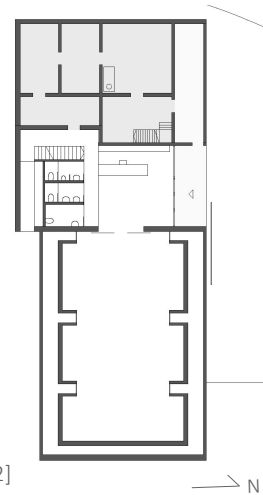
[Fig. 151]



Para crear un vestíbulo diáfano colocaron unas vigas metálicas que les permitió abrir el espacio eliminando pilares que dificultaban la nueva distribución. El vestíbulo es un espacio amplio en el que se pueden ver las cerchas de la estructura del antiguo granero. En esta habitación se inserta un pequeño volumen que se queda a media altura, donde se sitúan los aseos. Algunas de las paredes se revisten de madera de abeto sin tratar, la misma que se utiliza en los muebles y en los nuevos volúmenes. La sala de exposiciones se resuelve mediante la introducción de un nuevo volumen de madera separado de la envolvente de la casa. En este caso hay un techo que impide ver las cerchas originales. Esto permite que sea un lugar con unas condiciones climáticas de confort y tenga cierto aislamiento térmico y acústico. El suelo de ambas salas es de tableros de abetos lo que le da continuidad al conjunto.

En este caso la madera se utiliza para introducir nuevos usos a un edificio y permitir ese cambio de funcionalidad. Aunque son los nuevos volúmenes de madera los que cierran el espacio y revisten algunos trozos de las paredes y cubiertas, conviven perfectamente con las antiguas paredes de tronco oscurecido madera del granero, mediante un diálogo que no hace destacar uno sobre el otro y que deja la importancia a las obras que se exhiben. Se combina la tradición con la innovación.

[Fig. 152]



[Fig. 151] Sección antes y después de la intervención. Escala 1:250 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

[Fig. 152] Planta (Imagen facilitada por el arquitecto)



[Fig. 153]



[Fig. 154]

[Fig. 153][Fig. 154] Fotografías del vestíbulo (Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 155] Fotografías de la sala de exposiciones (Imagen facilitada por el arquitecto)



A pesar de ser la misma materialidad la intervención y los antiguos cerramientos, la diferencia de tonalidad entre ellas y el lenguaje formal con el que se utilizan hace diferenciar la una de la otra. Otra de las ventajas de utilizar la madera como volúmenes que se insertan dentro de otros, tipo matrioshka, es que permite la reversibilidad y permite modificar la configuración del espacio.

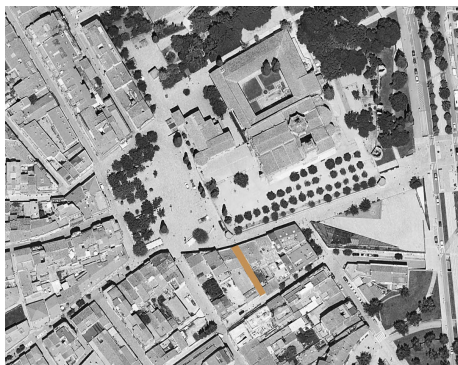
CASA ENTRE MEDIANERAS

Construcción original:
Vivienda en un barrio catalogado
como Patrimonio Cultural.

Intervención:
Josep Ferrando

Lugar:
Sant Cugat, Barcelona, España

Uso de la madera:
Construcción de la nueva distri-
bución interior de la vivienda



escala 1:5000

Esta casa se sitúa en Sant Cugat. Se trata de un barrio residencial a las afueras de la ciudad de Barcelona. La casa se enfrenta a la muralla del monasterio y se trata de una parcela estrecha, una anchura de menos de cinco metros, y alargada, situado entre dos calles a diferentes cotas con casi dos plantas de desnivel. Es un barrio catalogado como Patrimonio Cultural, por ello el arquitecto estaba condicionado a preservar la fachada principal y la cubierta.



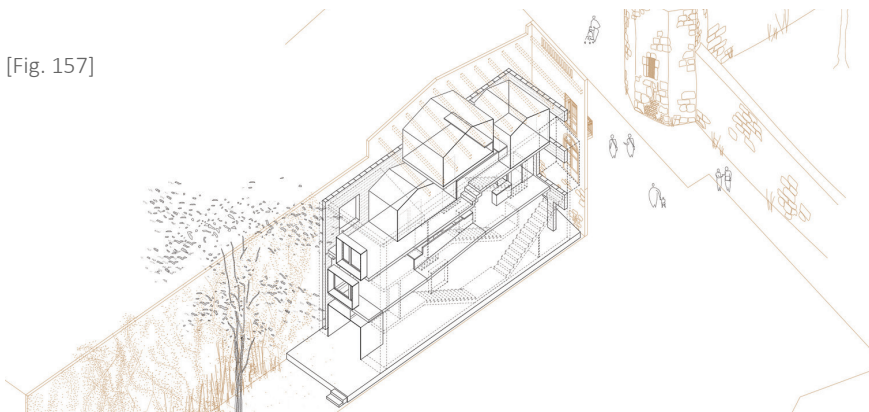
[Fig. 156]

[Fig. 156] La vivienda se encuentra en torno al monasterio de Sant Cugat (Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 157] Axonometría de la vivienda (Imagen facilitada por el arquitecto)

La estrategia de Josep Ferrando fue insertar una casa dentro de otra casa entre medianeras. Se inserta una casa de bloques de hormigón dentro de la casa cerámica y en el interior se inserta una casa de madera. Una transición de lo más urbano a lo más doméstico a la vez que vamos pasando de lo más frío a lo más cálido.

[Fig. 157]



[Fig. 158]

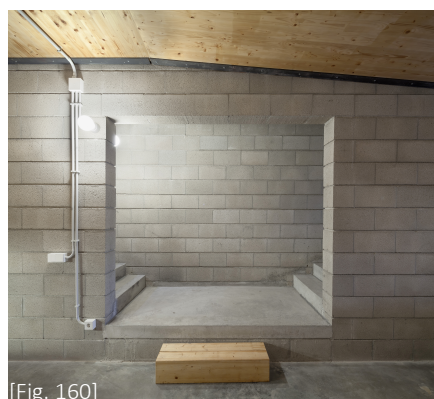
[Fig. 158] Entrada a la vivienda (Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 159][Fig. 160] Las medianeras de bloque de hormigón sirven como espacios servidores (Imagen facilitada por el arquitecto)

Las medianeras incrementan su espesor actuando de filtro al espacio principal que se conforma mediante volúmenes de madera. Estas medianeras de hormigón sirven como espacios servidores, una de ellas se utiliza como almacenaje y en la otra se sitúan las circulaciones verticales. El arquitecto decía que al colocar unas esclareas estrechas de 90 cm permitía engañar la percepción del espacio, ya que al estar obligado a pasar constantemente por un espacio constreñido, después la percepción visual del espacio principal es mayor.



[Fig. 159]



[Fig. 160]

Otro de los retos era la entrada de luz. La fachada principal tiene el hueco de la puerta, una ventana en planta baja y el balcón en planta primera. Josep Ferrando separó la casa de bloques de hormigón respecto a la fachada con el fin de que la ventana de la planta baja iluminara el sótano y el balcón iluminara el hueco de las escaleras. Además la disposición de las “tres casa de dormir” están estratégicamente colocadas para moldear la luz para que llegue hasta el corazón de la casa que es la cocina.

[Fig. 161][Fig. 162][Fig. 163] Fachadas traseras y fachada del interior, la dual debía conservarse. (Imagen facilitada por el arquitecto)



[Fig. 161]



[Fig. 162]



[Fig. 163]



[Fig.164] Interior de la vivienda
(Imagen facilitada por el arquitecto)

[Fig. 164]

En este caso la madera se ha utilizado para configurar el espacio interior entre las medianeras. Tanto los forjados, las paredes como el mobiliario son de madera. Se construye mediante tableros o paneles de virutas orientadas. A pesar de presentar diferentes texturas la tonalidad es igual ya que solamente se utiliza madera de pino y todos los elementos aparecen en su color natural.

El programa se fragmenta, evitando construir un plano horizontal continuo, a modo de lo que Adolf Loos nombró Raumplan en 1930 en Viena o los últimos experimentos del japonés Sou Fujimoto. Este sistema de configurar permite que la distribución se adapte a la topografía y a los huecos de la fachada existente. Se construyen tres volúmenes de madera más cerrados que corresponden a la zonas más privadas, en el espacio que se genera entre medio se produce un interesante juego de visuales. Este trabajo de la sección permite que donde una distribución convencional se podría haber construido dos pisos, con esta solución se consiguen hasta cinco niveles, aumentando los metros cuadrados en este espacio tan estrecho

[Fig. 165][Fig.166][Fig.167] Interior de la vivienda donde se ve el uso de la madera (Imagen facilitada por el arquitecto)



Como hemos comentado anteriormente la madera en este proyecto se utiliza para configurar el espacio interior. El uso en este caso es el de una vivienda, la madera le aporta calidez y genera espacios acogedores. Este sistema ligero permite componer una distribución capaz de dejar pasar la luz a todos los espacios, que con un sistema convencional no sería posible o sería más complejo. También la distinción de material permite diferencia cual es la casa de habitar, cual es casa original de cerámica y cuál es la casa de bloques de hormigón. Además de permitir que el sistema sea reversible, al ser independiente de la fachada, medianeras y cubiertas.

TORRE BOFILLA



escala 1:5000

Construcción original:
Estructura construida en
s.XII-s.XIII

Intervención:
Camila Mileto y Fernando
Vegas, 2009

Lugar:
Valencia, España

Uso de la madera:
Reconstrucción de los
forjados

Se construye entre los siglos XII y XIII. Forman parte de una veintena de estructuras similares en un cinturón de 25 Km en torno a la ciudad de Valencia (Mileto y Vegas, 2012, pg95). Tenían la función de proteger la ciudad. Tras la conquista cristiana se produce un abandono y expoliaciones de algunos elementos, sin embargo si observamos la torres se intuye su forma original y conserva su relación con el paisaje.

Los materiales con los que se construye son 90% tierra y áridos y 10% cal. Es de planta cuadrada con 6,15 m de lado que decrece en altura hasta la coronación con 5,20 m de lado, creando un perfil troncopiramidal. El espesor de los muros alcanza 1,20 m en la base de la torre y se adelgaza por el decrecido exterior y los resaltes internos de apoyo de los forjados hasta medir únicamente 56 cm. Alcanza una altura total de algo más de 18 metros por el exterior en la esquina sureste, que equivale a 21 de módulos de tapia de dimensiones comprendidas entre 83 y 92 cm. (Mileto y Vegas, 2011,pg 89).

El proceso de construcción es el siguiente: Las primeras hiladas se encofraron solamente por el exterior, ya que el terreno natural actuó como encofrado interior, el resto de hiladas se construyeron mediante encofrado interior y exterior con la ayuda de agujas y cordales. Los forjados se iban incorporando a medida que se levantaba la torre, para facilitar la accesibilidad.

Se construyeron tres forjados y un cuarto nivel que era el paso de ronda. Estos estaban constituidos por rollizos de 14-15 cm que actuaban como viguetas y cruzando el forjado una viga en forma de rollizo de 20 cm. Todavía se conservan los mechinales de las viguetas y las vigas. También por esas marcas se sabe que las escaleras tenían una posición cambiante.

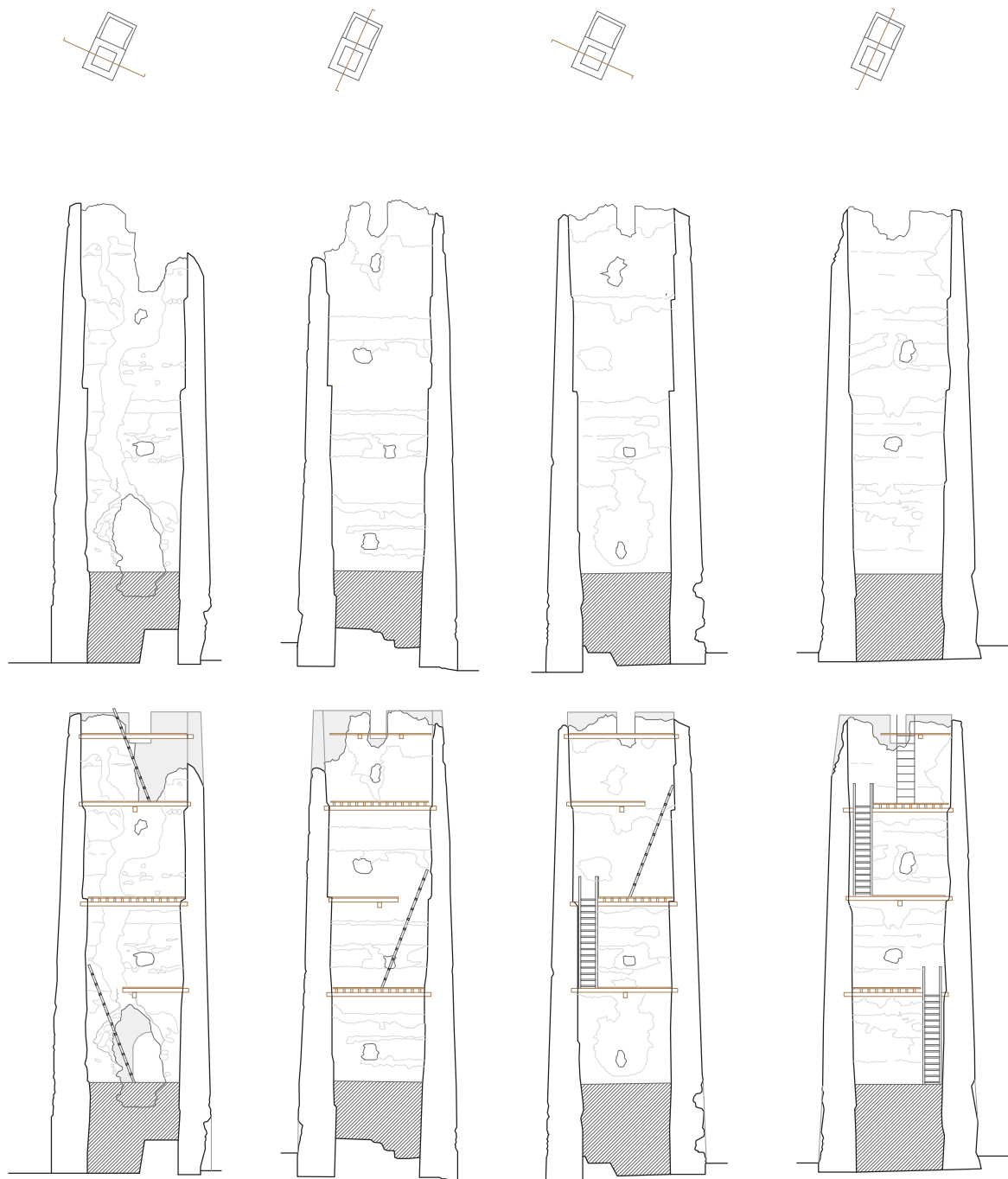
En 2009 le encarga la restauración a Camila Mileto y Fernando Vegas. La torre había mantenido una buena conservación a pesar de los años. Sin embargo algunas expoliaciones habían causado las lagunas de determinadas zonas. Por ejemplo la eliminación del dintel de la parte superior causo el derrumbe de un franja vertical de la torre. También desaparecieron las dovelas del acceso. En algunas zonas la tapia había perdido masa.

La restauración tenía como objetivo mantener el aspecto antiguo de la fábrica de la torre. Por esa razón la intervención consistieron en la limpieza generalizada de la fachada, la reparación estructural de aquellas zonas que lo necesitaban, reparar las lagunas y la reconstrucción de nuevos forjados y escaleras siguiendo las trazas de los mechinales.

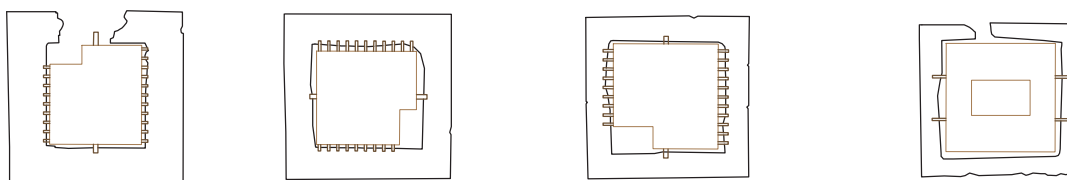
La limpieza de las fachadas se hizo mediante un delicado cepillo manual, que permitió eliminar los líquenes y la vegetación superior. Las lagunas se repararon con los mismos mampuestos caídos de la torre que se concentraban a sus pies (Mileto y Vegas, 2011,pg 94). En otras zonas se recurrió a un enlucido rehundido respecto a la piel exterior de tapial, con el fin de evitar que tomara más protagonismo que la ruina.



[Fig. 168][Fig.169]Imágenes exteriores de la torre (Mileto, C.; Vegas, F.; López, J.M. (2011). "Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia)", *Informes de la Construcción*, nº 63. pp. 81-96.



Secciones antes y después de la intervención



Plantas de los cuatro forjados.

Secciones antes y después de la intervención, plantas. Escala 1:250
(Documentación grafica redibujada-Documento propio)



[Fig. 170]



[Fig. 171]

En este caso la madera se utilizó para reconstruir los forjados de la torre, que sirven para arriostrar y anclar los frentes de tapia.

Para la reconstrucción, se emplearon vigas y viguetas, de trillado de 12x18 cm y 9x12 cm respectivamente, que se han insertado en los mechinales que ya existían sobre la fábrica sin incidir en la misma y se ha pavimentado con un entablado machihembrado de madera de pino maciza de 5 cm de espesor recogido por un encintado metálico perimetral retirado de las fábricas para evitar incidir en ellas. (Mileto y Vegas, 2011, pp. 95).

En este caso el uso de la madera no se utiliza como material para integrar un volumen, sino más bien como técnica. Los forjados originales, perdidos por el paso del tiempo, eran de madera y se construían mediante vigas y viguetas en forma de rollizo de acebuche y entablados con capa de tierra y cal. Los arquitectos lo que buscan es reconstruir esos forjados, mediante la misma técnica que se utilizaba, pero lo hacen con madera y medidas catalogadas hoy en día.

En el proyecto los criterios de ligereza, reversibilidad y reconocibilidad en la intervención siguen estando. La ligereza de la madera y el apoyo de las vigas y viguetas en los mechinales originales hacen que el muro de tapial no se dañe. Así mismo permite que el forjado sea desmontado. Por último es reconocible que los forjados se construyen en nuestros días, ya que no se utilizan los rollizos que se usaban sino unas vigas de sección rectangular que nos hablan de la estandarización actual.



[Fig. 172]

[Fig. 170][Fig. 171] Fotografías de los forjados intermedios. (Mileto, C.; Vegas, F.; López, J.M. (2011). "Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia)", *Informes de la Construcción*, nº 63. pp. 81-96.

[Fig. 172] Forjado superior (Mileto, C.; Vegas, F.; López, J.M. (2011). "Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia)", *Informes de la Construcción*, nº 63. pp. 81-96.

CASA CONDESTABLE



Construcción original:
Palacio contruido en 1548

Intervención:
Fernando Tabuenca
Jesús Leache, 2001-2008

Lugar:
Pamplona, España

Uso de la madera:
Reconstrucción de los forjados
del patio

El edificio se encuentra en la calle Mayor de Pamplona. Surge cuando en 1548 el Conde de Lerían y Condestable del Reino compra cuatro casas colindantes a la suya para ampliarla. El palacio fue ocupado por la familia hasta 1590, que fue cedido a los obispos de Pamplona, que lo ocuparon hasta 1740. También fue sede del Ayuntamiento durante ocho años desde 1752.

El edificio contaba con una planta baja, dos plantas superiores y un sótano. En la planta primera se situaban los salones nobles y en la segunda planta se encontraban las estancias de servicio. En el interior había un patio principal renacentista que actuaba como vertebrador del edificio. El acceso principal se situaba en la calle Mayor, que a través de una crujía que actuaba como zaguán comunicaba con el patio principal. Pese a su dimensión, el edificio se caracteriza por una gran austeridad constructiva y ornamental. Lo más destacable son los artesonados de madera.

En el siglo XIX cambia de propietario, y este nuevo llevó a cabo una serie de reformas con el fin de explotar económicamente el edificio. Se habilitaron locales comerciales y artesanos en planta baja y viviendas particulares de alquiler en las plantas superiores. Esto supuso una transformación en la fachada de la calle mayor, por la apertura de nuevos huecos para los escaparates y la reducción de los huecos de ventanas. En el interior se cubrieron los patios y se construyeron entre plantas para un mayor aprovechamiento. En los pisos superiores muchas de las estancias fueron compartimentadas y los techos artesonados que no fueron eliminados (algunos se eliminaron para abrir patios de luces), quedaron ocultos bajo los falsos techos. El edificio perdió su aspecto de mansión noble del siglo XVI y adquirió una imagen de vivienda burguesa decimonónica.



[Fig. 173]



[Fig. 174]

En el año 2000 el Ayuntamiento de Pamplona adquiere el edificio para evitar su demolición por su estado de ruina. El proyecto de restauración duró seis años y lo llevaron a cabo los arquitectos Fernando Tabuenca y Jesús Leache. Se realizaron estudios históricos y arqueológicos, obras de limpieza y demolición de las entreplantas, tabiques y falsos techos con el fin de conocer los valores originales del edificio. Después de todo ello el estudio decidió recuperar en la medida de lo posible el carácter de la casa palacio en su estado funcional, evitando cualquier intento de mimesis entre los diseños nuevos y los originales.

[Fig. 173][Fig. 174] Forjado original conservado (web: Tabuenca & Leache)

Se realizaron trabajos de recuperación en el patio de servicios, en las estancias, la fachada, accesos, sin embargo la intervención más importante se llevó a cabo en el patio principal y es donde nos vamos a centrar ya que es muy interesante la reconstrucción en madera que se hizo de los forjados.



[Fig. 175]



[Fig. 176]



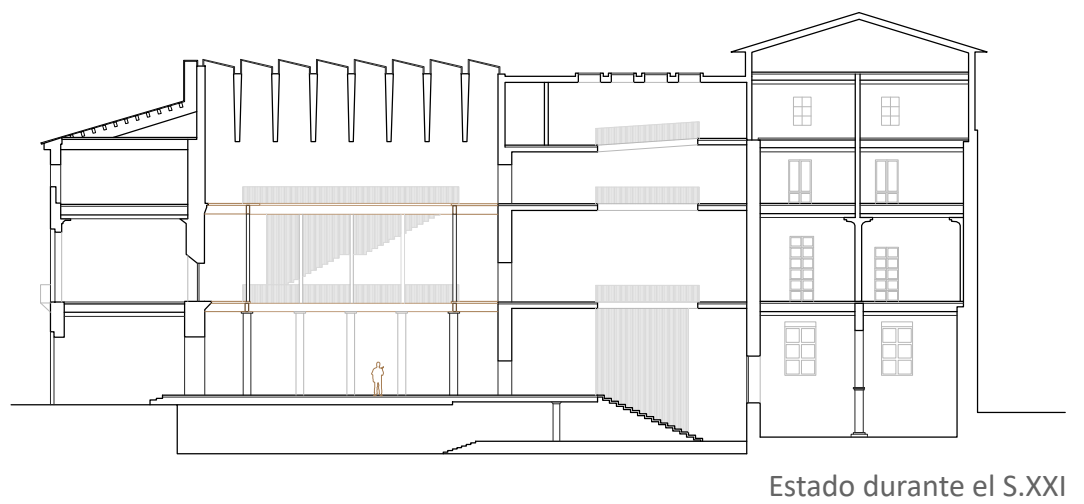
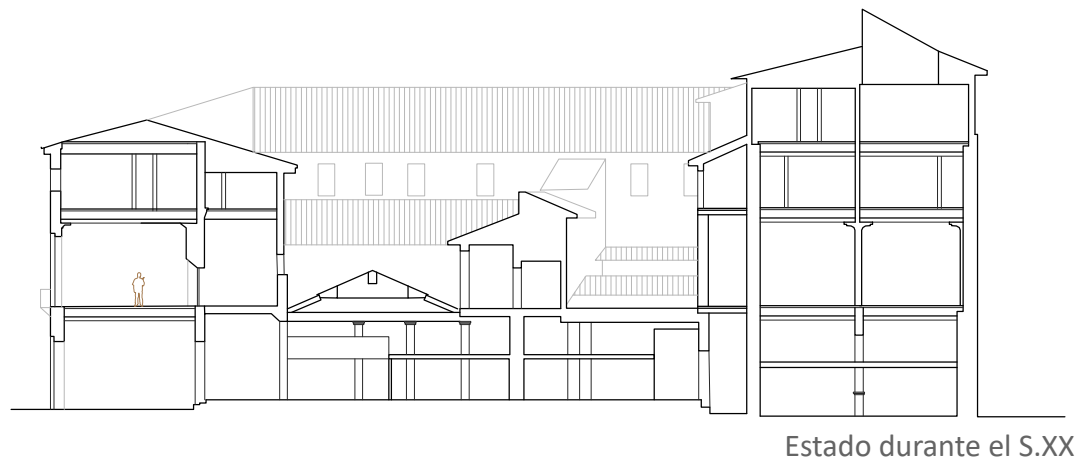
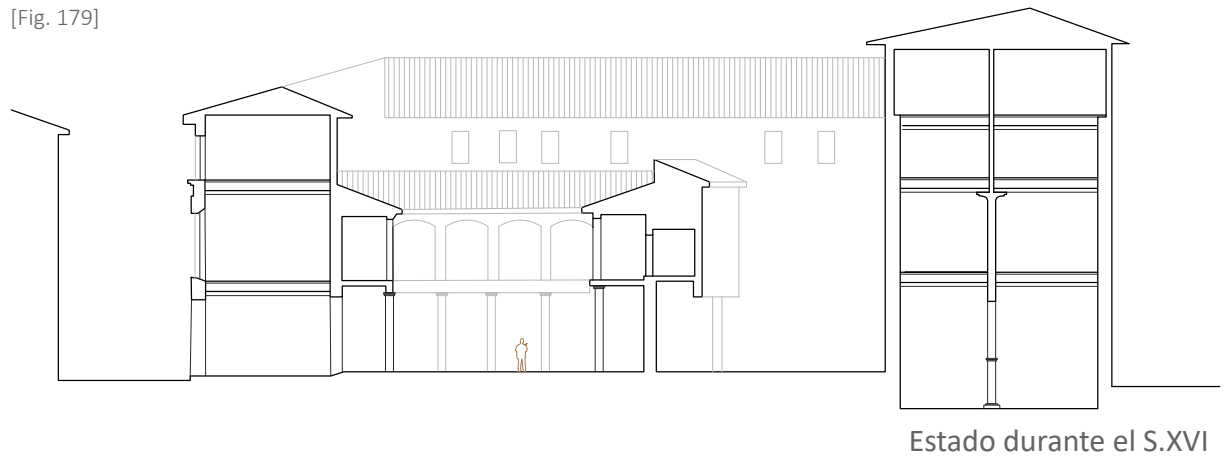
[Fig. 177]



[Fig. 178]

[Fig. 175] [Fig. 176] [Fig. 177] [Fig. 178] Fotografías del patio tomadas durante el proceso de reconstrucción (web: Tabuenca & Leache)

[Fig. 179]



[Fig. 179] Evolución de la sección por el patio, a lo largo del tiempo. Escala 1:400 (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

En primer lugar se vació el patio y se recuperó sus dimensiones originales en planta. Se amplían las circulaciones de la planta segunda (en el edificio original el patio solamente llegaba hasta la primera planta), ya que la ausencia de un espacio de distribución en esta planta hubiese obligado a realizar recorridos internos con una no deseada compartimentación. Ante la inexistencia de fachadas interiores se optó por una solución de mortero de cal que le concedía importancia visual a la estructura horizontal de las galerías. Los forjados se reconstruyen mediante un sistema de vigas de madera, dispuestas muy próximas entre sí que dotan de textura a estos planos y permiten disimular en el entrevigado las instalaciones. Por el clima de Pamplona, dejar el patio a la intemperie hubiera supuesto la posibilidad de uso y dificultad de climatización de las estancias. Por ello se decide resolverlo con grandes vigas de canto, también de madera, que se apoyan en los muros interiores. Sobre ellas una superficie continua de vidrio que deja pasar la luz suficiente para asemejarse a su condición perdida de espacio exterior.



[Fig. 180]



[Fig. 181]

[Fig. 180][Fig. 181]Imágenes del interior del patio (web: Tabuenca & Leache)

[Fig. 182] Última planta del patio donde se ven el lucernario. (web: Tabuenca & Leache)



[Fig. 182]

La madera le ha permitido que la nueva arquitectura neutral y moderna sea fácilmente reconocible, no se busca establecer un contraste, sino una continuidad con lo que ya estaba construido. Es el edificio el que manda e impone sus reglas; la nueva arquitectura está a su servicio (Tabuenca, Leacher (2009): 130).

Al igual que ocurría en la reconstrucción de los forjados de la torre Bofilla no se está utilizando la madera porque se quiera integrar un volumen, sino más bien para reproducir y reinterpretar una técnica del edificio original. Los alfarjes del techo son un elemento que caracteriza al edificio y que lo dota de unidad y continuidad en la diversas estancias (se encontraron 4000 m² en todo el edificio) y esta solución nueva de la madera le da una coherencia al conjunto.

PASARELAS

TEATRO ROMANO DE CLUNIA



Construcción original:
Teatro construido a finales s.1d.C

Intervención:
Miguel A. De la Iglesia Santa
María, Darío Álvarez Álvarez y
Josefina González Cubero 2010

Lugar:
Burgos, España

Uso de la madera:
Pasarelas, graderío y escaleras

Gracias a las excavaciones realizadas se sabe que el Teatro se construyó a finales del siglo 1 d.C. y se sitúa en el yacimiento Arqueológico de Clunia.

El teatro sufrió una modificación y varios saqueos. En la modificación del año 169 d.C. se elimina la cávea, orquesta y podio de la escena. Intentando trasformar el teatro en un medio anfiteatro. Gracias a las excavaciones también sabemos que hubo un primer saqueo antes o con la trasformación de 169 d.C. afectando a la estructura de madera, la decoración y las cubiertas. Sin embargo el teatro siguió funcionando. En el siglo XV, hubo otro saqueo afectando en este caso a la decoración y algunos sillares. Supuso que el edificio fuese degradándose hasta convertirse en ruina. A partir de la Desamortización de Mendizábal, se cree que hubo varias expoliaciones que intentaron llevarse los últimos sillares.



[Fig. 183] Fotografía aerea del teatro
(Imagen facilitada por los arquitectos)

[Fig. 183]

El teatro no se ubica en una ladera adaptándose a la pendiente, como ocurre en muchos teatros, sino que coloca interrumpiendo el desagüe de un cerro, lo que incrementa la dificultad constructiva. La cávea superior y parte de la media, se construyeron excavando gradas en la roca y la parte restante debió realizarse en opus cementicium (De la Iglesia, Álvarez, González, 2008: 205) por la propia composición del terreno (yesos y arcillas). Sin embargo hubo que emplear mucha cantidad de material para rellenar y estabilizar el resto del barranco sometidos a dos flujos de agua, la propia de la lluvia y la del nivel freático. Además estas masas de material generaban una dificultad en la ejecución: fraguado, estabilización, presión hidrostática, a la que hay que añadirle la canalización de aguas naturales. (De la Iglesia, Álvarez, González, 2008: 205)

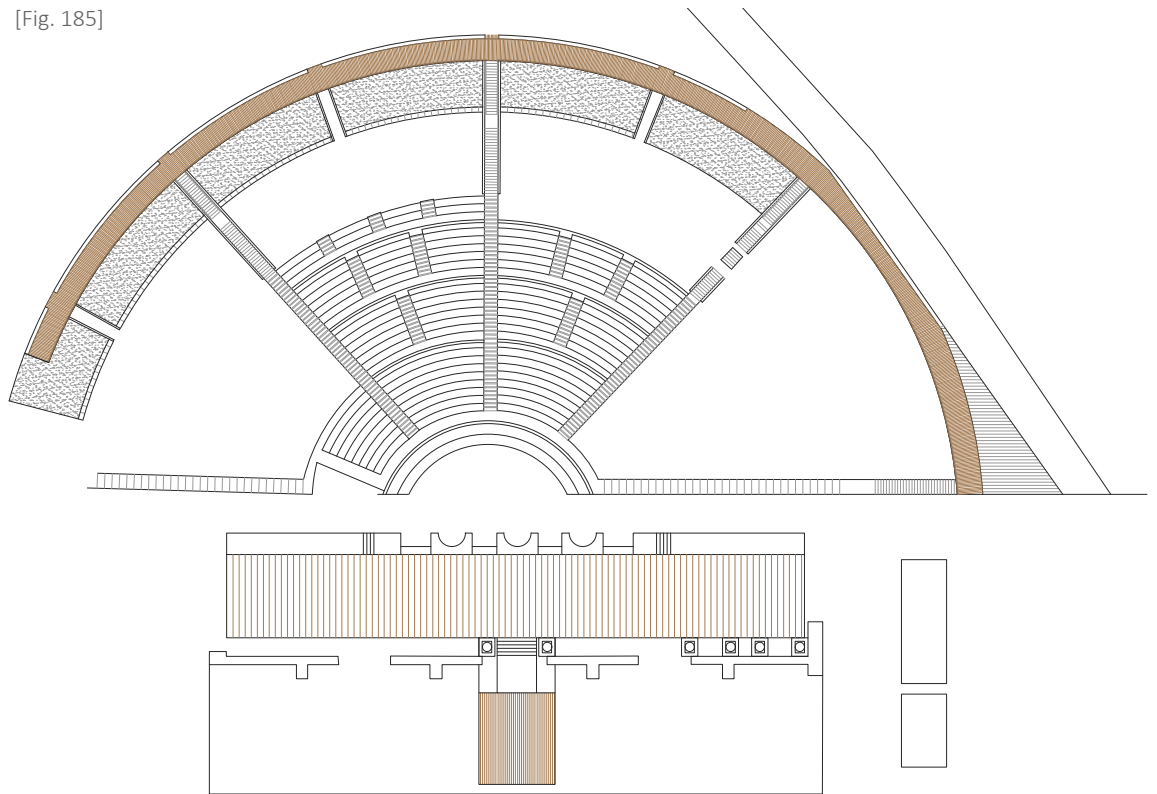
Desde 1997 hasta 2010 se han llevado a cabo una serie de excavaciones e intervenciones con el fin de identificar la geometría del teatro, acondicionarlo para su visita y permitir el uso ocasional. A día de hoy es un edificio vivo en el que se realizan actuaciones.

Miguel A. De la Iglesia Santa María, Darío Álvarez Álvarez y Josefina González Cubero redactan el proyecto de ejecución de la restauración del Teatro de Clunia. La propuesta va a intervenir en varias zonas con diferentes objetivos. Se construirá una pasarela como remate superior del teatro, consiguiendo una relación con la trama urbana y la carretera actual. También se reconstruirá los cunéis de la cávea superior mediante taludes de tierra realizados con gaviones de acero. Igualmente se reproducirá parte del graderío y la escena, con el objetivo de tener una lectura clara recomponiendo la geometría de la escena y sus elementos. Las escaleras de acceso serán una reproducción de las originales.

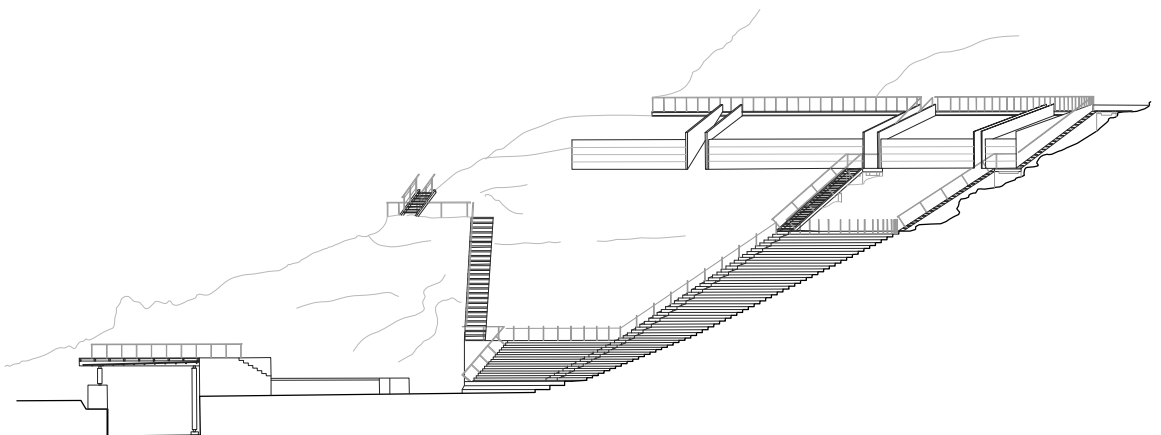


[Fig. 184] Se construyó una pasarela como remate, se reconstruyó los cunéis de la cávea superior y se reproduce parte del graderío (Imagen facilitada por los arquitectos)

[Fig. 185]



Planta del teatro. Escala 1:750 \rightarrow N



Sección transversal. Escala 1:500

[Fig. 185] Planos redibujados a partir de los realizados por los arquitectos (Documentación gráfica redibujada-Documento propio)

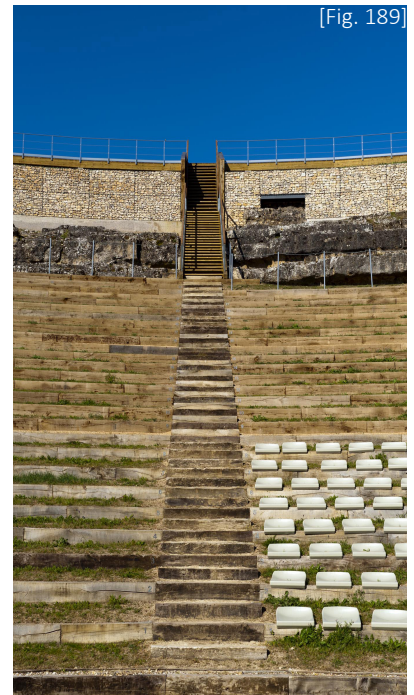
En este proyecto la madera se utiliza en el exterior, en varias zonas de la intervención. En primer lugar para construir la pasarela semi-circular de remate superior del teatro. Esta pasarela se construirá mediante un entarimado de madera laminada (250x13x5 cm) apoyado sobre unas jácenas de madera (30x12 cm) y estas a la vez en unas esperas de hormigón armado separadas 4,17 m. Estas esperas permiten a la vez elevar la estructura de madera de la pasarela, deje espacio suficiente debajo para el drenaje perimetral y poder conducir el agua hasta los extremos. También se utiliza la madera para reconstruir el graderío. En este caso se usa madera tratada y tierra vegetal. Los asientos tienen un mecanismo de anclaje, tal que permite desmontarlos y solamente colocarlos cuando vaya a realizarse algún acto. Las escaleras que dan acceso a las diferentes cáveas también se realizan en madera. Estas responden a la pendiente y forma original del teatro. A pesar de no cumplir la normativa. Sin embargo para personas con movilidad reducida se reservan unos espacios en la pasarela accesible desde la carreteo.



[Fig 186] Pasarela de madera sobre esperas de hormigón armado (Imagen facilitada por los arquitecto)

[Fig. 187] La pendiente de las escaleras responden a la original. (Imagen facilitada por los arquitecto)

[Fig. 188] [Fig. 189] Contraste entre la gradas originales recuperadas y las gradas reconstruidas con madera (Imagen facilitada por los arquitecto)



Los arquitectos buscan consolidar los restos originales pero manteniendo la lectura de resto arqueológico. En la memoria de proyectos dicen: “La intervención de conservación debe ser claramente legible, marcando las zonas de actuación, la unión de material nuevo con el antiguo. Estos detalles deben ser perceptibles a una distancia corta y no lejana”, en este caso la madera actúa como un material que trata de integrarse en la intervención, sin llamar mucho la atención pero a la vez permitiendo una lectura de la ruina. Por su naturaleza ligera evita la degradación de los restos además de permitir que la intervención sea reversible.

4 CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Los proyectos que hemos visto son el resultado de un proceso condicionado por varias cuestiones. Cuestiones que tienen que ver con la historia o las características particulares de cada edificio. Cada uno de ellos es diferente. Sin embargo, en todos ellos se ha valorado la preexistencia y su contexto, empleando el proceso metodológico del proyecto arquitectónico. Además, el objetivo común de todas ellas es mantener o potenciar la imagen de la ruina de la preexistencia.

Una de las cosas que se ha aprendido es la importancia de conocer la historia del edificio. Ya en el siglo XIX Viollet-le-Duc, más lejos de sus configuraciones estéticas o lingüísticas, entendió que las actuaciones en los monumentos en ruinas requerían un estudio. No solo como un proceso de documentación, sino como proceso para conocer y poder transformarlo o perfeccionarlo para las nuevas necesidades. Reinterpretar la preexistencia para crear una nueva arquitectura.

Otra de las cuestiones que hemos podido comprobar es que un edificio solamente se conserva y perdura si tiene un uso. Hemos visto casos donde se ha podido lograr recuperar la espacialidad del edificios, y han podido seguir utilizándose con su función original. Sin embargo, en otros casos, atribuir un nueva función a las preexistencias se plantea como una condición fundamental para su supervivencia. Muchos de los edificios han logrado llegar hasta nuestros días por las superposiciones y trasformaciones que han sufrido y otros por ser capaz de reutilizarse. Los arquitectos han sido capaces de mostrar sensibilidad y respeto a los diferentes estratos de la historia.

También hemos visto como la madera es un material capaz de dar respuesta a estos problemas y, con ella, se ha conseguido que estos edificios vuelvan a ser arquitecturas de interés. Incluso, de ser capaz de mostrar la contemporaneidad de la intervención mediante la abstracción y la expresión del material; demostrando que es un material con muchas posibilidades y que es capaz de adaptar lo nuevo a lo viejo.

Cúpulas y Bóvedas

Estas soluciones buscan recuperar la espacialidad perdida en el interior de los edificios. Hemos visto la gran variedad de soluciones que pueden llevarse a cabo. Estas dependerán de las preexistencias, de su historia, problemas y necesidades.

La madera puede o no actuar como estructura. En los casos en los que la madera actúa como tal, podemos decir que hay dos formas de construir estas bóvedas. La primera consiste en colgar mediante unos cables la bóveda de las cerchas o la estructura que conforma la cubierta. Este sistema evita sobrecargar los muros laterales. Es el caso de la Basílica Paleocristiana di San Pietro y la iglesia de los Caracciolo. La otra solución es apoyar las vigas de madera sobre los muros de la ruina o sobre unos muros reconstruidos. En algunos casos es necesario colocar unas vigas de hormigón entre el muro y la bóveda o cúpula para que las vigas de madera apoyen. Esto ocurre en el caso de Las Escuelas Pías, el Oratorio de San Filippo Neri (aunque en este caso también se refuerza con tirantes), la Iglesia de Santa Cruz, la Iglesia de San Salvador o la Iglesia de Santa María de Gesù. Hay en otras bóvedas en las que la madera no se utiliza como estructura y solamente es el revestimiento de una estructura metálica como es el caso de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres y la galería cubierta del monasterio de San Juan.

La madera permite una gran variedad de soluciones en cuanto al acabado de la bóveda o la cúpula. Hemos visto desde lamas de madera que dejaban pasar la luz en Basílica Paleocristiana di San Pietro, en escuelas pías de San Fernando, o la galería cubierta del monasterio de San Juan, hasta secciones horizontales virtuales en el Oratorio de San Filippo Neri. Otra solución puede pasar por tratarse de un revestimiento continuo como el de la iglesia de Santa Cruz, la iglesia de los Caracciolo o la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. No obstante, encontramos casos en los que la estructura no se reviste y se opta por mostrar las vigas de madera, como es el caso del Convento di Santa María di Gesù y la iglesia de San Salvador de Taragona.

Volúmenes exteriores:

En estos casos la madera se ha utilizado para completar la ruina mediante la reconstrucción de un nuevo cuerpo en el exterior, ya sea con el fin de recuperar su imagen como es el caso del Castillo de Ca-

retto o el Corridore Di Priato o recuperar la memoria de una construcción tradicional como es el caso de la torre del Museo del agua. Esta solución implica que la madera está expuesta en el exterior, por lo que va a requerir un mantenimiento. A esto hay que añadir que los rayos de sol envejecen la madera, modificando su tonalidad y convirtiéndola en un tono grisáceo. Sin embargo, el hecho de que la madera envejezca, en mi opinión, favorece al diálogo entre lo nuevo y lo viejo, ya que se consigue que la tonalidad se asemeje más a los tonos de la piedra y, la diferencia entre épocas, en el caso del castillo y el corredor, será perceptible en la distancia cortas y no en la gran distancia consiguiendo una lectura continua.

Otro aspecto a destacar es que en estos casos el espacio que encierran estos volúmenes no necesita ser acondicionado térmicamente. Recordemos que en el caso de Castillo de Caretto, el uso es un núcleo de escaleras y servicios complementario al edificio, en el Corridore Di Priato, son circulaciones lo que acoge y por último, en el Museo del agua no tiene ninguna función más lejos de ser un hito en el paisaje y un referente. Como vemos, se trata de usos complementarios que no requieren de una envolvente compleja y por tanto, se va a una solución sencilla de estructura metálica y revestimiento de madera en el caso del castillo y el corredor, y una estructura de madera que ya es la envolvente apoyada en cuatro patas metálicas en el caso del Museo del agua.

Volúmenes interiores:

La intención de estos proyectos persigue adaptar el edificio existente a un nuevo uso, mediante una nueva configuración o compartimentación realizada con madera. La madera permite flexibilidad a la hora de diseñar el nuevo espacio interior, puede ser adaptándose a la envolvente, como en el caso del museo Angelika Kauffmann, donde el nuevo volumen actúa como una matrioshka adaptándose a los límites o, la otra solución, es configurar un nuevo edificio dentro de otro sin tener en cuenta la envolvente, en el caso de la vivienda entre medianeras y la nave 19 de Officine Reggianne, donde se crean unos volúmenes con reglas propias, independientes de la nave preexistente.

Utilizar la madera de esta manera garantiza no modificar la envolvente exterior del edificio, algo muy importante ya que los tres proyectos son parte de la memoria de un lugar. En el caso de la nave 19

era parte del paisaje industrial de la ciudad, en el caso del museo, la vivienda corresponde a una casa tradicional de la localidad y, por último, en la casa entre medianeras, la vivienda se encuentra en un barrio catalogado como patrimonio cultural y por tanto la fachada y la cubierta no podían ser modificadas. Por último, otra de las ventajas de este sistema es que es sostenible. Permite crear volúmenes compactos y de esta forma climatizar solamente esos volúmenes y no todo el espacio.

Forjados:

En estos casos la madera es el material para reproducir una técnica constructiva mediante la cual se construyen los forjados. En el caso de la torre Bofilla los forjados originarios estaban formados por rollos de madera. Por esa razón, los nuevos se construyen de madera reproduciendo ese sistema constructivos pero con la diferencia que las vigas y viguetas tienen una sección rectangular más propia de un lenguaje contemporáneo. En el caso del palacio, la mayor parte eran techos artesonados de madera, por esa razón los forjados del patio se deciden crear mediante vigas de madera, más próxima de lo que realmente hubiera sido necesario para darle textura al forjado.

Pasarelas:

El uso de la madera en cuanto a la utilización de pavimentos o zonas de circulación en edificios a restaurar es muy habitual ya que es un sistema en seco que puede ser reversible porque suele ir atornillado y que no daña la ruina por su ligereza. Sin embargo, solamente he escogido este caso porque es el único que he encontrado que además de utilizar la madera como hemos comentado antes, también restituye elementos perdidos como las escaleras, el escenario y los asientos. Es decir, no solo se utiliza para las circulaciones sino con el objetivo de restituir la imagen perdida de la ruina.

La madera está expuesta al exterior lo que hace que requiera mantenimiento. Sin embargo, el mejor tratamiento es un buen diseño constructivo. La pasarela y las escaleras de madera se sujetan en una esperas de hormigón armado y de esta forma evita el contacto con el suelo y en consecuencia la humedad que pueda filtrarse. También como he comentado anteriormente, la tonalidad de la madera va a cambiar al estar expuesto a los rayos de sol, sin embargo, lejos de ser un punto negativo, en mi opinión favorece al proyecto.

5 BIBLIOGRAFÍA

ArchDaily (2013): *AD Entrevistas: Josep Ferrando* [Video online]. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=gJL6lL1ux-c>.

Astor Cordes, L. (2018): *Renacer entre las ruinas. Centro cultural Escuelas Pías*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Baglione, C (2013): “La Farafalla dalla crisalide: un complesso conventuale a Modica tra conservazione e progetto”, *Casabella*, nº822, pp. 26-33.

Balzani, M. Dalla Negra R. (2017): “*Architettura e preesistenze. Premio Internazionale. Domus Restauro e Conservazioni. Fase Bortola'*”, Milan, Skira.

Bienal de Arquitectura. VIII-BIAU - España - Premiado - Museo del Agua de Lanjarón. Renovación de un antiguo molino de agua. Disponible en: <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/viii-biau/6976-viii-biau-espana-premiado-museo-del-agua-de-lanjaron-renovacion-de-un-antiguo-molino-de-agua.html>

Bosch Roig, L. (2017): Reproponer el vacío. La intervención en el patrimonio arquitectónico en el cambio de siglo, en España e Italia. *Estudio sobre la recomposición de la pérdida en espacios abovedados*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia.

Brandi, C. (1995): *Teoría de la Restauración*, Madrid, Alianza.

Carbonara .G (1998): “Tendencias actuales de la Restauración en Italia”, *Loggia Architettura y restauración*, 6, pp 12-23.

Carbonara, G (2011): “*Architettura d'oggi e restauro. Un confronto antico-nuovo*”. Italia, Utet scienze tecniche.

Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalitat de Cataluña: Torre de Merola.

De la Iglesia Santa María, MA. Álvarez, D. González, J. (2008): *Restauración del teatro romano de Clunia*. Proyecto de ejecución acondicionamiento del teatro para representaciones artísticas, Burgos.

De Solà-Morales, I (1982): “Teorías de la intervención arquitectónica”, *Quaderns d’arquitectura i urbanisme*, 155, pp 13-22 .

Dietrich Untertifaller Architects. Disponible en: <https://www.dietrich.untertrifaller.com/en/projects/test-angelika-kauffmann-museum-schwarzenberg-at/>.

Domingo Santos J. (2013): “Huellas de identidad”, *Seminario: Perspectivas y oportunidades de la ciudad construida*, Valencia.

Domingo J. Juan Domingo Santos. Disponible en: http://www.juan-domingosantos.com/Juan_Domingo_Santos/AguaTextos_spa.html.

Erich C. Carles Enrich. Disponible en: <https://carlesenrich.com/es/proyectos/torre-de-merola/> .

European award for architecture heritage intervention AACIPA. Colegio arquitectos Cataluña.

Ferrando, J: Jousep Ferrando Architecture. Disponible: <https://josepferrando.com/>.

Fidone, E. (2012a): “Recuperación de la basílica paleocristiana de San Pedro”, *Restauración & Rehabilitación*, nº 116-117, pp 30-43.

Fidone E. Mesina B. (2012b): “Progetti finalisti-Riconversione e Restauro”. *Medaglia d’Oro all’Architettura Italiana 2012*, Milan, Editrice Compositori, pp.202-203.

González Moreno-Navarro, A. (1996): “La restauración de la iglesia de Sant Jaume Sesoliveres. Igualada (Barcelona)”, *Informes de construcción*, Vol. 48 (nº 445), pp. 23-32.

González Moreno-Navarro, A. (2015): “La restauración de la iglesia de San Jaume Sesoliveres de Igualada (Anoia, Barcelona). El contexto”, *papeles del portal*, nº7, pp. 109-120.

La voz de rio seco. Disponible en: <https://www.lavozderioseco.com/la-azarosa-historia-de-la-riosecana-iglesia-de-santa-cruz/>.

Linazasoro, J.I. (1988): "Reconstrucción de la iglesia de Santa Cruz en Medina de Rio Seco (Valladolid)" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15.

Linazasoro, J.I. (2009): "biblioteca y aulario en las antiguas escuelas pías. [madrid]" *Arquitectura COAM*. nº 357, pp 8-15.

Linazasoro J.I. Linazasoro&Sanchez. Disponible: <http://www.linazasorosanchez.com/> .

Manuel Barrio, J. Sainz de Aja, A. (2018): "Nueva cubierta para el monasterio de San Juan (Burgos)", *Revista ph*, nº93 pp.72-95.

Mater Studiorum, A. (2017): *I/ Restauro dei castelli in Italia:1964-2014*, Tesis doctoral, Universidad de Bolonia, Bolonia.

Messina, B (2018): "Per via di porre, per via di levare: rovina como progetto", *Firenze architettura*, 1(2018), pp 42-49.

Mileto, C.; Vegas, F.; López, J.M. (2011). "Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia)", *Informes de la Construcción*, nº 63. pp. 81-96.

Mileto, C.; Vegas López-Manzanares, F. (2012). "La restauración de la Torre de la Alquería de Bofilla en Bétera (Valencia)", *Fortificaciones. Intervenciones en el patrimonio defensivo*. Barcelona, Spain. pp. 95-102.

Mileto, C.; Vegas, F. (2017). "Torre Bofilla". *Architettura e preesistenze*. Milano, Italy. Skira. pp. 104-107.

Ministerio de fomento (2001): "Iglesia de los Caracciolo", *Recuperar el patrimonio : 1% cultura*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 38-43.

Oliva A. Andrea Oliva Architetto. Disponible en: <https://cittaarchitettura.it/projects/tecnopolo/>.

Pastor Calleja, L. (2015): *La restauración en el Oratorio San Filippo Neri*, Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

Plataforma de Arquitectura. Museo del agua de Iruñea: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-100762/museo-del-agua-de-irunea-juan-domingo-santos>.

Pola, F. (2013): *Il corridore di Prato*. Disponible en: <http://francescapola.blogspot.com/2013/11/il-corridore-o-cassero-di-prato.html>.

Sánchez Jiménez. I. (2015): *La ruina consolidada*. Trabajo Fin de Grado, Escuela técnica superior de Sevilla, Sevilla.

Tabuenca F. Leache J. (2009a): “La rehabilitación de la casa del Condestable”, *Cuadernos de la Cátedra de Patrimonio y Arte Navarro*, nº4 (pp. 125-150).

Tabuenca F. Leache J. (2009b): “Rehabilitación de la casa-palacio del Condestable” *Arquitectura COAM*. nº 358, pp. 14-21.

Tectónica (2000): *La madera I, revestimiento*. nº 11

Tectónica (2000): *La madera II, estructuras*. nº 13

Vegazo Sancho, Sara (2017): *Seguimiento de la restauración: antes, durante y después. La compatibilidad del uso con los valores fundamentales del edificio*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Versión Arquitectura (2018): Versión Arquitectura-Arq. Josep Ferrando [Video online]. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=9AUKMzObdZ4&t=296s>

(2014): *Architetti*, nº62

Premio internazionale Domus. Restauro e conservazione. Disponible en: <https://www.premiorestauro.it/it/>

