



RESUMEN DEL DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LAS ACEÑAS "LOS PISONES"

1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Con el objeto de finalizar los estudios universitarios de Arquitectura Técnica se realiza el siguiente Trabajo Fin de Carrera.

Se trata de un Desarrollo Constructivo de la Rehabilitación y Restauración de las Aceñas "Los Pisones" en Zamora, las cuales se encuentran en estado de abandono y ruina.

Con la rehabilitación de las aceñas se pretende devolver el estado original al edificio y conseguir la conservación de los elementos que lo hacen característico, siempre respetando el grado de protección, conservando así una reproducción fiel de su aspecto exterior e interior.

La singularidad y características del edificio así como los usos e historia que le acompañan me ayudaron a tomar la decisión de realizar este TFC.

Considero que es una edificación de características morfológicas únicas que la hacen especial, tales como su construcción sólida capaz de soportar los empujes del río con forma apuntada imitando los tajamares de los puentes, sus ventanas abocinadas que facilitan la iluminación del espacio interior, sus presas y aliviaderos, la comunicación entre cubos con los arcos rebajados constituyendo puentes.

Esta aceña tiene una particularidad, el volumen de la primera edificación que se eleva sobre la aceña contigua indica que el uso de este edificio estaba destinado a una antigua fábrica de harina, donde se realizaban no solo los trabajos de molienda, sino que también el cernido, y empaquetado de la harina. Esto le confiere la característica diferencial sobre otras aceñas.

La inexistencia de documentación técnica, proyectos previos, el estado de ruina en la que se encuentra el edificio y su catalogación como edificio histórico me convencieron

definitivamente para la elaboración de este proyecto.

EL TFC SE DEFINE DE FORMA COMPLETA CON LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN:

- a) MEMORIA
- b) ESTUDIO PATOLÓGICO
- c) PLIEGO DE CONDICIONES
- d) MEDICIONES
- e) PLANOS DEL ESTADO ACTUAL
- f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE LAS LESIONES
- g) PLANOS DE INTERVENCIÓN
- h) PLANOS DEL ESTADO REHABILITADO

2 ANTECEDENTES Y RESEÑA HISTÓRICA

La documentación histórica de la que dispone la Concejalía de Turismo revela que las aceñas del río Duero a su paso por la ciudad comenzaron a construirse en el siglo X.

Las Aceñas de Los Pisones fueron más tardías, construyéndose primeramente la aceña principal y posteriormente un molino colindante.

Por las características constructivas se puede deducir que poseen una antigüedad similar a las Aceñas de Pinilla o Cabañales las cuales son del siglo XVI.

Durante la Edad Media, las aceñas de Pinilla, Cabañales y Olivares fueron los ejes de la actividad industrial de la ciudad y su valor económico fue enorme, teniendo gran importancia para el Cabildo Catedralicio las de Olivares.

Harinas Los Pisones, empresa harinera de Zamora, recibe este nombre precisamente por esta aceña ya que además de moler harina, en algún momento histórico movió unos pisones (o batanes) que eran la maquinaria tradicional con las que se preparaban las mantas zamoranas.

3 EMPLAZAMIENTO

El inmueble está situado en Zamora en la carretera de Almaraz, en la orilla derecha siguiendo el curso del río, aguas abajo de la aceña de Gijón, a una distancia algo menor de un kilómetro y medio, en la zona que discurre pasada la antigua prisión provincial.

Se encuentra en el Polígono 41, Parcela 7 del catastro de Rústica.



**4 USO DE LAS ACEÑAS**

El enlace o conexión entre el molino como edificio y la presa (ambos dentro del cauce del río) es la rueda de paletas vertical, que es movida por la caída del agua de la presa y que dicho movimiento se transmite por el eje horizontal a diversos engranajes, los cuales posteriormente hacen girar la piedra de moler superior (volandera) sobre la inferior que es fija (solera).

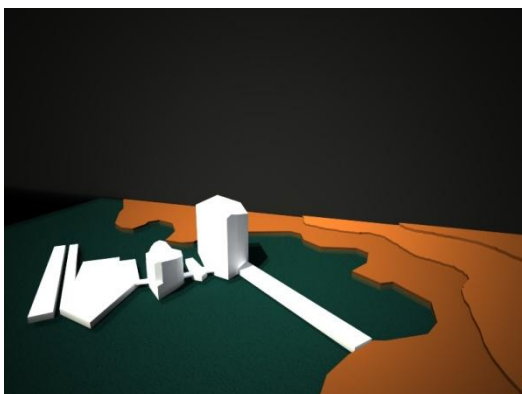
Esta rueda de aspas vertical es conocida como rueda vitruviana gracias a un arquitecto-escritor-ingeniero romano del siglo I a.C. Marco Vitruvio Polión, autor de la obra "De Architectura" en la que recoge la teoría arquitectónica de los griegos, donde se describe en el cap.X el funcionamiento de las aceñas de rueda vertical.

El trigo es subido con poleas a la cuarta planta y antes de caer en la tolva, que está en la segunda planta, pasa por una criba limpiadora situada en la tercera planta.

La harina al salir de las muelas pasa a una cernedora, situada en la primera planta; la harina, ya cernida, sube a la segunda planta, mediante una cinta transportadora y elevadora, donde es envasada.

Un molinero en el exterior del molino está moviendo la compuerta que sirve para regular el caudal de agua que debe actuar sobre la rueda hidráulica.

Contemplamos en los exteriores de los cubos lo que queda de la maquinaria de funcionamiento del molino.

**5 SUPERFICIES****SUPERFICIES DE LA FÁRICA DE HARINA**

Superficie útil P.BAJA	102.82 m2
Superficie construida P.BAJA	138.90 m2
Superficie útil P.PRIMERA	78.16 m2
Superficie construida P.PRIMERA	115.20 m2
Superficie útil P.SEGUNDA	92.10 m2
Superficie construida P.SEGUNDA	114.20 m2

SUPERFICIES ACEÑA

Superficie útil	95.14 m2
Superficie construida	108.68 m2

SUPERFICIE UTIL	398.68 m2
SUPERFICIE CONS.	476.88 m2

Antiguas aceñas	152.10 m2
Accesos	144.93 m2

SUP. UTIL TOTAL	992.74 m2
SUP. CONS. TOTAL	773.91 m2





6 ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL

CIMENTACIÓN

Debido a la dificultad para saber el tipo de cimentación utilizada en el inmueble, nos hemos basado en el contraste de información obtenido de la documentación existente de otras aceñas que datan de la misma época.

La cimentación se resuelve mediante zapatas corridas de sillares de Piedra Arenisca de Zamora.

La solera está formada por distintas capas. Una de mampuestos de piedra y barro para alcanzar la cota deseada y la siguiente de mampuestos recibidos con mortero de cal y arena.

Es posible que en una actuación posterior se realizara una última capa de hormigón pobre para dar planeidad al piso y así facilitar la labor en el espacio de trabajo.

ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante o vertical queda definida por muros de carga de sección variables, que arrancan directamente de la cimentación, intercalando sillares de piedra y mampuestos recibidos con mortero de cal y arena.

En los puntos donde las cargas son acentuadas, como cambios de plano y vanos, nos encontramos que están resueltos con sillería labrada.

Los cerramientos se componen de mampuestos recibidos con cal y arena, formando un hormigón ciclópeo.

En las plantas superiores se sustituye el sillar por ladrillo cerámico visto, por lo que quedan coronados por éstos.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal se dispone con entramados de madera embutidos en los muros y sobre pies derechos, que levantan los pisos de entablado de madera correspondientes.

La disposición de éstos varía según la planta en la que nos encontramos, por lo que se intuye que se han realizado distintas actuaciones según las necesidades de trabajo en los inmuebles.

El tipo de uniones está realizado mediante uniones carpinteras antiguas que quedan reflejadas en los planos.

El levantamiento de la segunda planta es consecuencia de una actuación posterior ya que

es visible que la ejecución se resuelve con uniones más actuales y de mejor funcionalidad.

ESTRUCTURA INCLINADA O DE CUBIERTA

Ambos edificios coinciden en la estructura de la cubierta. Está realizada con vigas y cabios embebidos en los hastiales y muros, que se apoyan sobre 3 cerchas para que el entramado pueda salvar las luces.

Estas cerchas descansan sobre durmientes embebidos en los muros.

TIPOLOGÍA DE LAS CERCHAS

Cercha tradicional con tirante, pendolón y tornapuntas.

TIPOLOGÍA DEL ENTRAMADO INCLINADO

Este tipo de estructura se define como entramado de forma, ya que aunque la pendiente viene limitada por los muros y hastiales, las cerchas definen los faldones.

Sobre las cerchas apoyan una viga central y dos laterales, una a cada lado de la central, que reciben los cabios que apoyan sobre los muros.

Tanto en la aceña como en la harinera, tenemos unos casetones abuhardillados de ventilación, ambos de forma y apoyos distintos.

Otro elemento singular es el que nos encontramos en la aceña, una cubierta a doble altura que se compone de un entramado de madera inclinado que descansa sobre un añadido de muros de mampuestos de hormigón ciclópeo y ladrillos cerámicos.

La tipología de esta estructura es cubierta de par e hilera. Es visible por los materiales utilizados que es un trabajo realizado posteriormente.

ESCALERA

La escalera que da el acceso a la planta primera de la harinera es de doble tramo con descansillo plano. Está realizada completamente en madera.

Sobre ésta crece la escalera con la que se accede a la planta segunda, también de madera, y de un solo tramo.

Ambas escaleras apoyan sobre las vigas de los forjados y se encuentran en un estado precario.





CUBIERTA

CUBIERTA DE LA HARINERA

Cubierta a dos aguas de distintas pendientes, está cubierta se compone de tableros de madera que apoyan sobre la estructura y base de barro y escoba para el apoyo de las tejas de cerámica curva árabe.

CUBIERTA DE LA ACEÑA

Cubierta a dos aguas compuesta por tableros de madera sobre estructura que recibe la escoba y el barro para el apoyo de las tejas de cerámica curva árabe.

ACABADOS Y CARPINTERÍA

REVESTIMIENTOS DE INTERIOR. PARAMENTOS.

Los acabados de los paramentos de interior están realizados con mortero de cal y arena.

CARPINTERÍAS

Las carpinterías son de madera pintada en verde, abatibles de dos hojas.

7 ESTUDIO PATOLÓGICO

En una primera visita y toma de datos inicial ya se puede observar que el estado general del inmueble es precario y que impera la necesidad de actuación.

Se observan lesiones de tipología muy distintas, ya sean propias de los materiales por falta de mantenimiento del edificio o como procesos que parten de una problemática específica de los elementos constructivos.

Se realiza el estudio patológico de las edificaciones que queda documentado en la memoria.

9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTERVENCIÓN

TRABAJOS INICIALES

Se debe proceder a la construcción de una escollera de piedra vertida como barrera de protección, que dará lugar a la desviación de aguas necesaria para la ejecución de los trabajos.

Una vez colocada la escollera y desviadas las aguas, se realizará el bombeo de la zona mediante bomba en pozo.

Esto nos servirá para realizar la correcta evacuación y canalización del agua estancada

TRABAJOS DE LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN

Se ejecutará el desbroce y limpieza del terreno en las zonas previstas para la ejecución de labores posteriores.

Se iniciará entonces la retirada de la capa de tierra vegetal, una vez eliminadas las plantas, mediante medios manuales para su acopio en obra y posterior reutilización.

Se realiza también el corte y retirada de arbustos y plantas. Debemos tener en cuenta que las edificaciones conservan la maquinaria antigua por lo que se deberá retirar y salvaguardar.

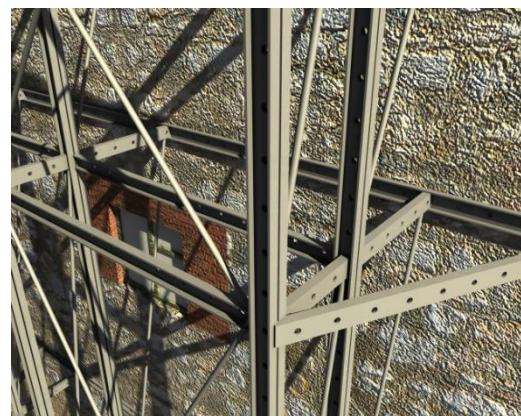
La superficie del terreno deberá quedar limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Como respuesta a las actuaciones que se realizarán en el edificio, se procede al replanteo de los pozos que albergarán los cimientos de los estabilizadores, teniendo en cuenta los espacios de trabajo necesarios para las operaciones en la cimentación.

El correcto apeo interior también dependerá de la previa delimitación de los espacios.

TRABAJOS DE ESTABILIZACIÓN Y APEO.

La ejecución del apeo de la fachada se realiza mediante la colocación de un armazón metálico y su arriostramiento con un andamio estabilizador, utilizando un sistema de vigas aligeradas, diagonales y otros accesorios, anclado a unos contrapesos formados por dados de hormigón armado.

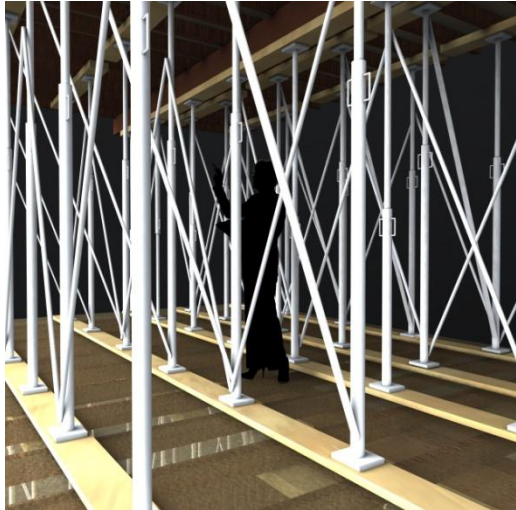


Es necesario realizar un trabajo de apuntalamiento de los entramados que se compone de puntales metálicos telescópicos y tableros de madera de pino.





En consideración a las condiciones de apuntalamiento establecidas, se procede a realizar el apuntalamiento individual de las vigas y al fuerte arriostramiento de los puntales de las cerchas de la aceña, ya que el estado de las estructuras se ve considerablemente afectado.



Se procederá al uso de apuntalamiento tradicional para el apeo de los vanos que se compone por puntales metálicos en las puertas y apeo de madera en las ventanas. Dadas las dimensiones de las ventanas esto será suficiente.

Para los huecos en forma de arco Carpanel que se encuentran en la aceña se deberá apear mediante cimbras de madera, replanteadas previamente según las dimensiones del vano.

MOVIMIENTOS DE TIERRA

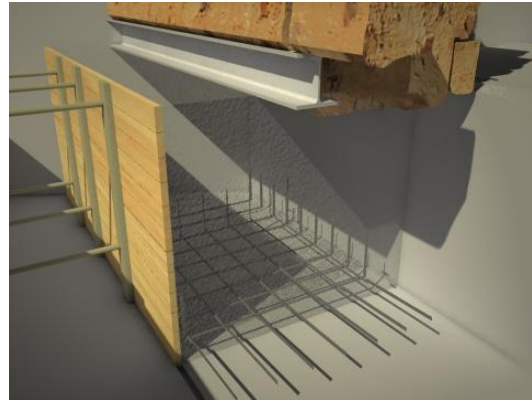
Se iniciará la excavación de tierras a cielo abierto para el acceso posterior a los trabajos que se van a realizar en la cimentación, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto.

La excavación se realizará perimetralmente en los volúmenes de las edificaciones. Las dimensiones de la excavación se encuentran planteadas en plano.

CIMENTACIÓN

TRABAJOS DE RECALCE

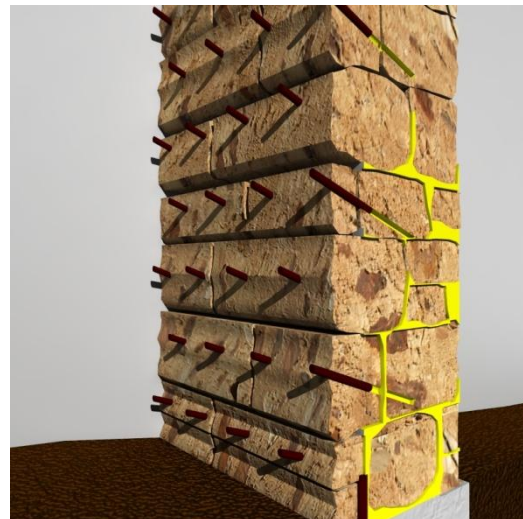
Dado el estado actual de conservación del edificio no se procede a realizar el desmontaje de las fachadas. Se ha planteado la ejecución de un recalce perimetral en la base de la cimentación para poder solventar los problemas de descalces comenzando por las zonas afectadas actualmente. Se procederá a recalzar la cimentación con zapatas corridas de hormigón armado ejecutadas por bataches.



TRABAJOS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Se ejecutará la impermeabilización por el exterior de la nueva cimentación mediante láminas impermeables.

Los arranques de los cerramientos sufren de humedades de capilaridad por lo que debemos actuar sobre ellos.



El primer procedimiento a realizar es el de la impermeabilización por inyección en la base de los muros. Una vez terminados los trabajos de inyección, se iniciarán las debidas impregnaciones hidrófugas en los cerramientos.

ESTRUCTURAS. Muros de carga

CONSOLIDACIÓN, LIMPIEZA Y REJUNTADO DE ZONAS SUPERIORES A LAS FRANJAS DESPRENDIDAS

En todo desprendimiento de parte de un muro el primer punto a tener en cuenta es el de retirar los elementos inservibles del arco de descarga creado.

Debido a esto, el primer trabajo por el que se procederá será el de la consolidación de las zonas superiores a las de actuación.





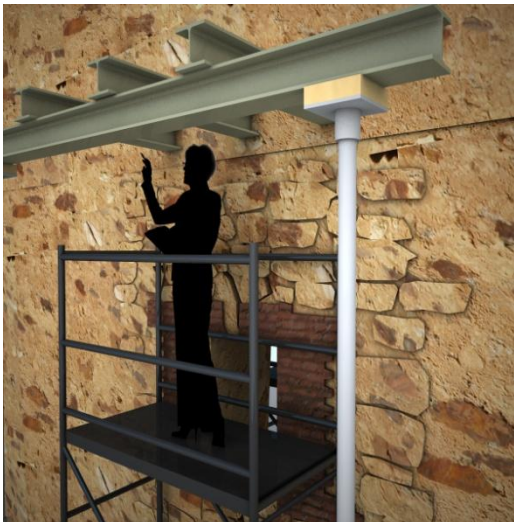
Nos podemos encontrar con problemas como humedad directa, hongos, eflorescencias, plantas y organismos animales.

De este modo para cada tipo de lesión se ejecutará la limpieza específica requerida en la zona de actuación. Una vez limpiados se procederá al llagueado con mortero bastardo.

RESTITUCIÓN DE PARTE DE LA BASE DEL CERRAMIENTO DE LA FÁBRICA DE HARINA

Una vez realizada la limpieza y preparación de la zona a tratar se repicarán los elementos inestables o desprendidos.

Posteriormente se realizará el calzado de las piezas, hasta retornarla a la posición original para proceder al rejuntado de las piezas con mortero de cemento y cal.

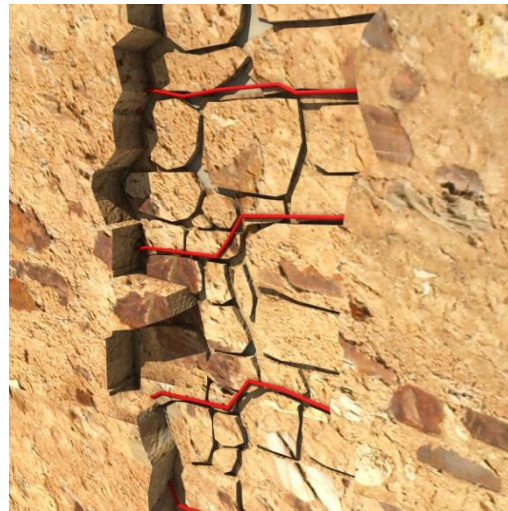


REPARACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LAS GRIETAS DE GRAN APERTURA

Para la reparación de las grietas de gran apertura actuaremos de manera similar a la consolidación de la parte desprendida del muro.

COSIDO DE GRIETAS

Para el cosido de grietas se usará el procedimiento de grapado con armadura de acero en barras.



HIDROFUGACIÓN DEL CERRAMIENTO

En el resto de los cerramientos que no están en contacto directo con agua pero que están expuestos a un ambiente de alta humedad, debemos conseguir que aunque el agua les moje sea con dificultad y esto ocurre si aplicamos una imprimación hidrofugante.

ESTRUCTURAS. Entramados.

TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA EN LOS ENTRAMADOS DE MADERA

Se realiza la limpieza mecánica mediante cepillado de los elementos, quedando vista la madera estructural.

En el caso en el que en la madera se observe la acción de hongos, cromógenos o de pudrición, aplicaremos un tratamiento curativo preventivo.

En el caso de encontrar orificios en la madera, deberemos realizar la pertinente desinsectación. Se aplicará un producto antiparásito mediante perforaciones en el sentido natural de la fibra.

RETIRADA DE ELEMENTOS PARA SUSTITUCIÓN

Para el caso de los elementos de capacidad mecánica dañada, se procederá a la sustitución por elementos nuevos.

La deformación visible en la cubierta es irreversible, por lo que se realizará la retirada de los cabios de cubierta y se estudiará el estado de los entramados.

REPARACIONES MECÁNICAS EN LOS ELEMENTOS

Se podrán realizar los trabajos de refuerzo de las vigas dañadas con fendas que sean un riesgo para la capacidad mecánica del elemento. Se reforzarán con pletinas metálicas.

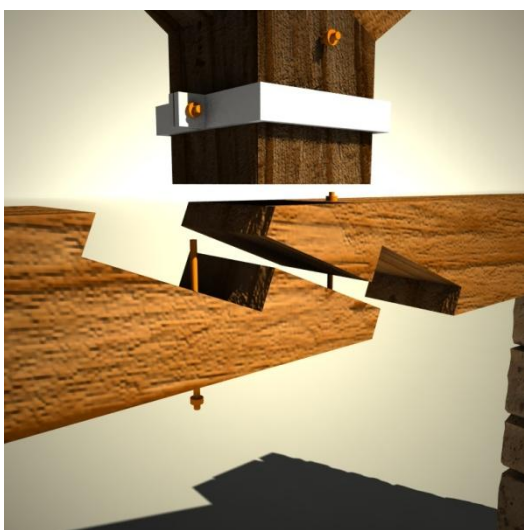




En el caso puntual de la fenda vertical encontrada en los pendolones, donde se ha producido una grieta por ser inadecuada la unión con el elemento metálico de agarre, se realizará la reparación mediante refuerzo con un anillado de acero y pernos de apriete.

Tendremos en cuenta el refuerzo del encuentro entre pares y pendolón mediante pletinas especiales.

Se prestará atención al correcto ensamble mediante uniones antiguas.



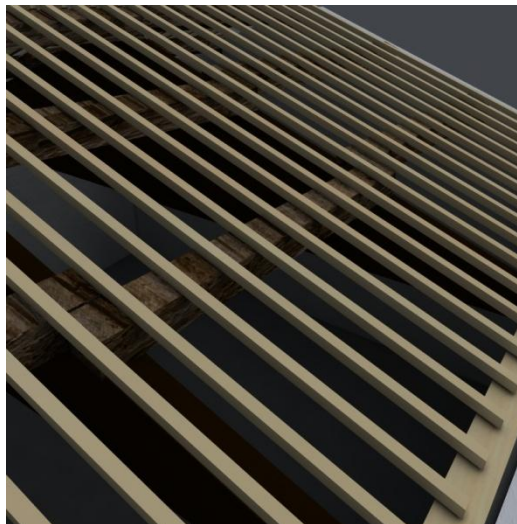
TRABAJOS DE CONSOLIDACIÓN

Cabe destacar el uso del método BETA para consolidación y refuerzo de vigas de madera ahí donde la sustitución del elemento resulte más compleja.



COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS RETIRADOS DEL ENTRAMADO DE CUBIERTA

Puesto que la lesión por la que se retiran los cabios es la flecha de estos elementos y su causa proviene de no resistir la sobrecarga de cubierta, se procederá a incrementar el grado de encastramiento de los durmientes en los muros y aumentar el apoyo de los nuevos cabios antes del replanteo y colocación de las nuevas piezas.



Previa actuación se ha tenido en cuenta las ventilaciones abuhardilladas existentes en los dos edificios, que se proceden a retirar y sustituir por unas de características y forma similares.

ESTRUCTURAS. Escaleras.

Se realizará el replanteo de las escaleras según las existentes, el hueco existente y las alturas finales de entramados.

Se tendrá en cuenta la posible ejecución de zoquetes de apoyo en los entramados horizontales pues éstos no existen en su estado actual.





CARPINTERÍAS

Se procederá al levantado de la carpintería existente ya que está en muy mal estado y sin acristalar. La carpintería a colocar es de madera de pino país para pintar y barnizar, en color verde. Se han elegido ventanas de hojas practicables.

CUBIERTA

La formación de pendiente de las cubiertas será sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

- a) Tablero hidrófugo de madera machihembrada
- b) Impermeabilización de lámina asfáltica de betún modificado, fijada mecánicamente.
- c) Rastreles de madera
- d) El material de cobertura del faldón estará compuesto por teja cerámica curva color rojo, se fijará clavada sobre los rastreles.

ACABADOS

Podremos proceder a la ejecución de la mano de fondo en los paramentos verticales con mortero bastardo de cal en el interior.

El acabado será rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento.

El revestimiento se realizará con revoco a la cal con mortero bastardo de cal raspado liso.

Se levantará el pavimento de la planta baja para la colocación de una nueva solera de enchachado de piedra bajo pavimento de piedra irregular que descansa sobre cama de arena.

Se colocará el nuevo pavimento de entablado tradicional una vez terminados los trabajos de estabilización, limpieza y consolidación pertinentes en los entramados.





10 EXPERIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE ESTE TRABAJO

La documentación, investigación y toma de datos ha sido la parte más divertida de este trabajo ya que al no existir información alguna supuso toda una labor complicada de indagación.

Encontrar información actualizada o dar con información perteneciente al pasado ha sido uno de los grandes retos a los que se ha tenido que hacer frente.

Las tareas de localización del propietario actual, la obtención del permiso para el acceso y toma de datos, hasta la forma en la que se pudo acceder propiamente a esta edificación resultaron cuanto menos dificultosas, pero también didácticas.

Una vez reunida toda la información necesaria para comenzar el trabajo, me surgió la necesidad de documentarme y ahondar en el mundo de la restauración para poder afrontar la rehabilitación de este edificio tan singular de la manera más tradicional y menos invasiva posible.

Esto hizo que mis expectativas sobre el trabajo se vieran afectadas en términos de tiempo y volumen. A pesar de ello consideré que el esfuerzo y dedicación valdrían la pena ya que mi gran motivación para seguir adelante fue la seguridad de adquirir un mayor conocimiento en esta materia.

Después de mucha dedicación, tiempo y trabajo, volviendo la mirada atrás, puedo escribir estas líneas con la sensación y satisfacción de un trabajo bien hecho.

11 BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTACIÓN

BIBLIOTECA PÚBLICA DE ZAMORA.

ASOCIACIÓN AMIGOS DE LOS MOLINOS.

ASOCIACIÓN DE HARINA TRADICIONAL ZAMORANA.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN "ACEÑAS DE OLIVARES".

CONCEJALÍA DE TURISMO.

PUBLICACIONES

"ACEÑAS DEL DUERO. TORDESILLAS, TORO Y ZAMORA.", *Dirección General de Patrimonio Cultural.*

"MOLINOS TRADICIONALES DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO ÁGUEDA.", *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Confederación hidrográfica del Duero.*

"CATEDRAL DE SANTA MARÍA. Vitoria-Gasteiz. Plan Director de Restauración", *publicado en junio de 2002.*

"PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL PALACIO RIVA HERRERA PARA CENTRO DE ENSEÑANZAS ARTÍSTICAS.", *Agencia de Desarrollo, Ayuntamiento de Santander. Emma Báscones García.*

"LA "RESTAURACIÓN VIRTUAL" SEGUN LA INTERPRETACIÓN ARQUITECTÓNICO-CONSTRUCTIVA. METODOLOGIA Y APLICACIÓN AL CASO DE LA VILLA DE LIVIA UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA." *Tesis doctoral internacional. María Dolores Vico López.*

"INFORME SOBRE LA ESTABILIDAD Y CONSOLIDACION DE LAS RUINAS DE PANAMA VIEJO, PANAMA", *Agencia Española de Cooperación Internacional Patronato de Panamá Viejo .Santiago Huerta Fernández, Gema López Manzanares.*

"RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD MECÁNICA EN PIEZAS DE MADERA SOLICITADAS A FLEXIÓN EN ESTRUCTURAS TRADICIONALES OPERANDO POR LA CARA SUPERIOR MEDIANTE REFUERZOS Y PRÓTESIS METÁLICAS.", *Tesis doctoral. Carlos González Bravo.*

"GUIA DE BUENAS PRACTICAS DE REHABILITACION Y ARQUITECTURA SOSTENIBLE.", *Asociación Centro de Desarrollo Rural Alto Narcea Muniellos. Equipo Técnico de GDR Alto Narcea Muniellos.*





VARIAS GUÍAS SOBRE CARPINTERIA DE ARMAR PUBLICADAS POR AITIM. Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera.

"GUÍA PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERA", Ministerio de Fomento.

"PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN. EL LENGUAJE DE LAS GRIETAS.", Francisco Serrano Alcudia.

"DISEÑO Y CÁLCULO DE UNIONES EN ESTRUCTURAS DE MADERA." Documento de aplicación del CTE. MADEIRA. Sociedad Española de la Madera.

"UNE EN 41805. DIAGNÓSTICO DE EDIFICIOS.", AENOR.

"ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN.", Links.

"MÉTODO REHABIMED.ARQUITECTURA TRADICIONAL MEDITERRÁNEA.REHABITACIÓN DEL EDIFICIO.", RehabiMed, Responsable del proyecto Xavier Casanovas.

"BANCO DE DETALLES ARQUITECTÓNICOS.", F. Alcalde.

"NTE.", Norma Tecnológica de la Edificación.

ARTÍCULOS Y PONENCIAS

"TÉCNICAS BÁSICAS DE RECALCES.", Máster en Rehabilitación Arquitectónica, inspección y recalce de las cimentaciones. E.T.S.ARQUITECTURA DE A CORUÑA, Dep. De Tecnología De La Construcción, Juan Pérez Valcárcel.

"PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN O UNA "OBRA EN TRES ACTOS": PROBLEMA, INVESTIGACIÓN Y REHABILITACIÓN.", L. Villegas, I. Lombillo.

"TÉCNICAS DE INSPECCIÓN DE EDIFICIOS ANTIGUOS CON ESTRUCTURA DE MADERA", Documentación ponencia septiembre-octubre 2007 CIS MADEIRA.

"CONSTRUCCIÓN CON MADERA. DISEÑO, COMPROBACIÓN Y EJECUCIÓN DE UNIONES EN ESTRUCTURAS DE MADERA", Documentación conferencia 2011. Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción – Madera. Construcción.

"EJEMPLO DE INTERVENCIÓN EN EDIFICIO EXISTENTE: AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL AYUNTAMIENTO DE BRIÑAS", Documentación conferencia 2011. Instituto Eduardo Torroja de

Ciencias de la Construcción – Madera. Construcción.

VARIOS ARTÍCULOS PUBLICADOS EN LA REVISTA AITIM. Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera.:

"RESTAURACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE APEO DE LA TORRE DEL ANGEL DE LA CATEDRAL DE CUENCA."

"RECUPERACIÓN DE FORJADOS DE MADERA"

"PATOLOGÍAS EN LA CARPINTERÍA EXTERIOR DE UN EDIFICIO REHABILITADO"

"AGENTES DESTRUCTORES DE LA MADERA"

"INSPECCIÓN DE UNA ESTRUCTURA ANTIGUA"

"NUEVAS TÉCNICAS DE DESINSECTACIÓN"

"PROTECCIÓN DE LA MADERA I / II"

"TRATAMIENTOS DE LA MADERA CONTRA AGENTES BIÓTICOS"

Otros.

CONSULTAS DE INTERNET

"CONSTRUCTALIA", Arcellor Mittal. Soluciones en metal.

"ALSINA." Soluciones de encofrados.

"ZARJES." Soluciones de andamiaje.

"PROCRET." Productos para la construcción y construcciones especializadas.

"CONFEMADERA" Confederación Española de Empresas de la Madera.

"IN SISTEMAS" Soluciones de estabilización de fachadas.

"PROYECTO PERSEFONE" Programa de desarrollo industrial.

