



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

TRABAJO FINAL DE GRADO

*Rehabilitación de molino de agua y cambio de
uso a restaurante, en Casares (Malaga)*

Autor: Óscar Boscá Alabort

Modalidad: Proyectos Técnicos de Construcción

Tutoras: Ángeles Rodrigo Molina

Marta Perez de los Cobos Cassinello

INDICE

I. AGRADECIMIENTOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1	Justificación	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Metodología de trabajo	2

2. CONTEXTO HISTORICO DE LA EDIFICACIÓN

2.1	Antecedentes históricos	3
2.2	La localidad: Casares	7
2.3	Integración del molino en el resto de la parcela	9

3. ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACIÓN

3.1	Memoria descriptiva	10
3.2	Memoria constructiva	13

4. ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA EDIFICACIÓN

4.1	Fichas de caracterización patológica e intervenciones a realizar	17
4.2	Mediciones y presupuesto	33

5. PROPUESTA PARA NUEVO USO

5.1	Introducción	50
5.2	Memoria descriptiva	52
5.3	Memoria constructiva	55
5.4	Justificación de la normativa de aplicación	60

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEJOS

Anejo 1: Documentación gráfica

- Toma de datos inicial. Croquis
- Estado actual. Planos acotados

- Planos con las manifestaciones patológicas
- Estado reformado. Planos acotados

I. AGRADECIMIENTOS

Quisiera aprovechar estas líneas para agradecer a todos los profesores que he tenido el gusto de conocer durante estos 6 años de carrera, por transmitirme todos sus conocimientos y sobre todo por explicarme sus vivencias en el día a día como profesionales de la construcción, lo cual me ha enriquecido como persona.

En especial agradecer a las últimas profesoras con las que he trabajado, mis tutoras académicas Ángeles Rodrigo y Marta Perez de los Cobos, por su buen hacer aconsejándome en todo momento y su buena disposición para trabajar y guiar el trabajo hacia buen puerto.

Por último, agradecer profundamente a mi familia: a mi madre, mi hermano, y en especial, a mi padre, a quien quiero dedicar este TFG, por ser quien me ha inculcado el gusanillo de esta profesión desde bien pequeño, por haberme acompañado durante todos estos años de carrera incondicionalmente, por su apoyo en los malos momentos y porque sin su guía y ayuda, seguramente hoy no estaría defendiendo este Trabajo.

II. RESUMEN

El presente trabajo consiste en realizar el estudio técnico para la reforma y rehabilitación de un molino de agua, para su cambio de uso a restaurante. La intervención la realizaremos únicamente sobre el edificio del molino, los demás edificios de la parcela, pese a realizar su levantamiento gráfico, los dejaremos aparte de este trabajo.

The main objective of this TFG is the composition of the technical study for the reform and rehabilitation of a water mill, for its change of use to create a restaurant. The intervention will only be done on the mill building, the other buildings, despite their lifting graph, we'll leave them out of this job.

Palabras clave: rehabilitación, molino, siglo XVI, Casares, restaurante

INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

El presente proyecto se realiza como Trabajo Final de Grado de la titulación de grado en Arquitectura Técnica, impartida por la Escuela Superior de Ingeniería de la Edificación dentro de la Universidad Politécnica de Valencia.

El proyecto se engloba en el área temática de Intervención en Edificación no Patrimonial y Arquitectura Tradicional, dentro de la modalidad de Proyectos Técnicos de Construcción. Está dirigido por Ángeles Rodrigo Molina y Marta Perez de los Cobos Cassinello, profesoras del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica.

La redacción del presente trabajo nace con la idea de conocer y ampliar mis conocimientos en el ámbito de la construcción tradicional y la rehabilitación, campos que hoy en día considero una salida firme hacia el mundo laboral, así como una magnífica oportunidad para poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante mis estudios.

1.2 Objetivos

Objetivo principal

Realizar el estudio técnico para la reforma y rehabilitación de un molino de agua, para su cambio de uso a restaurante. La intervención la realizaremos únicamente sobre el edificio del molino, los demás edificios de la parcela, pese a realizar su levantamiento gráfico, los dejaremos aparte de este trabajo.

Objetivos Secundarios

- Investigar en los diferentes archivos, bibliotecas, ayuntamiento... la documentación tanto gráfica como escrita relativa a el edificio objeto de estudio.
- Realizar una toma de datos (croquis)
- Realizar un levantamiento de planos mediante herramientas informáticas
- Estudiar constructivamente el edificio
- Analizar las lesiones (estudio de las manifestaciones patológicas).
- Realizar una propuesta de intervención
- Estudiar la normativa aplicable
- Proponer un nuevo uso
- Realizar las mediciones y presupuestos de la propuesta de intervención.

1.2 Metodología de trabajo

Para llevar a cabo este Trabajo Final de Grado se han desarrollado métodos ya aprendidos durante la carrera, comenzando por el dibujo de una serie de croquis de levantamientos en plantas y alzados, en los que se reflejan tanto cotas, alturas y detalles que puedan hacer comprender mejor el sistema estructural de la edificación. Al mismo tiempo se tomaron fotografías de los puntos más significativos de la vivienda.

La técnica utilizada para los levantamientos ha sido la triangulación, tomando medidas con cinta métrica, midiendo el contorno de los espacios y cerrando con diagonales los triángulos, obteniendo así el ángulo comprendido entre los cerramientos. Las alturas de las estancias se han obtenido por medio de un medidor láser, tomando la medida desde el suelo hasta un elemento de referencia como son las viguetas de madera estructurales.

Una vez realizado el levantamiento a mano alzada procedemos mediante herramientas informáticas a la puesta a escala de los diferentes planos que son necesarios para la consecución del proyecto.

Posteriormente, tras estudiar pormenorizadamente como funciona el edificio, los materiales que lo componen y como trabajan, analizamos las lesiones que por una u otra causa tiene la edificación y les damos solución a través de una propuesta de intervención que debe llevar consigo un presupuesto y unas mediciones que cuantifiquen exactamente el daño producido y el coste de su restauración.

Por último, tras estudiar la normativa exigible y de obligado cumplimiento, diseñamos una propuesta para dotar a la edificación de un nuevo uso, en este caso, un restaurante.

CONTEXTO HISTÓRICO DE LA EDIFICACIÓN

2. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA EDIFICACIÓN

2.1 Antecedentes históricos

A lo largo del Arroyo de Albarrán o río Manilva, se encuentran ubicados una serie de molinos de agua, que aprovechando la energía fluvial para mover sus máquinas, se dedicaban a la molienda de los productos Agrícolas de la zona de Casares, Manilva y Gaucín.

Estos molinos fueron concesiones del Duque de Arcos en 1508 y 1512 a los colonos de la zona y que tras una larga vida productiva durante el siglo pasado, han llegado hasta nuestros días; en la actualidad carecen de actividad y en la mayoría de los casos se encuentran en un estado ruinoso, salvo algunos que han sido restaurados.

En total existen 8 molinos repartidos en el recorrido del río: Molino de Arriba o Gorrino, Fábrica de San Pablo (de los Molina ó de la Americana), Molino del Gordo, Molino del Madrileño, Molino del Bayo, Molino del Cancón, Molino de la Chica y Molino de Gómez.

El molino motivo del presente Trabajo Final de Grado es el denominado molino de Arriba o Gorrino, situado en la parte alta, cerca del nacimiento del río Manilva.

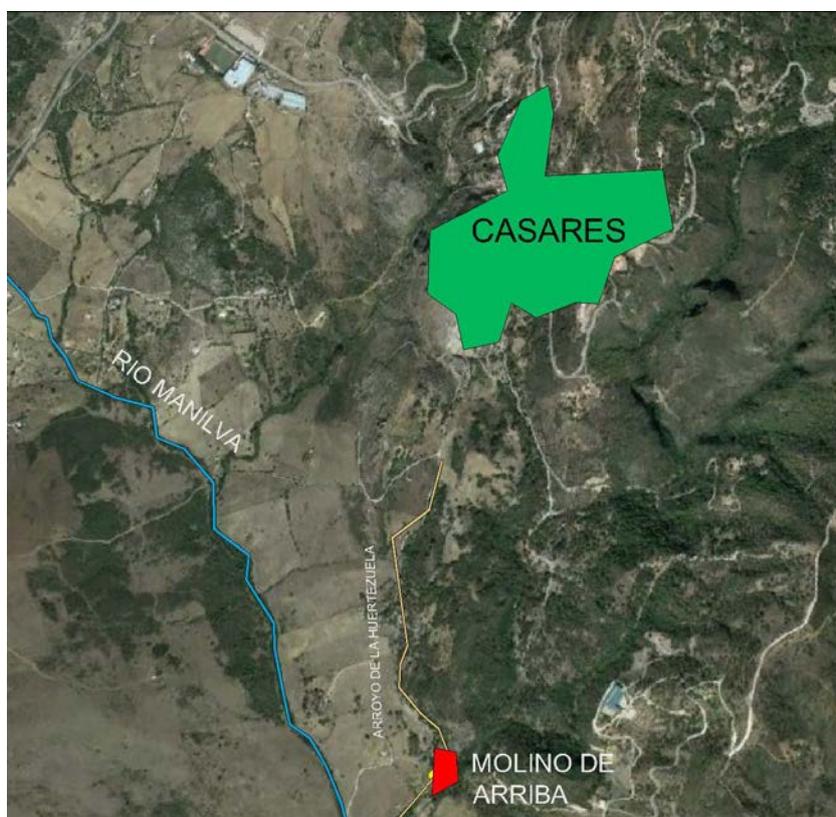


Figura 1. Situación del Molino respecto del pueblo de Casares (Fuente propia)

2.1.1 Descripción del funcionamiento del molino

Los molinos de harina suelen utilizar el agua de un reducido caudal, pero de gran rapidez, por lo que se hace necesario disponer de una caída de agua importante, lo que se consigue con el pozo o cubo. Estos molinos suelen recibir el nombre de sus dueños o del paraje que ocupan. Los edificios donde se ubican son bastante antiguos en sus estructuras originales, y normalmente cuentan con una o dos plantas.

Las dependencias fundamentales del molino son: la sala del molino o molino, dependencia central donde se encuentran las piedras y las máquinas para la limpieza del trigo y cernido de harina; la sala de limpieza, que no suele presentar una separación clara con respecto a la anterior y la cámara, destinada a almacén para grano, pajar, despensa u otros usos. También puede contar con dependencias anejas con el fin de guardar el grano, los instrumentos de labranza, la leña, los animales etc. Son edificios que requieren un continuo trabajo de reparación y mantenimiento, que al ser abandonados adquieren rápidamente un aspecto ruinoso.

El mecanismo del molino consta de tres partes: acequia o canal, pozo o cubo y bóveda o cárcavo.

La acequia o canal corre sobre un acueducto situado a nivel superior del rodezno, constituido por sillares de piedra labrada cimentados, de diversa anchura y longitud. Su función es tomar el agua del río o del canal. También puede ser utilizado como acequia para el riego de los campos.



Figura 2. Acequia, parte izquierda de la fotografía (Fuente propia)

El cubo o pozo, situado al final de la acequia, que tiene una sección circular y caída vertical, constituido por la superposición de varios atanores, que son anillos tubulares labrados en piedra y de una sola pieza. Su diámetro disminuye de su parte superior a la inferior, con el fin de conseguir un aumento de la presión de agua a medida que va cayendo por el cubo. Su anchura oscila entre los 60 cm. y un metro.

En el fondo del cubo existe un orificio cuadrangular donde conecta el saetillo, conducto que forma y dirige un potente chorro de agua que hace girar el rodezno. Cada molino suele poseer de uno a cuatro cubos, siendo lo más normal uno o dos, con una profundidad que oscila entre 4 ó 5 metros a 11 metros, dependiendo de la cantidad de agua y de la fuerza de la corriente. Cuando el molino está parado, la mayor parte del agua es evacuada a través de una compuerta o aliviadero.

Las bóvedas son las partes del molino donde se sitúa el rodezno, que constituye el mecanismo de impulso, formada por cucharas, cuyo tamaño varía según la piedra que ha de mover y el caudal de agua, oscilando entre 1,50 y 1,80 metros. El número de rodeznos por molino coincide con el número de cubos.

Del rodezno sale el eje o árbol, que comunica el movimiento del giro del rodezno a la piedra superior móvil o corredera. El rodezno descansa sobre el puente, viga de madera de dos o tres metros de longitud, que encaja en un hueco rectangular excavado en el suelo de la bóveda; uno de sus extremos está sujeto a unos bornes o bisagras de metal, mientras que el otro está libre, uniéndose a él el extremo inferior de la vara de alivio, con lo que puede hacer subir y bajar todo el mecanismo de impulso o molienda. En su centro presenta un hueco cúbico en el que se encaja el dado -cubo de bronce con una aleación de plata para darle mayor resistencia al desgaste-, permitiendo el giro del mismo con el mínimo rozamiento. Sobre el dado se apoya la punta, del mismo material.

El alivio es el dispositivo que permite regular la separación entre las dos piedras de la molienda. Para separar la piedra corredera de la solera, operación que se llama aliviar se aplica el tornillo al alivio. La operación contraria se llama asentar. La llave tiene la misión de regular la apertura de la boca del saetillo. Es manejada desde el salón del molino mediante una vara o eje de hierro, lo mismo que el tornillo del alivio.

Las piedras blancas que servían para la molienda tenían que picarse diariamente. Su peso varía entre 905 kg. de una piedra de un metro de diámetro y los 1.550 de una de 1,50 metros. Antes de picarlas se procedía a entablarlas, es decir, pasarles la regla, listón de madera impregnada en almagre para teñir las zonas más elevadas de sus superficies. Se picaban con un pico de dos puntas planas, el cual se manejaba a pulso. Entre cada picadura, las piedras blancas podían moler unos 200 o 300 kg.

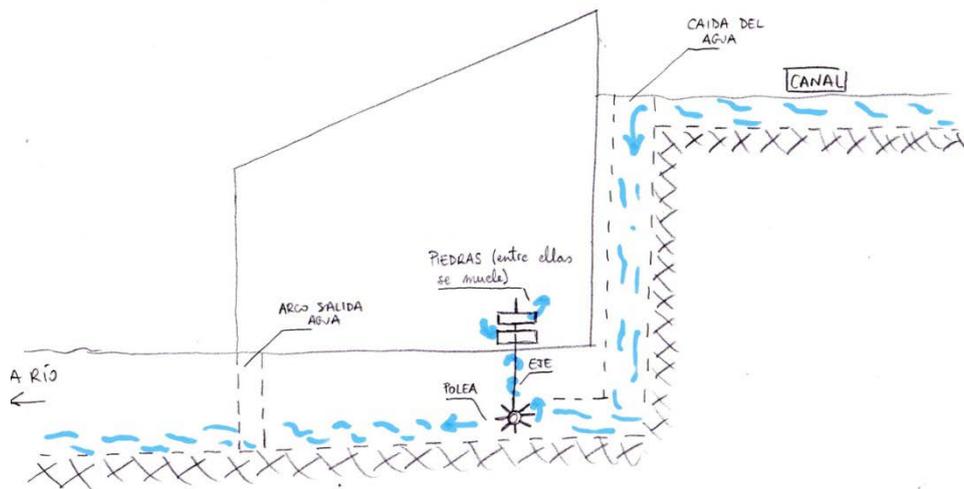


Figura 3. Esquema del funcionamiento del molino. (Fuente propia)

Otros elementos que pueden existir en este tipo de molinos (aunque no aparecen en todos), eran la paraera, cuya función es detener el giro del rodezno sin necesidad de desviar el agua de la acequia; el guardapolvo, armazón de forma circular que cubre las piedras y empuja la harina hacia la piqueta y la tolva, que contiene el grano que se va a moler y le da salida hacia el ojo de las piedras de modo paulatino y regular.

2.2 La localidad: Casares

El molino objeto de este Trabajo Final de Grado se encuentra situado dentro del término municipal de Casares. Ésta es una localidad situada al suroeste de la provincia de Málaga, siendo uno de los últimos pueblos de la provincia antes de entrar en la vecina Cádiz.

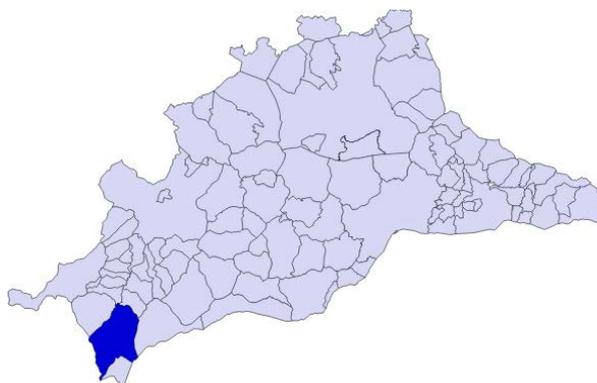


Figura 4. Situación de Casares dentro de la provincia de Málaga (Fuente: INE)

Forma parte del conjunto de pueblos blancos de la Serranía de Ronda. Estos pueblos blancos constituyen una de las rutas arquetípicas de la arquitectura popular andaluza. La cal omnipresente y un emplazamiento que permite el dominio del espacio (en cerros, laderas o tajos) los hacen aparecer en la distancia como rotundas manchas blancas sobre un paisaje donde abundan los pinos, las encinas, los alcornoques y la auténtica rareza botánica del lugar : los pinsapos. Su carácter de pueblos de "frontera" en la pugna histórica entre moros y cristianos explica la existencia de los castillos y la presencia musulmana marca muchos rasgos de su arquitectura popular : calles empinadas, estrechas y sinuosas, pasadizos de entrada a las viviendas o a los patios, arquillos que cruzan las calles estrechas arriostrando las fachadas, predominio de cubiertas de teja árabe y por supuesto, fachadas perfectamente encaladas para mantener la tonalidad típicamente blanca de la zona.

La historia de Casares parece que podría arrancar, hace más de 100.000 años, en algún lugar cercano a la Sierra de la Utrera. Las buenas condiciones que ofrece este lugar para su ocupación, al menos estacional, para comunidades de cazadores-recolectores están garantizadas por la presencia de buenos lugares de abrigo proporcionado por las abundantes cuevas del complejo kárstico cercano, nacimientos de agua, materias primas para construir útiles de piedra y madera, caza, pesca y recolección en el cercano mar. La constatación arqueológica de su presencia viene dada por el hallazgo de útiles de piedra tallada en sílex o arenisca: cantos tallados, bifaces, raederas o puntas.

El principal desarrollo se produjo a finales de la prehistoria, donde se habían construido ya importantes poblados fortificados, rodeados de complejas murallas, como el de Alcorrín, en Manilva, y entran en contacto con los colonos fenicios instalados en asentamientos cercanos como la desembocadura del río Guadiaro.

Posteriormente ya en época bajo medieval, es decir, a partir del siglo XII, bajo el dominio de los reinos africanos (almorávides, almohades y meriníes) el asentamiento cabeza del territorio es Casares, construyéndose una inexpugnable fortaleza. El control de la ruta natural hacia las tierras de Ronda adquiere un alto papel estratégico. La importancia de estos caminos está representada por la construcción del Puente de la Albarrá. A esta época pertenecerían los llamados Baños de la Hedionda, famosos por sus aguas con alto contenido en azufre.

Pero por encima de todo, Casares es conocida por ser la cuna natal de Blas Infante, abogado laboralista, político y escritor que está considerado como la máxima figura histórica del andalucismo. Impulsor de la autonomía de Andalucía y creador del himno y la bandera, murió fusilado el 10 de agosto de 1936, en los inicios de la contienda civil.

En la actualidad Casares es una localidad que ha sabido sobrevivir al boom inmobiliario y aun guarda todo el encanto que históricamente le ha caracterizado. Sus motores de empleo y economía fundamentales proceden del sector servicios, bien desde el ámbito del turismo rural o bien del turismo de playa, gracias a sus 2,2 km de costas. Como actividades de menor importancia también cabe destacar la agricultura, en concreto Casares es conocida por la producción de vinos blancos y moscatel.



Figura 5: Casares (Fuente: www.andalucia.es)

2.3 Integración del molino en el resto de la parcela

Este Trabajo Final de Grado nace de la necesidad que expone la propiedad de proceder a la reforma y rehabilitación del inmueble como consecuencia del avanzado estado de deterioro en el que se encuentra, con el único objetivo de ponerlo en valor dentro de la finca que posee, denominada Cortijo el Robledal. La finca tiene una superficie aproximada de 1.000.000 m², en los que inicialmente solo se edificó una vivienda principal y otra anexa para invitados.



Figura 6: Vivienda principal, al fondo, Casares (fuente propia)

La principal actividad de la finca es una explotación agrícola - ganadera, destinada a la cría de caballos y de ganado ovino, donde actualmente existen 76 caballos, algunos de ellos utilizados para las mas prestigiosas competiciones de doma clásica internacional. Para esta actividad se doto a la finca con una zona de cuadras para los caballos y boxes para el trabajo de los veterinarios, una nave en en la que incluyó un hipódromo para el entrenamiento de los caballos y una vivienda para el personal que trabaja con los animales durante todo el año. Además, como necesidad ante el aumento del número de animales existentes, la ultima intervención en la finca consistió en la construcción de una clínica veterinaria y de un paritorio para los caballos.

Posteriormente, también se creo una zona con viñedos y bodega, para la creación de vino tinto y vino moscatel para uso propio.

ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACIÓN

3. ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACIÓN

3.1 Memoria descriptiva.

La edificación objeto de este TFG se sitúa en la localidad de Casares (Málaga), en el Polígono nº 6, parcela nº 135, ref. catastral 29041A006001350000KY denominada paraje “Los Molinos”. Posee una planta trapezoidal irregular y se accede a ella desde camino vecinal de Casares y a través de la Finca “Cortijo el Robledal” desde la zona denominada Loma Matute.

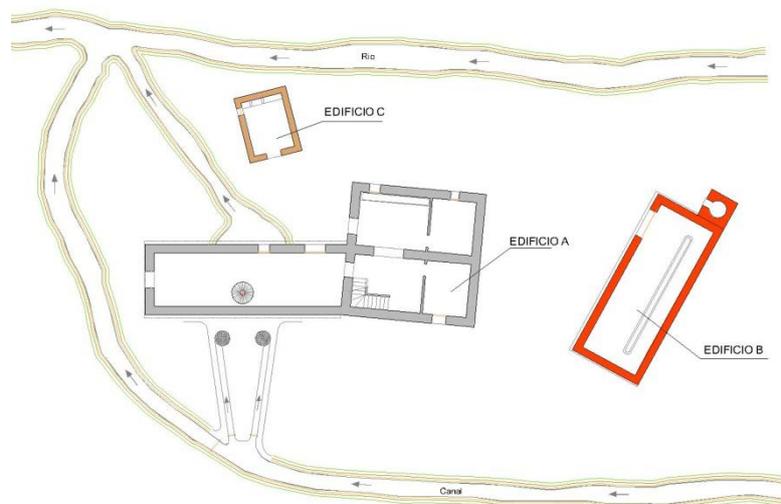


Figura 7. Situación de las diferentes edificaciones (Fuente propia)

Se trata de un grupo de tres edificaciones. El primero de ellos, el Edificio (A), es el que contiene la casa-molino. Se desarrolla en dos niveles, ajustándose a la orografía de la parcela y aprovechando el desnivel desde la parte posterior para crear el salto de agua, que proporcione la energía para mover las piedras de molino que permitan moler los granos de diferentes cereales.



Figura 8. Alzado norte del molino (fuente propia)

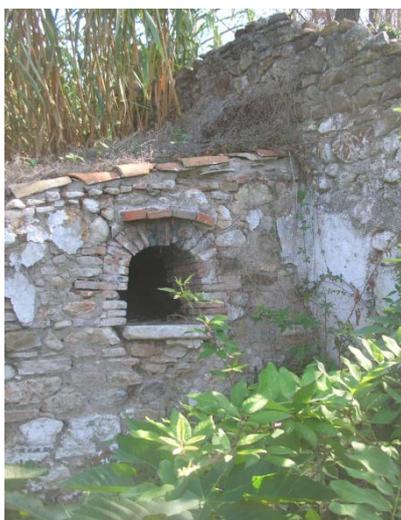
El agua sigue su curso tras mover las poleas y el engranaje del molino, y tiene la salida en el alzado norte a través de dos arcadas que van a parar a un canal que desemboca en el río que surte de agua al molino.



Figura 11 y 12. Pozo por donde cae el agua y arcadas de salida del agua (Fuente propia)

El edificio (B) era el antiguo establo. Tiene una sola planta y cubierta a un agua. Allí era donde se resguardaban, descansaban y se alimentaban los animales que llevaban los productos agrícolas al molino. Adosado al establo existe un horno árabe de leña, donde se preparaba el pan.

Por último el edificio (C) de una planta y cubierta a dos aguas destinado a Cocina-despensa, en el que existe un hogar-chimenea, donde se preparaban las comidas.



Figuras 13 y 14. Imagen izquierda: Edificio cocina-despensa, en la imagen: antiguo horno de leña ; imagen derecha: establo para animales (Fuente propia)

Las edificaciones tienen las siguientes superficies:

	Sup. Útil (m ²)	Sup. Construida (m ²)
CASA-MOLINO		
Planta Baja	101,8	144,50
Planta Primera	56,16	81
ESTABLO	42,9	64
COCINA-ALMACEN	10,25	16,07
TOTAL	213,45	305,57

3.2 Memoria constructiva

La cimentación del molino está basada en zapatas corridas por debajo de los muros de carga. Teniendo en cuenta la época de la edificación y el tipo de construcción y materiales usados, deducimos que las zapatas serán de un espesor aproximadamente el doble que el del muro, es decir, 1 - 1,20 metros. Estas estarán ejecutadas a base de mampuestos y piedras cogidas con mortero de cal.

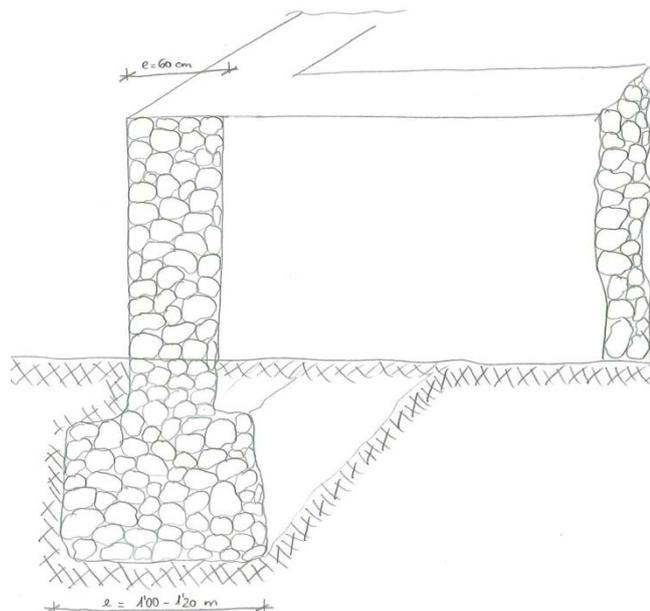


Figura 15. Esquema de la cimentación del molino. (Fuente propia)

La tipología constructiva que siguen las tres edificaciones corresponde con el empleo de muros de carga de piedra caliza y mortero de cal y arena y de tapial en la estructura vertical. Los espesores utilizados oscilan poco, manteniéndose prácticamente en todos los edificios en muros de 60 cm de espesor, salvo en la cocina- almacén, donde el espesor se reduce a 40 cm. Los forjados descansan sobre los muros, al apoyarse las vigas de estos en sus extremos.

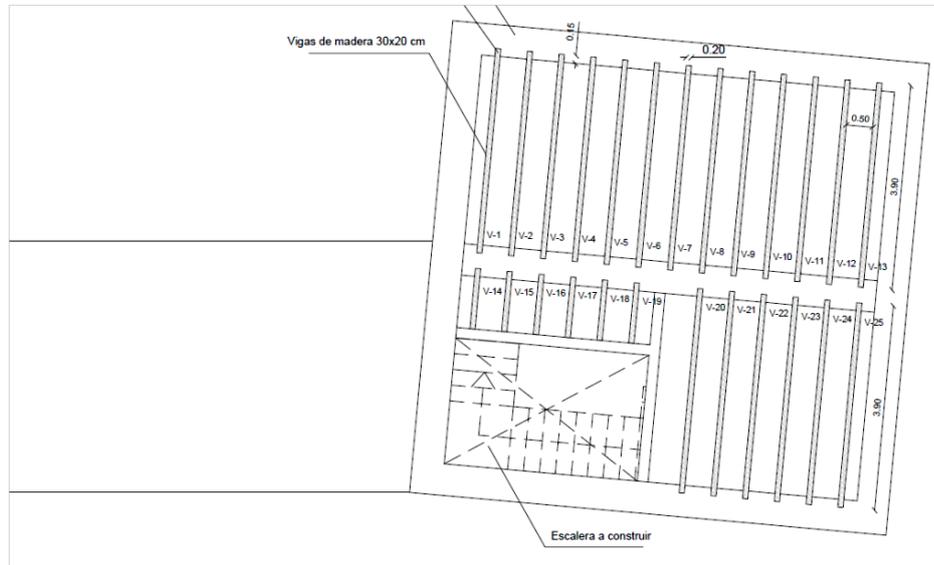


Figura 16. Sistema estructural del forjado de planta primera del molino. (Fuente propia)

La estructura horizontal la componen forjados de viguetas de madera de 30x20 cm con entrevigado de tablonces de madera. Las viguetas se disponen siguiendo un intereje de 50 cm, y se apoyan en los muros perimetrales de carga. Su estado es de ruina total, puesto que solo queda un fragmento del forjado de planta primera del molino junto a la escalera de acceso al mismo, el resto ha desaparecido.

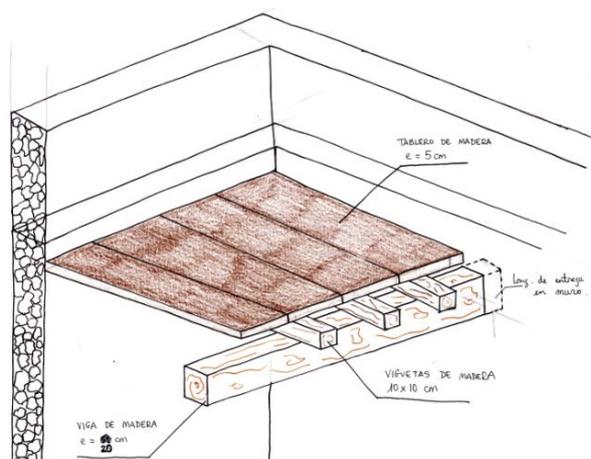


Figura 17. Composición del forjado. (Fuente propia)

La cubiertas se resuelven mediante teja árabe a una o dos aguas según el edificio, sobre tablero de madera apoyado en correas y cabios de madera en las zonas que se mantienen en pie ya que parte de la cubierta ha desaparecido.



Figuras 18 y 19. Cubierta del edificio. (Fuente propia)

La escalera de acceso a la planta primera del molino está construida a base de tierras compactadas por tongadas y restos de cascotes y piedras. Actualmente solo se conservan los tres primeros peldaños, el resto se encuentra derruido.

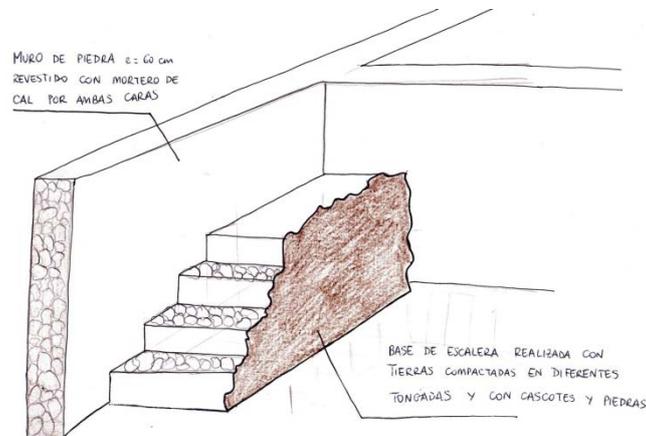


Figura 20. Esquema de la escalera del molino. (Fuente propia)

Los acabados interiores de los muros son idénticos a los usados en su exterior, es decir, sobre la piedra base de los muros se reviste con un mortero de cal. Dado el grado de abandono del edificio, no existen rastros ni de aplacados cerámicos en paredes, o falsos techos.

El suelo lo conforma una solera de hormigón pobre, sobre la cual actualmente no existe pavimento alguno debido al grado de abandono del edificio, estando todo el interior del edificio lleno de vegetación. La carpintería exterior de madera ha desaparecido, quedando únicamente los huecos, sin presencia de cristalería alguna.



Figura 21. Estado del pavimento interior. (Fuente propia)

Al estar ubicada la edificación en el ámbito rural, carece de los servicios mínimos. La edificación actual carece de instalación eléctrica, la red de agua potable y la instalación de fontanería es inexistente. Además, tampoco existe red de saneamiento.



ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA EDIFICACIÓN

4. ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA EDIFICACIÓN

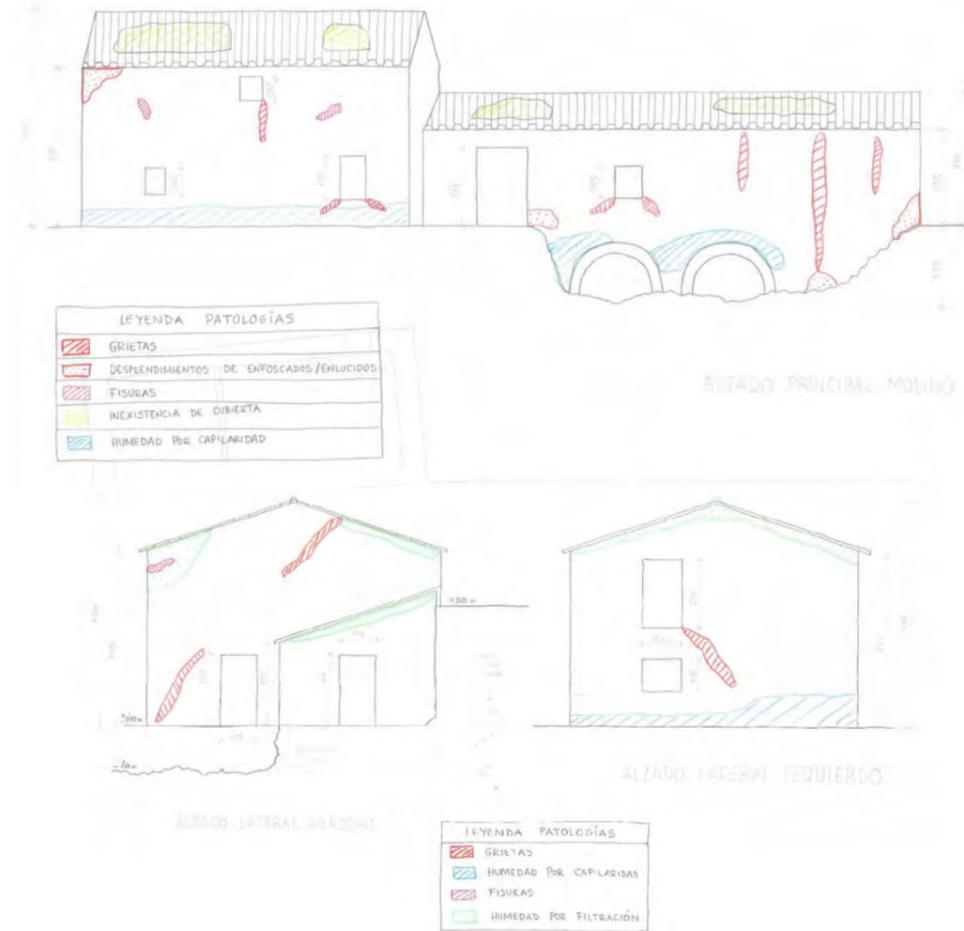
4.1 Fichas de caracterización patológica e intervenciones a realizar

El estudio y la caracterización de las distintas lesiones que aparecen en nuestra edificación (realizamos el estudio patológico centrándonos en el molino, que es el edificio donde vamos a intervenir) las hemos organizado en las siguientes fichas patológicas que se muestran en las siguientes páginas.

Además tras estudiar las distintas lesiones, hemos de llevar a cabo una serie de intervenciones para rehabilitar el edificio y que este vuelva a tener unas condiciones de habitabilidad óptimas. Todas estas intervenciones también se recogen en las fichas anexas.

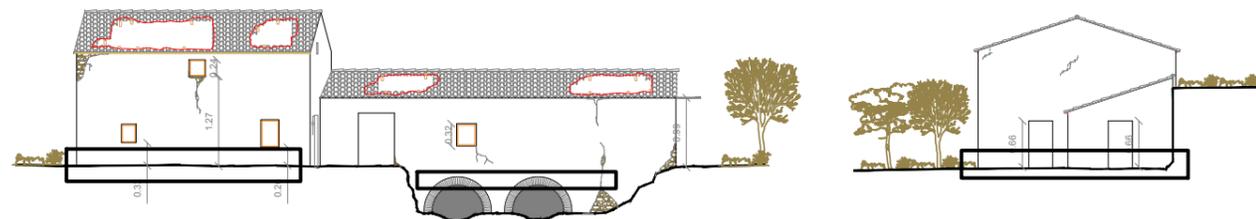
1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: HUMEDAD POR CAPILARIDAD
- DESCRIPCIÓN: Se ubica en los muros que están en contacto con el terreno, siempre partiendo de la parte inferior. La humedad provoca manchas que conservan una tonalidad uniforme, oscureciendo el paramento en el que se encuentra. Se observa que en la zona afectada el material tiene un mayor desgaste físico.
- CAUSA POSIBLE: Humedad del terreno, debida a la acequia que recorre el edificio por el subsuelo



2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Muros de carga de fachada
- DESCRIPCIÓN: Muro de mampostería de 60 cm de espesor revestido con mortero de cal tanto por la cara exterior como interior.
- SITUACIÓN: Planta Baja, zonas de los muros en contacto con el terreno



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- INTERVENCIÓN: TRATAMIENTO CONTRA LA HUMEDAD POR CAPILARIDAD

- DESCRIPCIÓN:

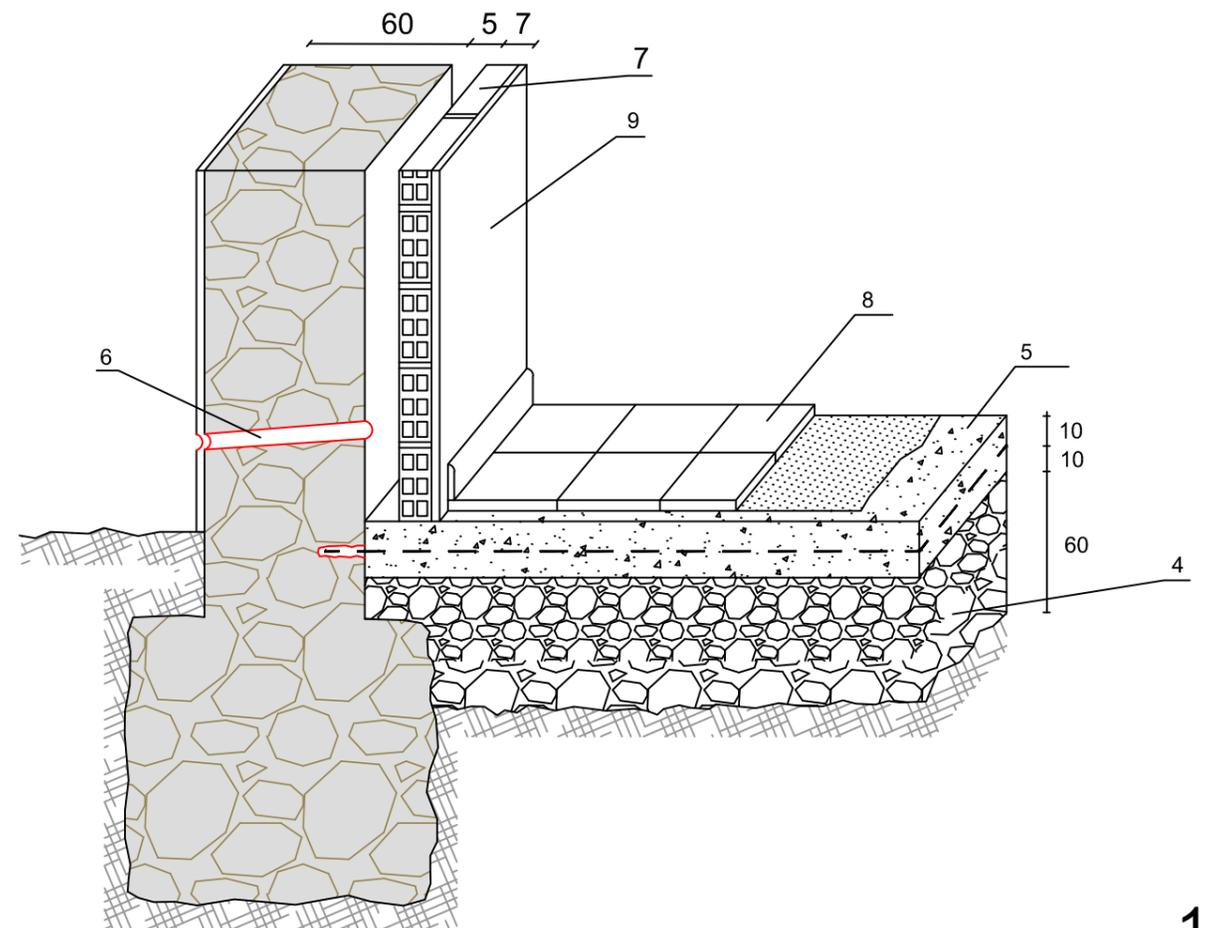
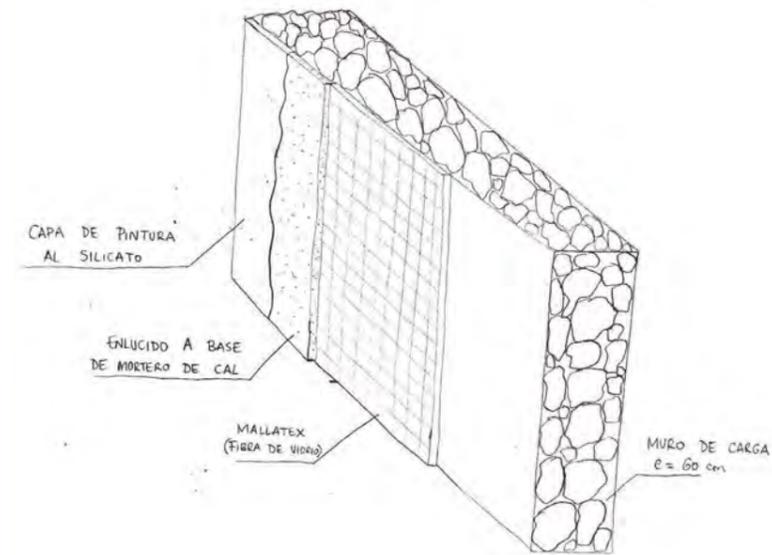
Se propone la eliminación de las humedades mediante el siguiente sistema:

Para los muros en su cara exterior:

- 1) Montaje de andamio de castilletes.
- 2) Picado de todo el revestimiento y del material de agarre afectado.
- 3) Eliminación de la vegetación arraigada en los muros
- 4) Rellenado de las zonas con pérdida de material mediante mortero de cal.
- 5) Colocación de mallatex (malla de fibra de vidrio para controlar las dilataciones entre distintos materiales) en toda la superficie picada.
- 6) Enlucido de toda la superficie con mortero de cal (1 de cal, 2 de arena y 0.25 de cemento blanco) .
- 7) Aplicación de pintura al silicato, la cual es impermeable al agua y deja transpirar al muro.

Para los muros por su cara interior:

- 1) Picado del enlucido interior en todas las partes afectadas y mínimo hasta 1,5 metros de altura.
- 3) Vaciado del terreno hasta cota -0,80 metros.
- 4) Relleno con 0.60 metros de gravas de mayor a menor granulometría. 5)
- 5) Realización de una solera de 20cm de espesor (10cm hormigón, lamina impermeabilizante, 10 cm hormigón)
- 6) Perforaciones en el muro cada 50 cm
- 7) Trasdosado del muro con ladrillo hueco 24x11x7, formando una cámara ventilada entre el muro y el trasdosado, evitando la caída de mortero y demas suciedad en la cámara.
- 8) Colocación de pavimento a base de baldosas ceramicas.
- 9) Enlucido mediante mortero de yeso del trasdosado.



1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: HUMEDAD POR FILTRACIÓN
- DESCRIPCIÓN: Se ubican en aquellas zonas tanto de los muros como de suelos/forjados que están próximas a la cubierta.
- CAUSA POSIBLE: Rotura de las tejas de la cubierta, o desplazamiento de alguna de ellas; o bien inexistencia de cubierta en algunos tramos.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Muros de carga de fachada
- DESCRIPCIÓN: Muro de mampostería de 60 cm de espesor revestido con mortero de cal tanto por la cara exterior como interior.
- SITUACIÓN: Planta Primera y Cubierta, zonas de los muros cercanas a las franjas de cubierta que están dañadas (bien por la ausencia de alguna teja, bien por la inexistencia de la propia cubierta)



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO

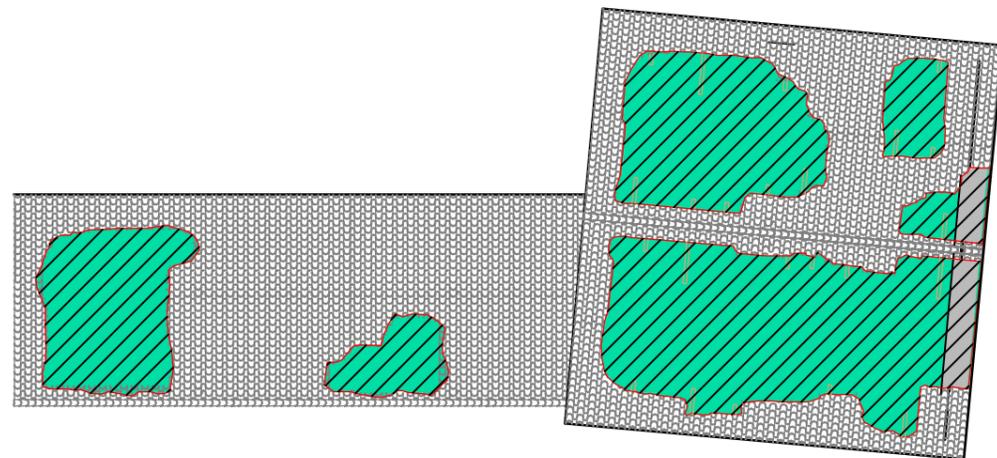


1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: INEXISTENCIA DE CUBIERTA
- DESCRIPCIÓN: Falta de material de cubierta, bien sean solo tejas sueltas o bien toda la estructura de cubierta
- CAUSA POSIBLE: Erosión del material de cubierta por el paso del tiempo, y nulo mantenimiento del edificio

2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Cubierta
- DESCRIPCIÓN: Cubierta de teja arabe sobre tableros de madera apoyados en vigas de madera, a dos aguas en la zona de almacén, y a un agua en la zona del molino.
- SITUACIÓN: En toda la cubierta (Ver mapeo)



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



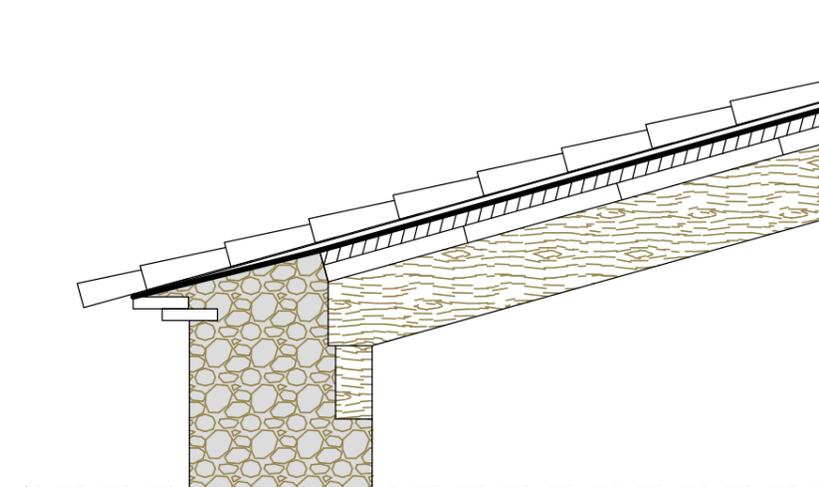
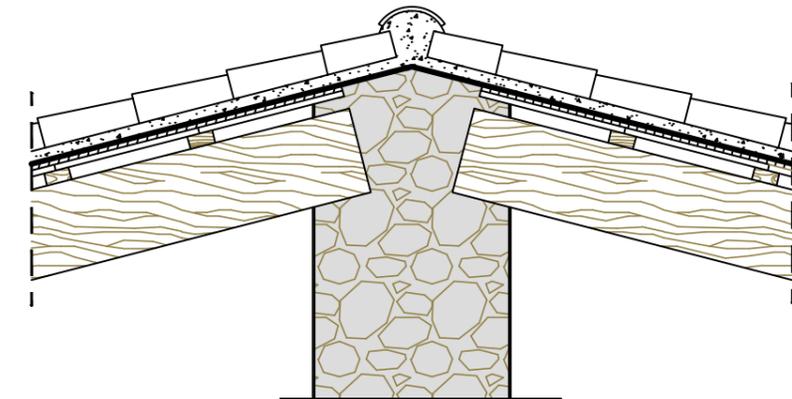
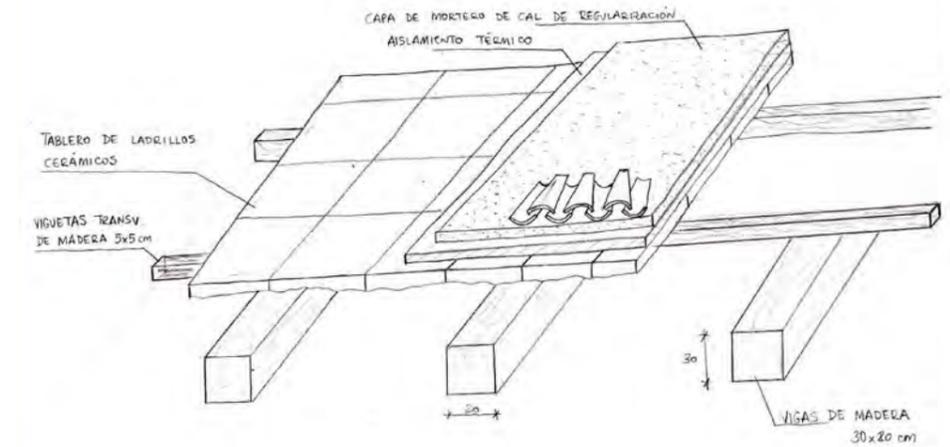
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- INTERVENCIÓN: RESTAURACIÓN DE CUBIERTA DE TEJA

- DESCRIPCIÓN:

Para el correcto funcionamiento de la estanqueidad de la cubierta, y una mejor consolidación con respecto a los muros se procederá a realizar lo siguiente:

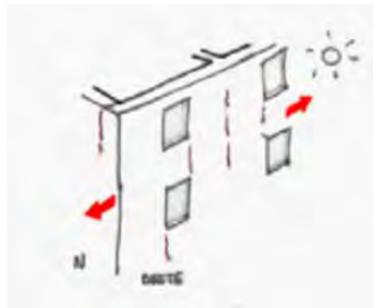
- 1) Retirada de cubierta antigua. Eliminación de todas las tejas con roturas o agrietamientos y limpieza de las que tengan vegetaciones. Las tejas que estén en buen estado se conservaran para su reutilización. Para la falta de teja se traerán tejas de derribo en buen estado.
- 2) Picado y desescombrado perimetral de la cornisa.
- 5) Realización de perforaciones en cabezas de correas con patologías para la posible extracción de estas. Las existentes se remplazarán por las nuevas correas.
- 6) Protección de las cabezas de correa con oxiasfalto y colocación de poliespan a ambos lados de las cabezas, para permitir algún giro o movimiento de estas.
- 7) Colocación de parecillos, una capa de ladrillos entre estos y sobre ellos una capa de 5cm de aislamiento térmico. Sobre el aislamiento colocaremos la lamina impermeabilizante.
- 8) Capa de compresión mediante hormigón arlita.
- 9) Colocación de las tejas mediante mortero de cal 1:8



1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: FISURAS EN PARAMENTOS VERTICALES
- DESCRIPCIÓN: Las fisuras son todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que solo afectan a la superficie del elemento o a su acabado superficial. En nuestro edificio afectan a los muros de carga de las fachadas.
- CAUSAS POSIBLES:

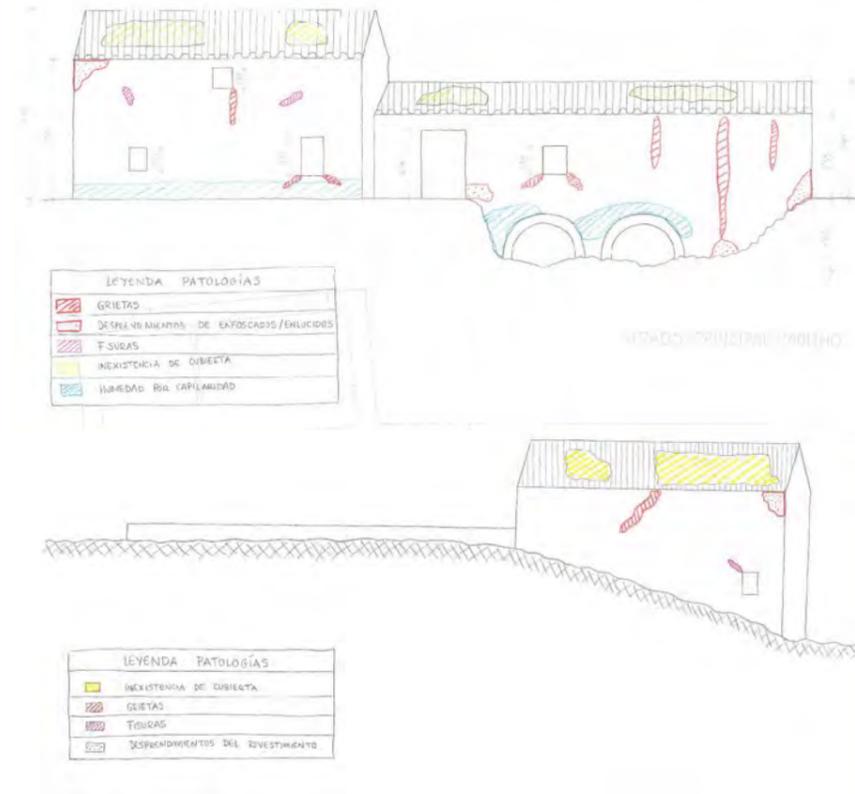
1. Movimientos de dilatación-contracción en el paramento de fachada debidos a los cambios de temperatura sobre el mismo.



2. Ausencia total de mantenimiento del edificio, lo que causa que el material de acabado con el paso del tiempo pierda sus características.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Muros de carga de fachada
- DESCRIPCIÓN: Muro de mampostería de 60 cm de espesor revestido con mortero de cal tanto por la cara exterior como interior.
- SITUACIÓN: Planta Baja y Primera, a diferentes alturas según la fisura (ver mapeo en croquis/planos)

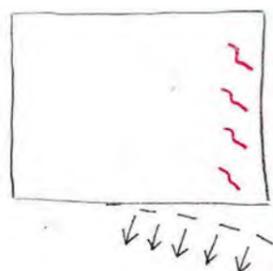


3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO

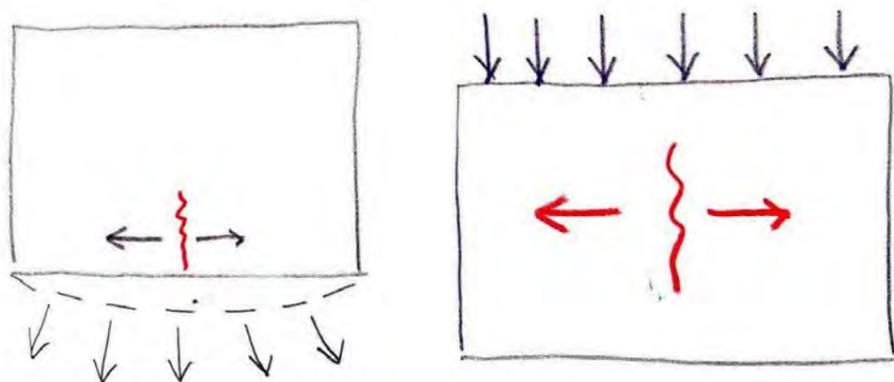


1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: GRIETAS EN PARAMENTOS VERTICALES
- DESCRIPCIÓN: Las grietas son todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que afectan a todo su espesor. En nuestro edificio afectan a los muros de carga de las fachadas.
- CAUSAS POSIBLES:
 1. *Grieta provocada por el asiento diferencial lateral del edificio*, que provoca grietas que adquieren una direccionalidad u otra en función del extremo del muro en que se produzcan, con una inclinación aproximada de 45°.

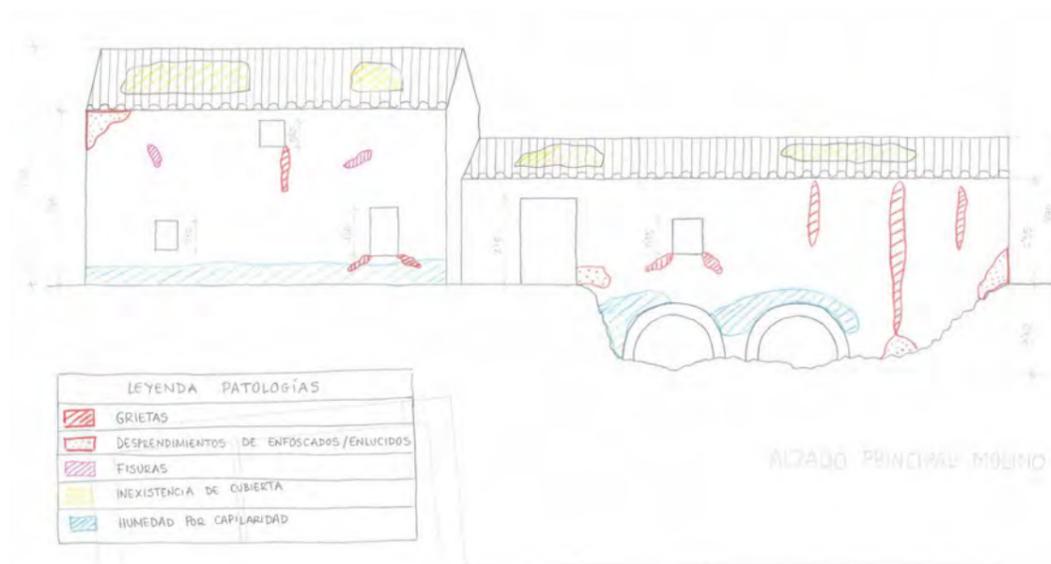


2. *Grieta provocada por la diferencia de solicitaciones entre muros perpendiculares*. Al existir una diferencia importante de cargas entre uno y otro elemento, el que soporta la mayor carga intenta arrastrar consigo al otro, generando esfuerzos de tracción horizontales en el plano que el muro es incapaz de absorber, apareciendo entonces una grieta vertical



2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Muros de carga de fachada
- DESCRIPCIÓN: Muro de mampostería de 60 cm de espesor revestido con mortero de cal tanto por la cara exterior como interior.
- SITUACIÓN: Planta Baja y Primera, a diferentes alturas según la grieta (ver mapeo en croquis/planos)



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- INTERVENCIÓN: REPARACIÓN DE GRIETAS/FISURAS EN MUROS

- DESCRIPCIÓN:

Los asentamientos diferenciales de la cimentación se deben a la existencia de terrenos blandos o discontinuos, y generan grietas en los muros que sustentan.

Los cambios en la humedad del terreno, la alteración del nivel freático, el hundimiento del terreno cercano son algunas causas.

Por tanto, llevaremos a cabo las siguientes acciones:

1º Colocación de testigos de yeso o monitores para averiguar si la grieta/fisura sigue aumentando su tamaño.

-Si la grieta/fisura no aumenta de tamaño:

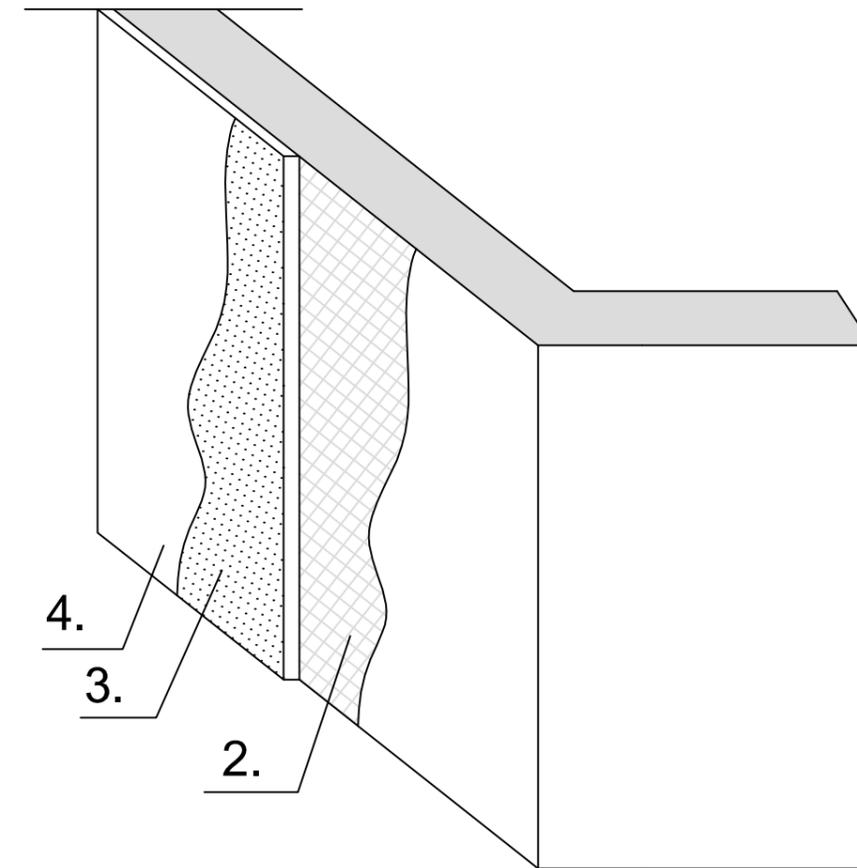
COSIDO DE GRIETA

- 1) Retacado de las zonas con pérdida de material mediante mortero de cal.
- 2) Colocación de mallatex (malla de fibra de vidrio para controlar las dilataciones entre distintos materiales) en toda la superficie picada.
- 3) Enlucido de toda la superficie con mortero de cal (1 de cal, 2 de arena y 0.25 de cemento blanco) .
- 4) Aplicación de pintura al silicato, la cual es impermeable al agua y deja transpirar al muro.

-Si la grieta/fisura aumenta su tamaño:

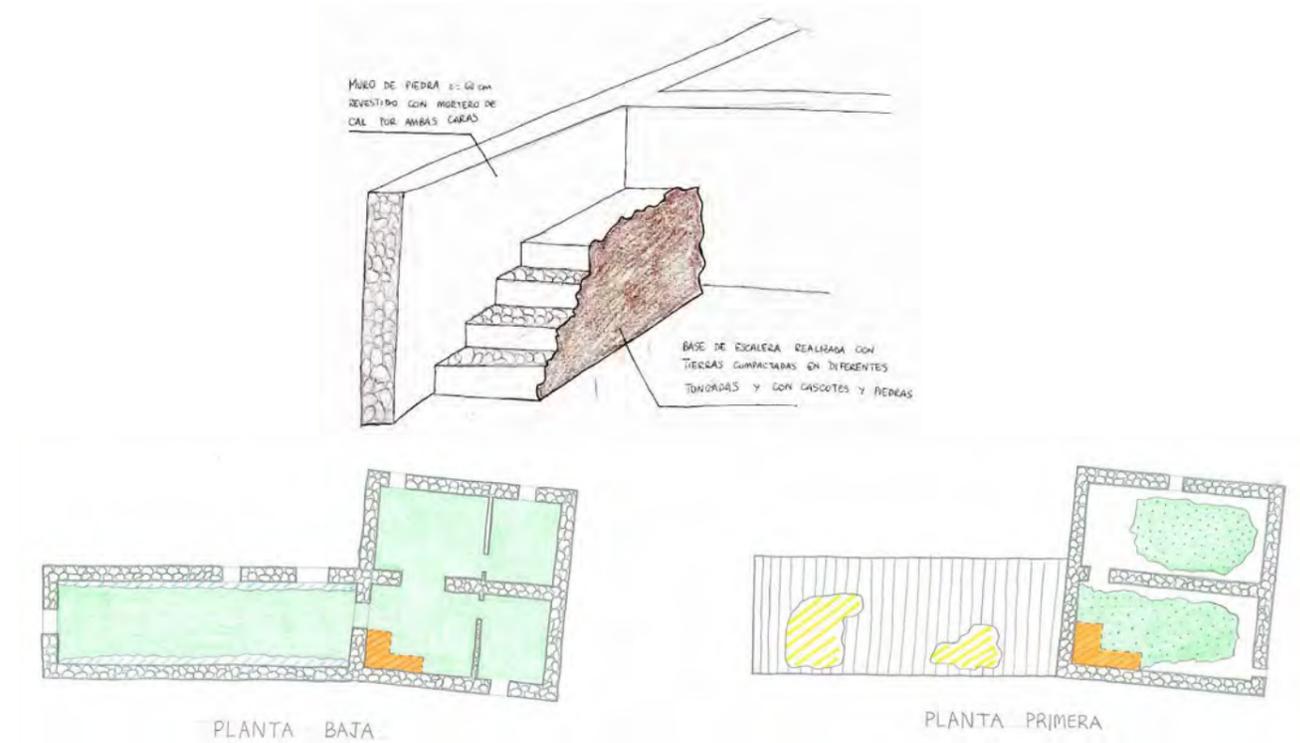
RECALCE CIMENTACIÓN

- 1º Excavación de la cimentación por bataches alternos.
- 2º Ejecución de nueva cimentación por bataches con solape de armadura y clavazón de armaduras con epoxi a antigua cimentación.
- 3º Hormigonado de la nueva cimentación con la precaución de hacerlo por dos tongadas con el objetivo que la zona inferior de apoyo se rellene completamente de hormigón, si es necesario colocar poliestileno extruido en la zona como apoyo del enlace entre las dos cimentaciones.
- 4º Relleno con terreno y posterior compactado..



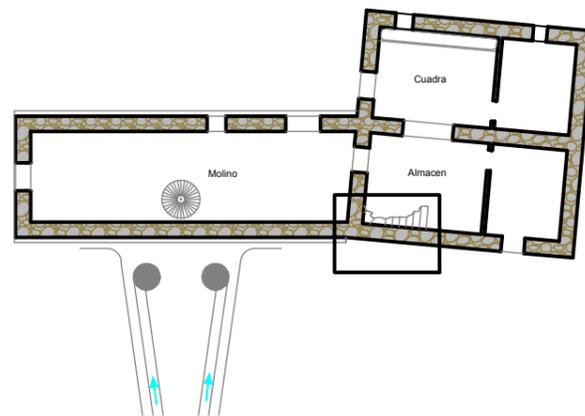
1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: INEXISTENCIA DE ESCALERA
- DESCRIPCIÓN: Inexistencia de escalera de acceso a la planta primera del molino, su estado actual es de completa ruina, ya que solo se conservan intactos los tres primeros peldaños.
- CAUSA POSIBLE: Deterioro del material de la escalera por la ausencia de mantenimiento y el abandono del edificio.

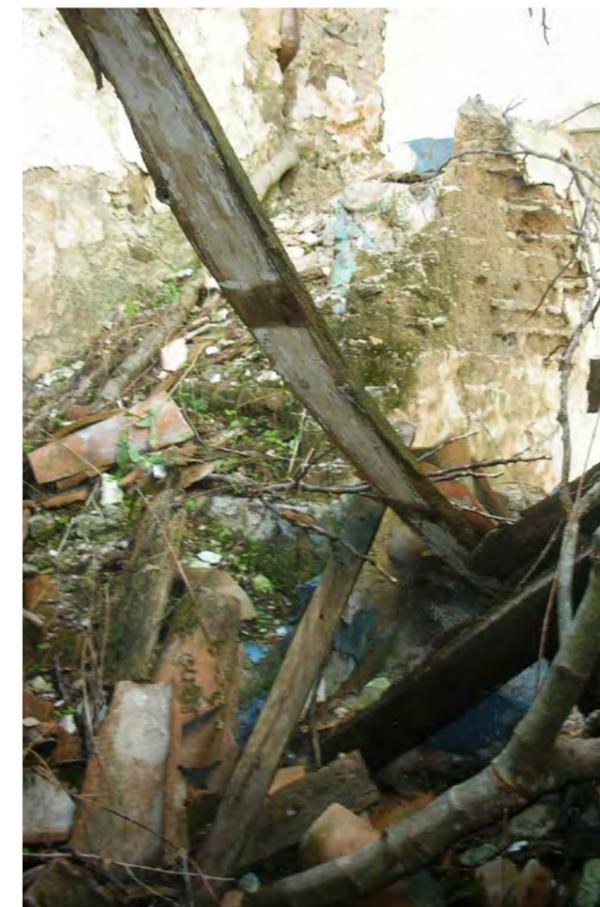


2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Escalera
- DESCRIPCIÓN: Escalera de acceso a la planta primera del Molino, realizada a base de cascotes y piedras sobre un muro base realizado con tierras compactadas a tongadas.
- SITUACIÓN: Adosada a al muro de fachada norte del molino (ver mapeo/croquis)



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

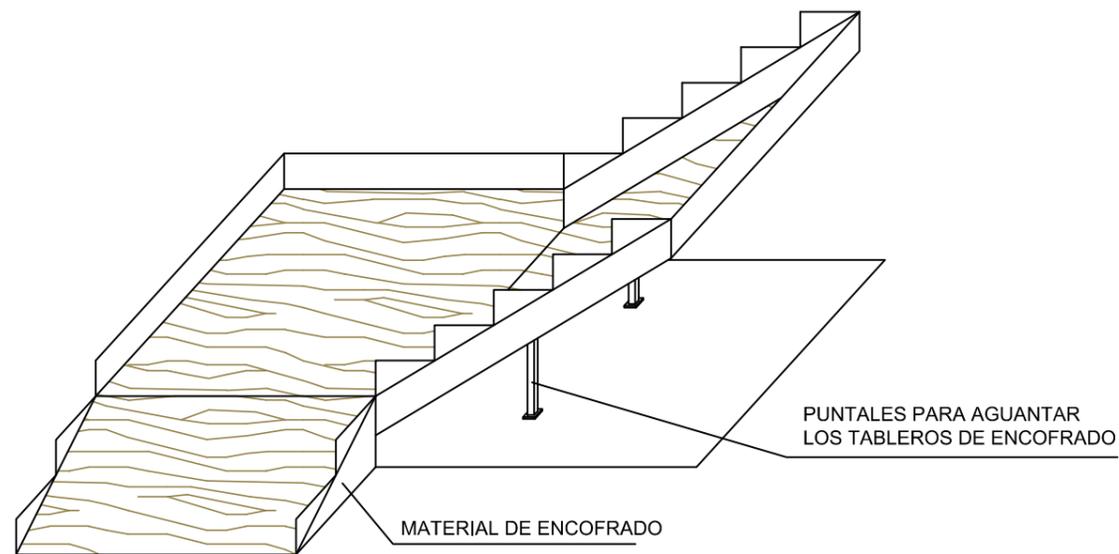
- INTERVENCIÓN: CONSTRUCCIÓN DE ESCALERA

- DESCRIPCIÓN:

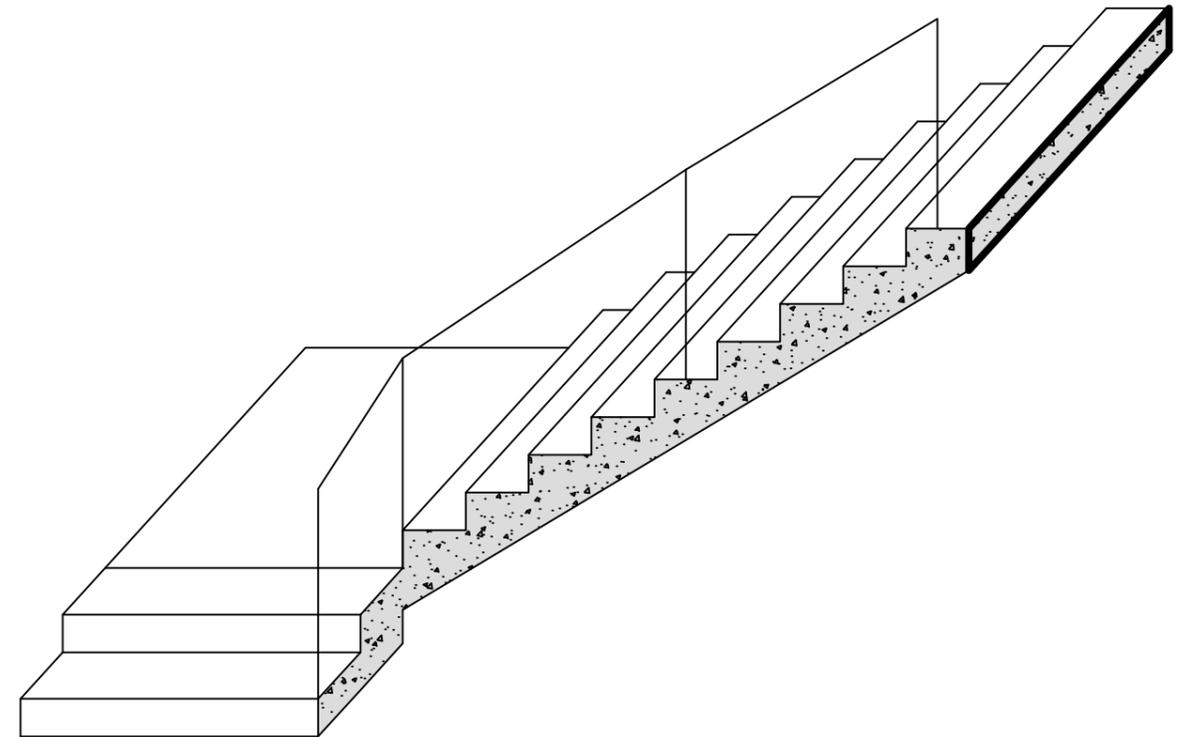
La edificación posee una única escalera, la que nos lleva hasta la planta primera. Esta se encuentra en un estado de total ruina, puesto que solo se conservan los tres primeros peldaños, estando el resto de la escalera inexistente.

Por tanto, llevaremos a cabo las siguientes acciones para restaurar la funcionalidad de la escalera:

- 1) Demolición de los restos actuales de la escalera, hasta dejar los muros y el suelo completamente limpio.
- 2) Replanteo de la escalera sobre el suelo, marcando su inicio, término, donde desembarca y si fuese necesario, las mesetas intermedias que tenga.
- 3) Colocación del material de encofrado, empezando por la meseta superior, posteriormente las zancas y por ultimo las tabicas y el peldañado necesario.



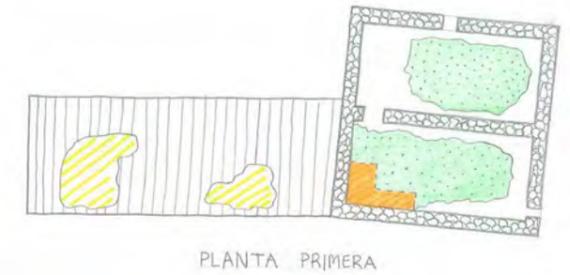
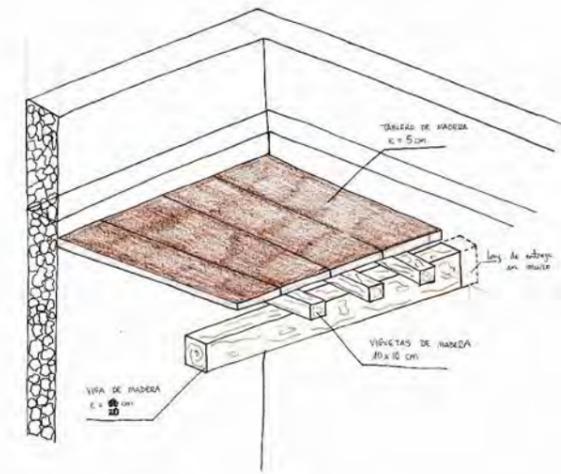
- 4) Montaje del armado de la escalera, empezando por la armadura inferior, con sus correspondientes armaduras de reparto transversales, y posteriormente el armado superior.
- 5) Hormigonado de la escalera, poniendo especial atención en el correcto vibrado del hormigón para evitar la disgregación del mismo.



- 6) Colocación del material de revestimiento de la escalera. En este caso utilizaremos el mismo que usaremos en los pavimentos en general del edificio. Esto se especificará en el punto 5 del presente TFG.

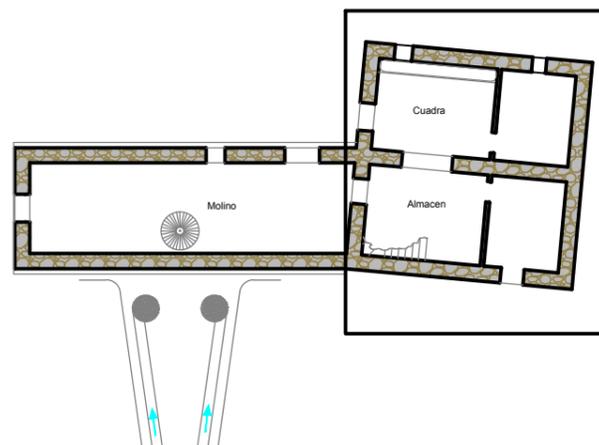
1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: INEXISTENCIA DE FORJADO
- DESCRIPCIÓN: Inexistencia de algunos de tramos de forjado de planta primera del molino, en la zona del antiguo almacén
- CAUSA POSIBLE: Deterioro de la madera que componía el forjado a causa de la humedad y los agentes bióticos que la hayan podido atacar, además de la ausencia de mantenimiento y el abandono del edificio.



2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Forjado
- DESCRIPCIÓN: Forjado de planta primera (zona almacén) compuesto por viguetas de madera de 30x20 cm sobre las que descansaba un tablero de madera de aprox. 5 cm de espesor clavado a las viguetas, careciendo de elementos de entrevigado alguno.
- SITUACIÓN: Zona este del edificio, antiguamente almacén



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- LESIÓN: ROTURA, PUDRICIÓN, FLECHAS Y ATAQUE DE AGENTES BIOTICOS EN VIGAS DE MADERA

- DESCRIPCIÓN: Rotura de ciertas vigas de madera que componen el forjado primero del molino. Además, otras vigas presentan diversas lesiones, tales como pudrición, exceso de flecha o disgregación de las mismas a causa de termitas o xilofagos

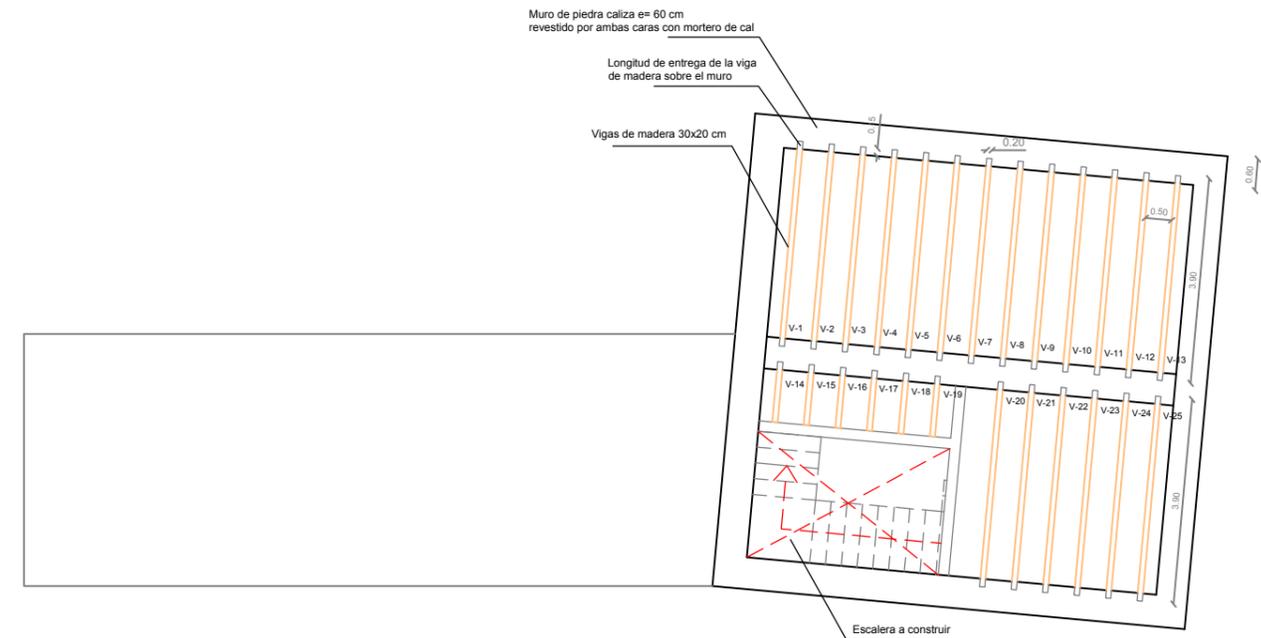
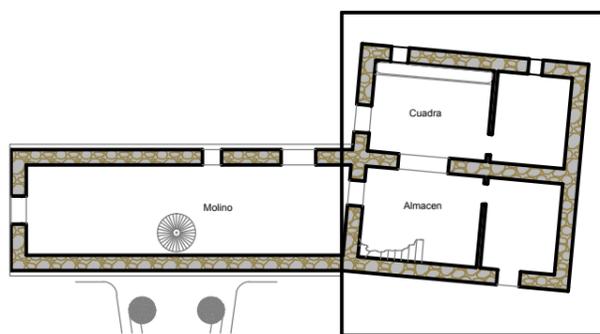
- CAUSA POSIBLE: Deterioro de la madera que componía el forjado a causa de la humedad y los agentes bioticos que la hayan podido atacar, ademas de la ausencia de mantenimiento y el abandono del edificio.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- DEFINICIÓN: Forjado

- DESCRIPCIÓN: Forjado de planta primera (zona almacén) compuesto por viguetas de madera de 30x20 cm sobre las que descansaba un tablero de madera de aprox. 5 cm de espesor clavado a las viguetas, careciendo de elementos de entrevigado alguno.

- SITUACIÓN: Zona este del edificio, antiguamente almacén



	PUDRICIÓN			FLECHA ≤ 5 cm	FENDAS	TERMITAS	XILOFAGOS	ROTURA	OBSERV.
	N	C	S						
V-1									
V-2		X							
V-3									
V-4	X		X						
V-5									
V-6		X		X					
V-7		X		X					
V-8									
V-9									
V-10	X	X	X						Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-11	X	X	X						Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-12	X	X	X						Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-13	X	X	X						Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-14									
V-15									
V-16			X						
V-17									
V-18	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-19									Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-20	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-21	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-22	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-23	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-24	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.
V-25	X								Rotura completa de la viga, inexistencia de forjado en esa zona.

3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



- 4) Sobre el tablero, colocación de una lamina impermeabilizante, consistente en una tela asfáltica de 1 cm de espesor para garantizar que el agua o la humedad no afecten a la madera que sustenta el forjado.
- 5) Armado del forjado, colocando unas armaduras de negativos para reforzar la resistencia del forjado.
- 6) Hormigonado de la capa de compresión del forjado, de 7 cm de espesor, con mallazo electrosoldado para evitar la fisuración del hormigón.
- 7) Colocación del pavimento, en este caso para mantener la estética escogemos un pavimento de terrazo rústico.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

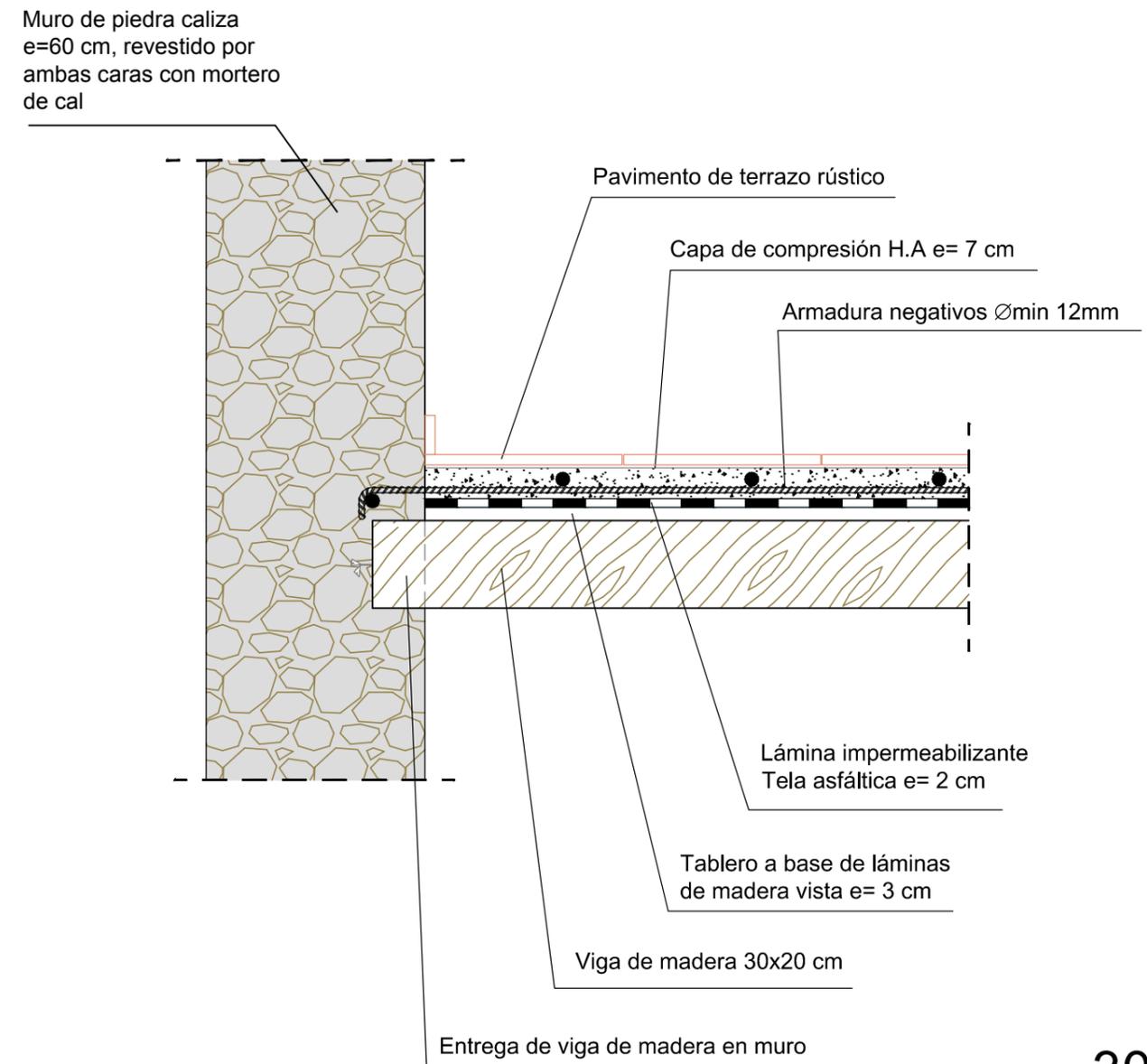
- INTERVENCIÓN: RESTAURACIÓN DE FORJADO DE MADERA

- DESCRIPCIÓN:

Como consecuencia del abandono del edificio y el paso del tiempo sobre el, el forjado de planta primera del molino se encuentra muy deteriorado y en algunas zonas incluso no existe.

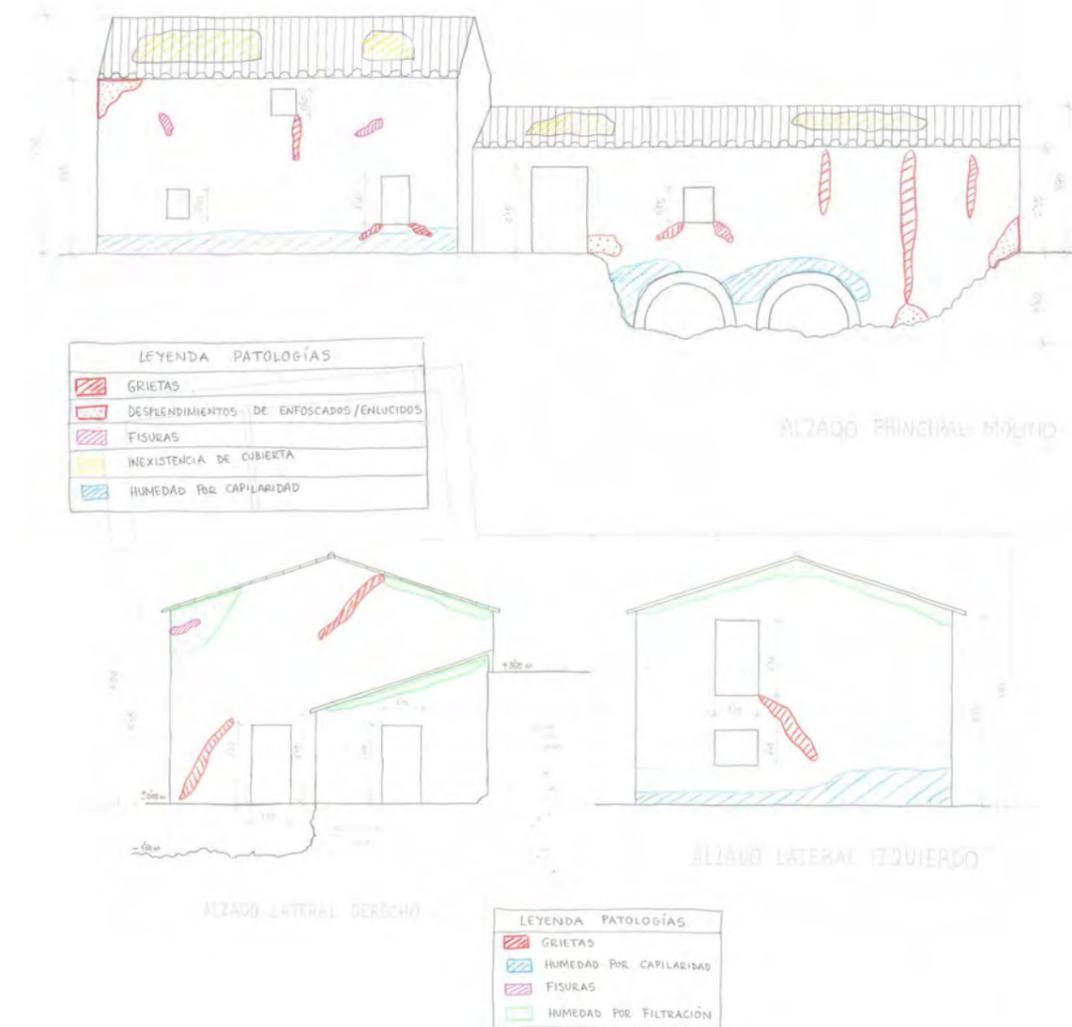
Por tanto se plantean las siguientes acciones para rehabilitar el elemento dañado:

- 1) Retirada de las vigas de madera que se encuentren mas afectadas y no mantengan su capacidad portante.
- 2) Sustitución de vigas de madera de 30x20 cm en los tramos donde las vigas no existan o se hayan retirado. Las vigas recibirán un tratamiento especial contra el ataque de termitas-xilófagos.
- 3) Colocación de tablero de madera vista de 3 cm de espesor, apoyado sobre las vigas de madera.



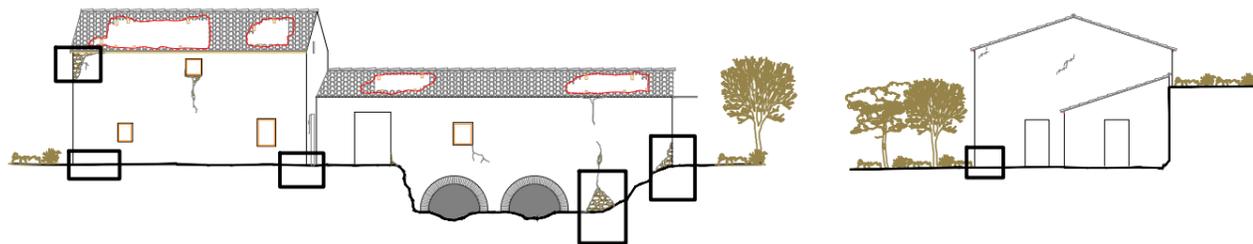
1. CARACTERIZACIÓN PATOLÓGICA

- **LESIÓN: DESPRENDIMIENTO DE ENFOSCADOS**
- **DESCRIPCIÓN:** Se ubican en los muros de fachada, y se acentúan especialmente en las esquinas y en las zonas bajas, presumiblemente por culpa de la acción de la humedad, que disgrega el revestimiento.
- **CAUSA POSIBLE:** Erosión del material por el paso del tiempo y el nulo mantenimiento; y acción de la humedad sobre el mortero de cal, haciendo que este se disgregue y acabe por despegarse de la fábrica.



2. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

- **DEFINICIÓN:** Muros de carga de fachada
- **DESCRIPCIÓN:** Muro de mampostería de 60 cm de espesor revestido con mortero de cal tanto por la cara exterior como interior.
- **SITUACIÓN:** Planta Baja y Primera, especial afectación en esquinas.



3. ESTUDIO FOTOGRÁFICO



4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- INTERVENCIÓN: READHESIÓN DE REVESTIMIENTOS DE FACHADA DESPRENDIDOS

- DESCRIPCIÓN:

La readhesión de un revestimiento (enfoscado/enlucido) da continuidad al estrato con el muro y evita que se pierda definitivamente, además de dar protección a la base de piedra caliza que conforma el muro. Los procedimientos son similares a los utilizados para rellenar huecos en el interior de muros.

Las fases a realizar son las siguientes:

1º Limpieza de las juntas de fisuras y cavidades para eliminar las partes débiles y desprendidas.

2º Lavado de la superficie y de las cavidades interiores para saturarlas y conseguir una correcta adhesión del nuevo revestimiento.

3º Tapado de zonas carentes del revestimiento con mortero similar al empleado en la fachada originalmente, siempre de abajo hacia arriba y por zonas.

4.2 Mediciones y presupuesto

Las mediciones y presupuesto que se reflejan a continuación son las referidas a la intervención que hemos propuesto realizar en el edificio correspondiente al molino.¹

Se adjuntan en las siguientes hojas:

¹ En los otros dos edificios, el establo y la antigua cocina, aun habiendo realizado el levantamiento gráfico de los mismos, no haremos intervención alguna, siendo objeto de proyectos futuros

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

			cantidad	precio	total
01.01	PA	ALQUILER MENSUAL ANDAMIO MET.TUB. Alquiler mensual de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataforma de acero y escalera de acceso tipo barco, incluso alquiler de malla protectora de seguridad. Según normativa CE y R.D. 2177/2004. (Alquiler mínimo 45 días) (No se incluye montaje ni desmontaje).	1,00	1.302,00	1.302,00
01.02	PA	APEO HUECO CRUZ S.ANDRÉS h=3,00m Cruz de San Andrés para apeo de hueco de paso, de dimensiones 1,00x3,00 m. ejecutada con tablonos de obra, constituida por 1 módulo construido mediante solera inferior, pies derechos y sopanda superior jabalconada en sus dos diagonales, con escuadría uniforme de 10x20 cm. comprendiendo aporte de madera, elaboración, cortes, mermas, puesta en carga mediante cuñas, y posterior retirada del apeo y limpieza del lugar de trabajo.	1,00	513,00	513,00
01.03	PA	APEO FORJADO CON SOPANDA 10x20cm Carrera de madera de pino negro -pinus montana del pirineo aragonés y catalán de densidad 0,44-0,66 kg/dm ³ para armadura de apeo de longitud hasta 8 m. de clase 3ª con las siguientes características, crecimiento anillos/cm. 2,4, fisuras tamaño relativo 0,33, desviación de la fibra 1/11, gemas tamaño relativo 0,12, nudos tamaño relativo en cantos y aristas 0,30, en caras extremos 0,18, en caras centro 0,30, con un envejecimiento natural de un año, de dimensiones y escuadrías según planos de detalle, 10x20 cm. mediante ejecución en taller o en obra del corte en largo, y trazado de los ensambles necesarios (copetes, patillas, barbillas, espigas, gargantas etc.), según la monte de la armadura, incluso ayudas de albañilería en montaje y preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pucelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.	1,00	1.259,00	1.259,00
01.04	PA	DESMONTADO TEJA ÁRABE CON RECUPERACIÓN Demolición de cubierta de teja árabe, a mano, con recuperación de las piezas, incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.	1,00	1.757,00	1.757,00
01.05	PA	DESMONTADO TABLERO ENTABLADO CUBIERTA Desmontado por medios manuales de entablado de protección de cubierta y elementos auxiliares, con retirada de escombros, medios de seguridad, etc. carga y descarga, incluso limpieza del lugar de trabajo.	1,00	754,00	754,00
01.06	PA	DESMONTADO ENLISTONADO MADERA CUBIERTA Demolición de enlistonado de madera soporte de cobertura, en cubiertas realizado a mano, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.	1,00	576,00	576,00

01.07	PA	DESMONTADO MURO DE SILLAREJO A MANO Desmontado de muro histórico de sillarejo, tomado con mortero de cal, realizado con medios manuales, bajo la supervisión del equipo de arqueología, con apilado y clasificación de material resultante y retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.	1,00	424,00	424,00
01.08	PA	DESMONTADO MANUAL MURO MAMPOSTERÍA Desmontado por medios manuales de muros de fábrica de mampostería, sin compresor, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.	1,00	603,00	603,00
01.09	PA	DESMONTADO FORJADO PARES MADERA<6m Desmontado por medios manuales de entramado de forjado de pares de madera, para con recuperación del material desmontado que se almacenará en obra apilado en lugar que se designe para ello, con separación o calle de alfardas de <40 cm. y luz de hasta 6 m., mediante desclavado y corte de las zonas deterioradas, incluso ayudas de albañilería, retirada de clavos, medios de elevación carga, descarga y apilado.	1,00	1.063,00	1.063,00
01.10	PA	APERTURA DE HUECO EN FCA DE MAMPOSTERÍA Apertura de hueco de paso en fábrica de mampostería, ejecutado por medios manuales, incluso apeo provisional de madera y posterior desmontado, sin incluir cargadero, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, según NTE/ADD-9.	1,00	854,00	854,00
01.11	PA	PICADO REVESTIMIENTOS MUROS EXTERIORES Picado de muros exteriores, hasta la completa eliminación de antiguos recubrimientos o revoques, de un espesor medio estimado de 3 cm., ejecutado por procedimiento manual mediante piquetas y alcotanas, incluso retirada y carga de escombros sobre contenedor o camión para posterior transporte a vertedero.	1,00	1.063,00	1.063,00
01.12	PA	PICADO REVESTIMIENTOS MUROS INTERIORES Picado de muros interiores, hasta la completa eliminación de antiguos recubrimientos o revoques, con un espesor medio menor de 3 cm., ejecutado por procedimiento manual mediante piquetas y alcotanas, incluso retirada y carga de escombros sobre contenedor o camión para posterior transporte a vertedero.	1,00	844,00	844,00
01.13	PA	REBAJE A MANO COTA SUELO ACTUAL Rebaje y cajeadado manual de suelos para alojamiento de soleras y enchachados, y nuevo nivel de suelo, en terrenos medios, incluso picado y desmontado de cimentaciones sueltas, retirada de tierras y carga sobre camión para posterior transporte a vertedero.	1,00	545,00	545,00
01.14	PA	CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM. Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	1,00	564,00	564,00
01.15	PA	TRABAJOS REPARACIÓN MAQUINARIA MOLINO Trabajos de Reparación de maquinaria de Molino de Agua, limpieza de canales y zona de salto, reposición de ruedas, colocación de piedras de molienda, incluso p.p. de materiales, medios auxiliares y ayudas necesarias.(A Justificar)	1,00	2.216,00	2.216,00

CAPITULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

14.337,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 02 SOLERAS Y ESTRUCTURAS

			cantidad	precio	total
02.01	m2	SOL.ARM.HA-25, 15#15x15x6+ECH.15 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.	127,00	95,00	12.065,00
02.02	m2	FORJ.MADERA Y ENTREVIGADO<4 m Forjado tradicional formado por viguetas de madera de pino del país de 17x20 cm., separadas 50 cm. entre ejes, entrevigado con revoltón de L.H.S. y capa de compresión de 5 cm. de HM-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (2,85 kg/m2), terminado. (Luces hasta 4 m.)Según CTE-SE-M.	208,00	125,00	26.000,00
02.03	m2	LOSA INC.H.A.HA-25/P/20 E.M.F.e=15cm (ESCALERA) Hormigón armado HA-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, de 0,15 m. de espesor, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado de visto madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE.	7,20	95,00	684,00

CAPITULO 02 SOLERAS Y ESTRUCTURAS

38.749,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 03 CUBIERTA

			cantidad	precio	total
03.01	m2	CAPA REG. TABL.CUB. C/MALLAZO Regularización de tableros o planos inclinados de cubierta, mediante capa de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, elaborado en obra de 3 cm. de espesor medio, incluso mallazo electrosoldado # 20x30 cm., D = 4/4 mm., embebido en el mortero, regleado, y medios auxiliares, según NTE/QTT-31. Medido en verdadera magnitud.	243,30	3,00	730,00
03.02	m2	TEJA CURVA ARABE C/RECUP.(AP 20%) Cobertura con teja curva arabe rojo viejo de 40x20 cm., procedente de derribo, aportando un 20% de las piezas, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03, uno de cada cinco hiladas perpendiculares al alero según NTE/QTT-11, incluso limpieza y regado de la superficie, replanteo y colocación de las tejas. Medido en verdadera magnitud.	243,30	11,00	2.676,00
03.03	m.	BAJANTE COBRE METAZINCO D100 mm. Bajante de cobre electrosoldado de MetaZinco, de 100 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	15,00	21,00	315,00
03.04	m.	CANALÓN COBRE METAZINCO RED.DES. 280mm. Canalón redondo de cobre de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección circular de 280 mm. de desarrollo, fijado al alero mediante soportes especiales colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de cobre, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	32,00	27,00	864,00
CAPITULO 03 CUBIERTA					4.585,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 04 ALBAÑILERIA

			cantidad	precio	total
04.01	PA	LIMPIEZA Y REJUNTADO MAMPOSTERÍA Limpieza y rejuntado de mampostería existente, i/reposición de piedras en zonas deterioradas, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/medios auxiliares, s/NTE-EFP, medida deduciendo huecos.	1,00	3.500,00	3.500,00
04.02	PA	MAMPOST. ORDINARIA CALIZA REVESTIR Mampostería ordinaria de piedra caliza para revestir recibida con mortero de cemento y arena de río M-5 en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	1,00	3.500,00	3.500,00
04.03	m.	FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9cm. MORT. Formación de peldaño de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.	20,40	17,00	347,00
04.04	m2	TABICON LHD 24x11,5x8cm.INT.MORT.M-7,5 Tabique de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., en distribuciones y cámaras (en nuestro caso, doblado de tabiques más los nuevos tabiques de aseos y cocina), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	18,00	21,00	378,00
04.05	PA	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03. Medida la superficie realmente ejecutada.	1,00	250,00	250,00

CAPITULO 04 ALBAÑILERIA

7.975,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 05 IMPERMEABILIZACIONES

			cantidad	precio	total
05.01	m	IMPERMEABILIZACIÓN DE ALFEIZAR MI de Impermeabilización de alfeizar de ventanas y zona de mocheta, con 3 manos de caucho reforzado con fibra, incluso formación de media caña y gatifa de mortero de protección. Medida segun la anchura libre del hueco.	10,50	11,00	116,00
05.02	m2	IMP.COMPOSAN MONOC (4 kg/m2,FP) Membrana impermeabilizante monocapa adherida constituida por: imprimación asfáltica Compoprimer a razón de 0,3 kg/m2 y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS Compolarte BM PR-40 Max (tipo LBM-40-FP) certificada con sello Aenor, 130° C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5° C de plegabilidad en frío, masa nominal de 4,0 kg/m2, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m2, terminación antiadherente de film de polietileno en ambas caras, totalmente adherida al soporte mediante soplete de fuego. Lista para proteger con protección pesada. Cumple CTE y Catálogo de elementos constructivos del IETcc.	84,48	14,00	1.183,00
CAPITULO 05 IMPERMEABILIZACIONES					1.299,00



RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 06 REVESTIMIENTOS CONTINUOS

		cantidad	precio	total
06.01	m2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 VER. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales y horizontales exteriores de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido cinta corrida por formación de mochetas y abultados de huecos.	269,94	18,00	4.859,00
06.02	m2 REVESTI. DECORATIVO CAL AÉREA Revestimiento decorativo para paramentos verticales con mortero de cal aérea, Texcal L de Texsa Morteros o equivalente, de 7 mm. de espesor medio. Color según carta, aplicado manualmente y regleado, aplicado directamente sobre enfoscado. Varios acabados : Raspado medio, fratasado y liso, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-7, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.	294,65	15,00	4.420,00
06.03	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA C/FOSA Falso techo de placas de escayola lisa en aseos, de 120x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	10,60	12,00	127,00

CAPITULO 06 REVESTIMIENTOS CONTINUOS

4.420,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 07 SOLERIAS Y ALICATADOS

			cantidad	precio	total
07.01	m2	ALIC.AZULEJO BLANCO 20x20cm. C/ADH.	55,02	19,00	1.045,00
		Alicatado con azulejo blanco en aseos y cocina de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo CO según EN-12004 Cleintex Top blanco, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG2 según EN-13888 Texjunt Borada, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
07.02	m.	VIERTEAGUAS FERROGRES 20x30cm a=30cm	15,90	27,00	429,00
		Vieriteaguas de Ferrogres con goterón, formado por piezas de 20x30 cm. y de 3 cm. de espesor, para cubrir un ancho de 30 cm. Recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N y limpieza, medido en su longitud.			
07.03	m2	SOLADO TERRAZO RUSTICO NATURAL 25x25cm.C/ROD.	129,20	42,00	5.426,00
		Solado de baldosa de Ferrogres de 25x25 cm. natural con ferrojunta antracita de 1 cm., (AI,AlIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x25 cm., rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.V			
07.04	m.	PELDAÑO TERRAZO RUSTICO H/T,C/MAMPERLÁN	21,60	39,00	842,00
		Forado de peldaño formado por huella y tabica en piezas de 25x25 cm. de Ferrogres salado y mamperlán de pino 7x5 cm. barnizado, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-20, medido en su longitud.			
07.05	m2	SOLADO BALDOSA CERAMICA 25x25cm.C/ROD.	21,20	31,00	657,00
		Solado de baldosa de Ferrogres de 25x25 cm. natural con ferrojunta antracita de 1 cm., (AI,AlIa s/UNE-EN-67) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x25 cm., rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.V			

CAPITULO 07 SOLADOS Y ALICATADOS

8.399,00



RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 08 CARPINTERIA DE MADERA

		cantidad	precio	total	
08.01	ud	PUERTA DE ENTRADA RÚSTICA 2 PLAF. PINO	2,00	374,25	749,00
		<p>Puerta de entrada a edificación, ciega normalizada, línea rústica 2 caras, con dos plafones de pino macizo envejecido con terminación nogal, montada en block, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x28 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 80x10 mm. en ambas caras, tres pernios de bronce viejo de 9,5 cm. y manivela negra, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p>			
08.02	ud	PUERTA PASO RÚSTICA 2 PLAF. PINO	3,00	291,00	873,00
		<p>Puerta de paso ciega normalizada, línea rústica 2 caras, con dos plafones de pino macizo envejecido con terminación nogal, montada en block, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x28 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 80x10 mm. en ambas caras, tres pernios de bronce viejo de 9,5 cm. y manivela negra, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p>			
08.03	ud	PUERTA CORREDERA RUSTICA PLAF.PINO	1,00	350,85	351,00
		<p>Puerta de paso corredera línea rústica dos caras, de una hoja cieza lisa de 203x82,5x3,5 cm, cerca de 80x30 mm, tapajuntas de 70x12 mm, cierre embutido, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE-PPM 9</p>			
08.04	m.	PASAMANOS PINO/HAYA 65x70 P/B	6,00	31,00	186,00
		<p>Pasamanos de madera de pino o de haya para barnizar, de 65x70 mm. de sección, fijado mediante soportes de cuadradillo de acero, atornillados al pasamanos y recibidos a la pared, montado y con p.p. de medios auxiliares.</p>			

CAPITULO 08 CARPINTERIA DE MADERA

2.159,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 09 CARPINTERIA METALICA Y VIDRIOS

			cantidad	precio	total
09.01	m2	VENTANAS ALUMINIO IMITAC MADERA (1,00X1.00) M 2H ABATIBLES Ventanas de dos hojas abatibles, todo ello en aluminio lacado imitación a madera, serie R-800 Europea de Reynolds, incluso premarco de aluminio anodizado de (50x20) mm, ; herrajes, guías y capialzado para sistema Bloc de persiana incorporada de aluminio lacado, sellado de juntas con la fábrica con silicona y demás elementos necesarios para su total colocación.	19,44	52,00	1.011,00
09.02	m2	DOBLE VÍDRIO 6+C+6 EN VENTANAS M2 de Acristalamiento termoacústico de seguridad, Climalit o similar, formado por una luna incoloras de 6 mm de espesor por cara interior, cámara de aire deshidratado de 8 mm, y 2 lunas incoloras de 3 mm. pegadas por la cara exterior, perfil metálico separador. Medida la superficie acristalada, incluso arcos de medio punto. No incluido ningún tipo de palillería. Composición del vidrio: 6/cámara de 8/3+3 mm.	19,44	37,00	719,00
09.03	m.	BARANDILLA HIERRO FORJADO H=1 m. Barandilla de escalera o balcón de hierro forjado, de un metro de altura, realizada con redondo macizo de 20 mm. de diámetro y nudos regruesados, con pasamanos y bastidor inferior de pletina de 50x8 mm. con bastidor inferior UPN-80, con garras de anclaje para recibir, mayores de 12 cm., elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	12,60	34,00	428,00

CAPITULO 09 CARPINTERIA METALICA Y VIDRIOS

2.158,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 10 PINTURA

			cantidad	precio	total
10.01	m2	PINTURA ELÁSTICA IMPER. FACHADAS Pintura especial fachadas elástica e impermeable tipo Tejamont Elastic, previo lavado de polvo y suciedades superficiales, plastecido grietas con plaste especial, imprimación acrílica y dos manos de acabado.	417,64	5,00	2.088,00
10.02	m2	PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.	463,15	4,00	1.853,00
10.03	m2	ESMALTE SINTÉTICO MATE S/METAL Pintura al esmalte mate, dos manos y una mano de imprimación de minio o antioxidante sobre cerrajería, i/rascado de los óxidos y limpieza manual.	45,20	11,00	497,00

CAPITULO 10 PINTURAS

4.438,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 11 URBANIZACION Y TRABAJOS EXTERIORES

			cantidad	precio	total
11.01	m2	PAV.CONTINUO HORM.IMPRESO e=20 cm. Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/l, de 20 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p.p.. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente.	125,00	31,00	3.875,00
11.02	m.	PELDAÑO 2 TRAVIESA FC.36x15 cm. Peldaño de madera de 36x15 cm., formado por 2 traviesas de ferrocarril usadas y seleccionadas, sentada la que forma la tabica sobre hormigón HM-20/P/20/l, y la que forma la huella sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, i/preparación del terreno, rejuntado y limpieza.	28,50	24,00	684,00
11.03	ud	BANCO RÚST. MADERA C/BRAZOS 1,60 m. Suministro y colocación de banco rústico de 1,60 m. de longitud con brazos, de asiento y respaldo rectos, realizado enteramente en madera de teca tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, posado sin anclajes sobre el terreno.	2,00	266,00	532,00
11.04	ud	BALIZA BJC CUMBRE F6580M VM 80W. Luminaria tipo Borne o Baliza, modelo Cumbre, disponible en dos alturas 480 y 1000 mm. Fuste y cuerpo en fundición de aluminio, difusor en metacrilato opal. La sección de la luminaria es triangular con cantos redondeados. A equipar con lámparas de Incand. 100 W., fluor. Compacta de 18 W., VM 80 y VSAP de 70 W. Instalada, incluyendo equipo eléctrico, replanteo, accesorio de anclaje y conexionado.	10,00	110,00	1.100,00
11.05	PA	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUENTE DE MADERA Suministro y colocación de puente de madera sobre canal/río para acceso de personas al restaurante. Incluido transporte y colocación.	2,00	576,00	1.152,00

CAPITULO 11 URBANIZACION Y TRABAJOS EXT.

7.343,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 12 SEGURIDAD Y SALUD

		cantidad	precio	total
12.01	UD SEGURIDAD Y SALUD	1,00	3.500,00	3.500,00
	Conjunto de medidas generales de seguridad e higiene colectiva e individual de obra, consistentes en dotación de vallado y señalización perimetral, caseta de obra, aseos, vestuarios, cartelería y protecciones individuales, incluso p.p. de amortización de cuadro eléctrico general y auxiliares homologados, empleo de redes, barandillas y protecciones de bordes de forjados, escaleras y huecos, cinturones, andamios y medios auxiliares. Medida la unidad completamente ejecutada, según criterios de la Dirección Facultativa y el R.D. 1.627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.			
	CAPITULO 12 SEGURIDAD Y SALUD			3.500,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

		cantidad	precio	total
13.01	P.A. GESTION DE RESIDUOS	1,00	1.250,00	1.250,00
	P.A. Gestión de Residuos de Obra, selección, carga y transporte a vertedero homologado.(Según memoria de Estudio de Gestión de Residuos desarrollado en el Proyecto)			

CAPITULO 13 GESTION DE RESIDUOS

1.250,00

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Polígono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

CAPITULO 14 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

			cantidad	precio	total
14.01	PA	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	1,00	1.500,00	1.500,00

CAPITULO 14 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD **1.500,00**

TRABAJO FINAL DE GRADO ETSIE



REHABILITACIÓN DE MOLINO DE AGUA Y CAMBIO DE USO A RESTAURANTE



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

RESUMEN PRESUPUESTO INTERVENCIÓN-REHABILITACIÓN EN MOLINO DE AGUA
Poligono 6, Parcela 135, Casares (Málaga)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	total
CAPITULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	14.337,00 €
CAPITULO 02 SOLERAS Y ESTRUCTURAS	38.749,00 €
CAPITULO 03 CUBIERTA	4.585,00 €
CAPITULO 04 ALBAÑILERIA	7.975,00 €
CAPITULO 05 IMPERMEABILIZACIONES	1.299,00 €
CAPITULO 06 REVESTIMIENTOS CONTINUOS	4.420,00 €
CAPITULO 07 SOLADOS Y ALICATADOS	8.399,00 €
CAPITULO 08 CARPINTERIA DE MADERA	2.159,00 €
CAPITULO 09 CARPINTERIA METALICA Y VIDRIOS	2.158,00 €
CAPITULO 10 PINTURAS	4.438,00 €
CAPITULO 11 URBANIZACION Y TRABAJOS EXT.	7.343,00 €
CAPITULO 12 SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00 €
CAPITULO 13 GESTION DE RESIDUOS	1.250,00 €
CAPITULO 14 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	1.500,00 €
TOTAL PRESUPUESTO INTERVENCIÓN MOLINO:	102.112,00 €

PROPUESTA PARA NUEVO USO

5. PROPUESTA PARA NUEVO USO

5.1 Introducción

En el presente apartado del TFG abordamos la propuesta para cambiar el uso del molino, transformándolo en un restaurante. Primero estudiaremos el procedimiento a realizar desde el punto de vista legal y administrativo, para luego explicar en la memoria descriptiva y constructiva la evolución del nuevo proyecto.

De esta manera, este proyecto se plantea como una pequeña introducción en la redacción de proyectos de reforma y actividad dentro de las competencias propias de un Arquitecto Técnico, ya que si bien no acometeremos la redacción íntegra de un proyecto de estas características, si desarrollaremos los aspectos más destacados, como veremos a continuación en los siguientes puntos.

5.1.1 Procedimiento a seguir

En primer lugar, al tratarse de un local de pública concurrencia, debemos entrar a calificar que tipo de actividad es la que se va a desarrollar en nuestro edificio. Según el Nomenclator de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas, nuestra actividad entra dentro de la agrupación 65: Restaurantes, en el grupo 651 Restaurantes, con un grado de molestia de 0-2, es decir, índice bajo de molestia. Por tanto, en el proyecto a redactar demostraremos mediante el cumplimiento de toda la normativa exigible que la actividad de restauración que queremos implantar no será molesta para el entorno donde se sitúa.

Según la ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y las ordenanzas municipales del ayuntamiento de Casares, existen varios procedimientos posibles en función del tipo de actividad a realizar en la edificación y su afectación al medio ambiente:

- Autorización Ambiental Integrada: Es competencia de la Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Licencia Ambiental: Se utiliza en aquellas actividades o intervenciones que no estén sometidas a la Autorización Ambiental, y que además figuren en el Nomenclator de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Esta licencia la otorga el ayuntamiento.
- Comunicación ambiental: Para actividades no presentes en ningún caso anterior. Es competencia de los ayuntamientos.

Por tanto, el trámite correcto para llevar a cabo nuestra actividad, según las leyes y normativas descritas anteriormente, sería a través de una licencia ambiental. Para ello se debe justificar ante el ayuntamiento que se han tomado todas las medidas necesarias para que la actividad no sea molesta en absoluto, tal como hemos mencionado anteriormente.

De este modo, sería necesario presentar ante el ayuntamiento, la siguiente documentación:

- Certificado de Compatibilidad Urbanística
- Proyecto de reforma del inmueble.
- Proyecto de actividad

Como hemos citado en la introducción, en el presente Trabajo Final de Grado no desarrollaremos toda la extensión del proyecto de actividad, ya que nos centraremos en los puntos mas destacados referentes a la normativa a cumplir, como se verá en apartados posteriores.

5.2 Memoria descriptiva

La nueva propuesta pretende, teniendo en cuenta las prescripciones legales y la normativa de aplicación para esta actividad, crear un restaurante en ambas plantas, aprovechando parte de la distribución existente y creando nuevos espacios según las necesidades que un local de estas características puede tener. Estos espacios son:

- Zona de acceso: consideraremos un espacio considerable en previsión de la aplicación de la normativa de accesibilidad y incendios. Será un espacio diáfano donde se recibirá a los clientes antes de acomodarlos en las mesas.

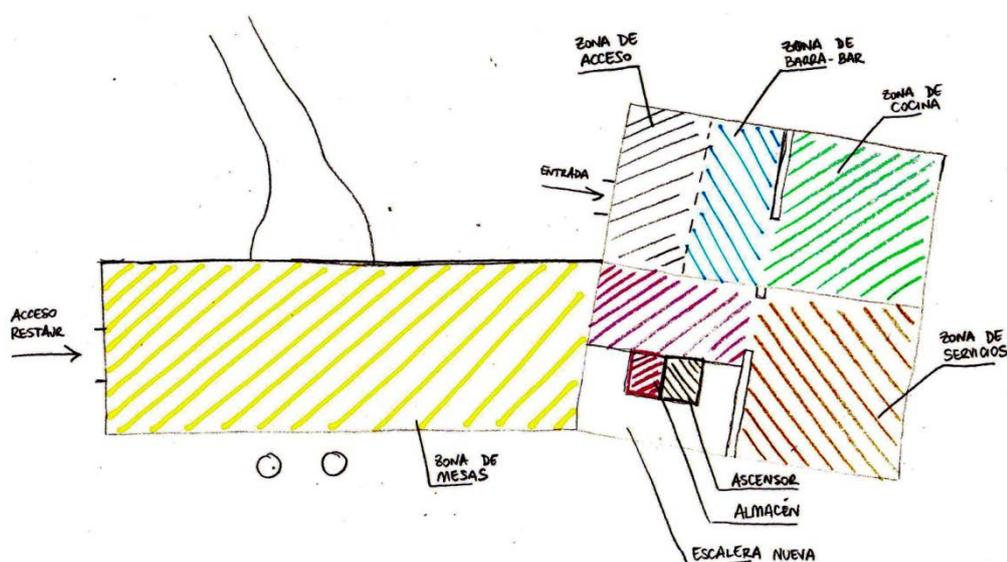


Figura 22. Esquema con la zonificación planteada para la nueva propuesta. (Fuente propia)

- Zona de barra: Cercana a la entrada principal del restaurante para que sea fácilmente accesible a clientes y trabajadores. En ella se distribuirán los frigoríficos y toda la maquinaria de hostelería que sea necesaria. También consideraremos la opción de que se pueda consumir en la propia barra, por lo que para comodidad de los clientes se dispondrán taburetes.
- Zona de mesas: Existirán tres espacios. El primero, y de mayor superficie se ubicará en el espacio que ocupa el actual molino en planta baja. Con una capacidad aproximada para 20 comensales, se pretende respetar y restaurar la maquinaria del molino, y realizar alrededor de las piedras de molienda un pavimento translúcido que permita ver como corre el agua bajo el edificio.

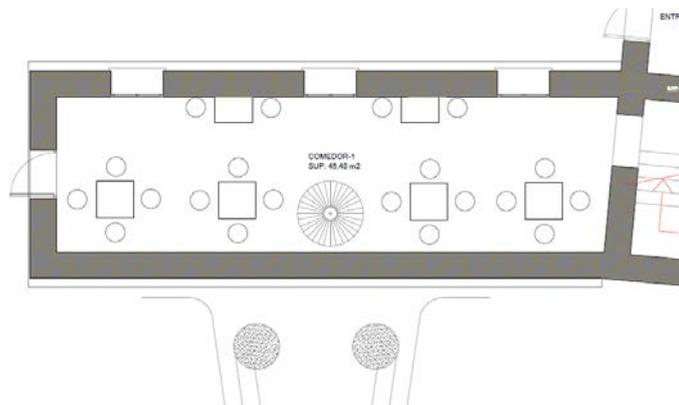


Figura 23. Distribución de mesas en planta baja

La segunda zona sería la ubicada en planta primera, de 26 comensales de capacidad aproximada. Para conseguir una total accesibilidad en todo el recinto, hemos previsto la instalación de un ascensor en el hueco creado por la nueva escalera a realizar. Esta zona se divide en dos partes, aprovechando el muro de carga existente en el edificio, creando dos espacios independientes que unen por un paso central de 2,00 metros de anchura. Esta división permite, si la ocasión lo requiere, cerrar alguno de los espacios para celebraciones privadas.

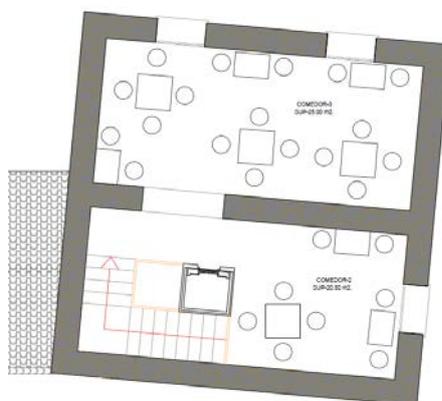


Figura 24. Distribución de las mesas en planta primera. En la imagen, abajo izq. Se observan los dos accesos: por escaleras o bien por el ascensor. (Fuente propia)

La tercera y última zona de mesas sería la ubicada en el exterior del molino, a modo de terraza, aprovechando todo el espacio que queda a la misma cota en el alzado norte. La mesas se situarían en la zona cercana al acceso principal del alzado oeste, para facilitar el trabajo del personal, y en función de la demanda se iría aumentando esta zona.

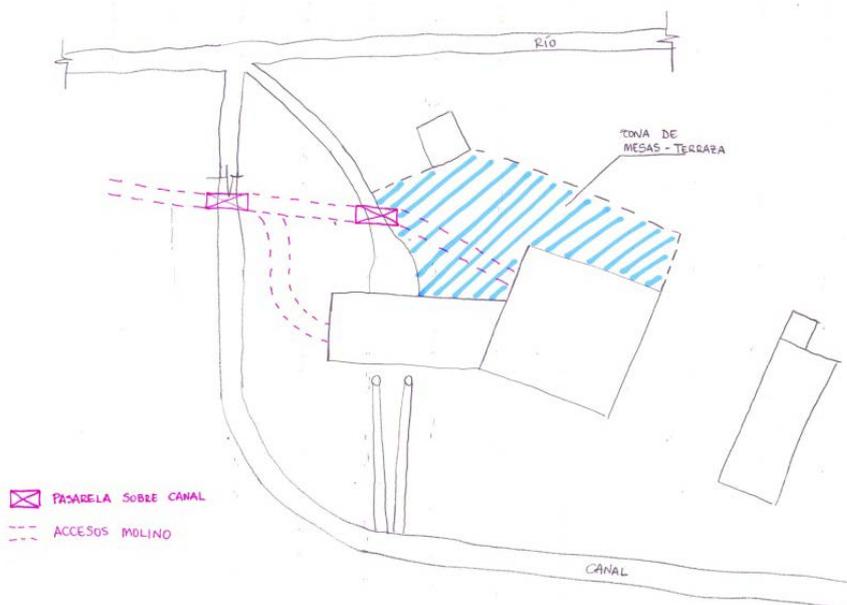


Figura 25. Esquema de situación de la zona de terraza, sombreada en color azul. (Fuente propia)

- Zona de cocina: Situada anexa a la zona de barra, se distribuye con los bancos de trabajo formando una U, para maximizar el espacio disponible, sin isla central. Se accede a ella mediante una puerta situada junto a la barra del bar.

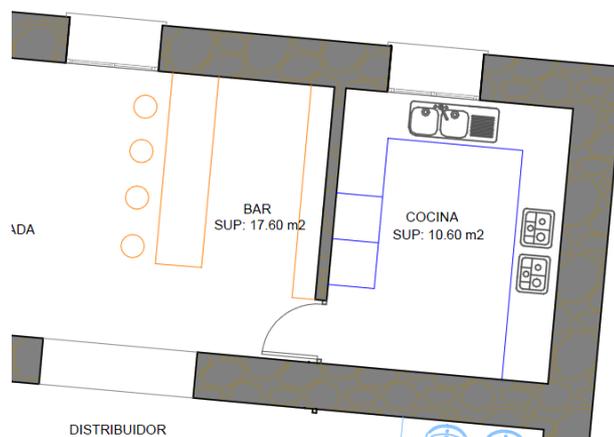


Figura 26. Distribución de la cocina (Fuente propia)

- Zona de servicios: Los diseñamos en la planta baja del edificio, con acceso mediante puerta corredera de 1,10x2,10 m (optamos por que sea corredera para ganar espacio pensando en el cumplimiento de la normativa de accesibilidad). Se crean tres estancias diferenciadas en los servicios: dos aseos separados, uno de ellos totalmente accesible para personas discapacitadas, y una zona externa con lavabos.
- Zona de almacén: Se situa en el hueco creado por la nueva escalera, en el distribuidor. El citado hueco se aprovecha en parte para el ascensor

mencionado anteriormente, y el espacio sobrante se emplea para este almacén. Su finalidad será la de albergar material para el mantenimiento y limpieza del restaurante, o bien almacenaje de bebidas, comidas etc.

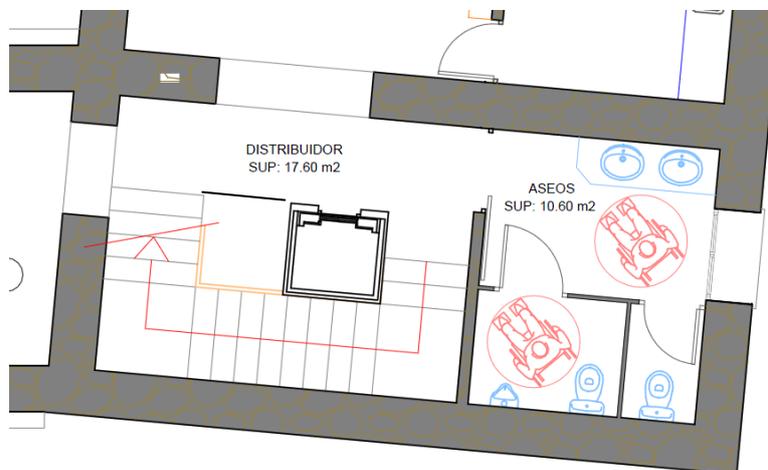


Figura 27. Distribución del almacén, junto al ascensor (Fuente propia)

5.3 Memoria constructiva

En este apartado materializaremos todas aquellas intervenciones y modificaciones de la edificación que hemos estudiado con anterioridad en el apartado 4 del presente trabajo.

5.3.1 Estructura

La estructura del molino (forjado de planta primera), como aparece reflejado en el apartado 4, se ve seriamente afectada por la pudrición de la madera que sustenta los forjados, debido fundamentalmente a la humedad que presentan las viguetas.

Debido a esto, lo primero que se plantea es eliminar aquellas viguetas cuya resistencia este seriamente alterada, y sustituirlas por unas nuevas también de madera, para respetar la estética original del edificio. Las viguetas se colocaran empotradas en los muros de carga.

Tras restaurar las viguetas, apoyaremos sobre ellas un tablero de madera de 3 centímetros de espesor que sirva de base para sustentar el resto de elementos del forjado. Importante en este punto es la impermeabilización del mismo, para evitar que la madera tenga contacto alguno con la humedad. Para ello, colocaremos una lámina impermeabilizante de 1 cm aproximadamente de espesor sobre el tablero.

Una vez impermeabilizado, procedemos al armado del forjado para conseguir una resistencia adecuada y a su hormigonado, creando una capa de compresión de 7 cm de espesor, para evitar que el pavimento se fisure tras colocarlo.

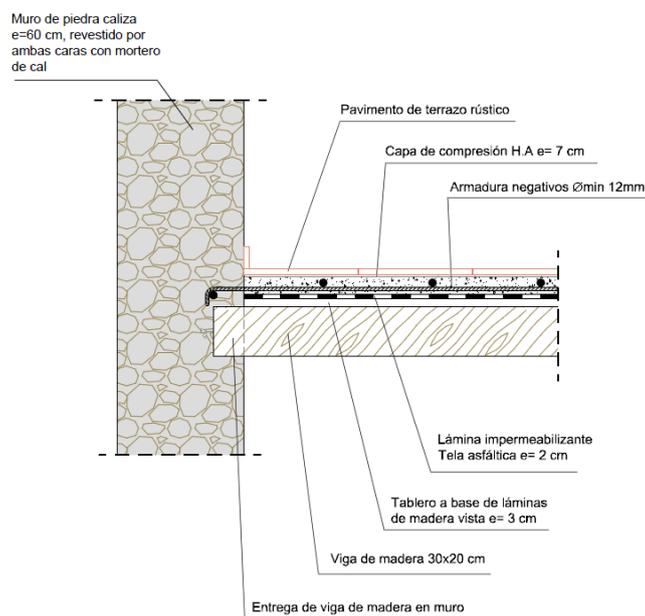


Figura 28. Detalle constructivo del forjado de planta primera. (Fuente propia)

5.3.2 Cubierta

Para la cubierta procederemos de modo análogo al expuesto anteriormente en la estructura horizontal, puesto que también el elemento que sustenta la cubierta son vigas y pares de madera, los cuales se encuentran muy deteriorados, o bien porque están directamente rotos, o bien por la pudrición de la madera debida fundamentalmente a la humedad.

Por tanto, lo primero a realizar será la retirada de la cubierta que se encuentre en mal estado, empezando por las tejas (al retirarlas tendremos especial cuidado y recuperaremos aquellas tejas que estén en buen estado para restaurarlas) y terminando por las vigas y pares de madera afectadas.

Seguidamente podemos empezar a restaurar las viguetas y los pares afectados. Para mejorar el apoyo entre la vigueta y el muro, creamos una serie de armaduras transversales cada 50 cm que hacen las veces de zuncho perimetral, a las cuales les anclamos unas varillas corrugadas para mejorar la unión muro-zuncho.

La vigueta se apoyara sobre los muros de carga, y las protegeremos con oxiasfalto además de colocarle a ambos lados poliestireno extruido para permitir algún giro o movimiento de estas.

Una vez colocado los elementos portantes, se colocará un tablero cerámico que sirva de base para que sobre el se asiente el aislamiento térmico, que será de poliestireno extruido de 3 cm de espesor.

Por último, una capa de mortero de regularización servirá de apoyo para el elemento final de cubrición, que serán tejas árabes (se intentará conservar el máximo número de tejas posible del desmonte de la misma).

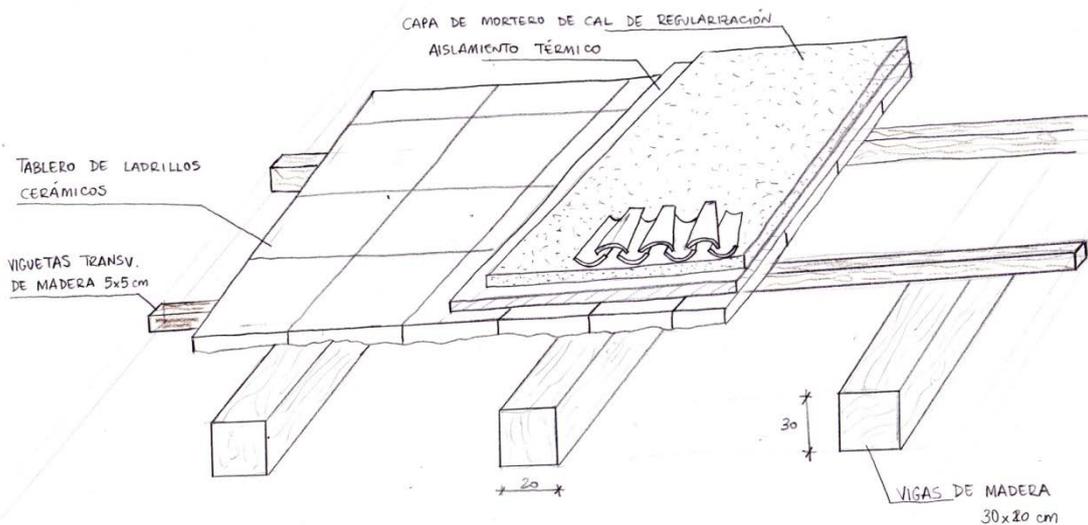


Figura 29. Esquema a mano de la cubierta a ejecutar. (Fuente propia)

5.3.3 Particiones Interiores

En las zonas donde se respetan los muros de carga existentes, procedemos a realizar un trasdosado a base de una hoja de ladrillo cerámico LH7. Con esto conseguimos un mejor funcionamiento higrotérmico del edificio, puesto que creamos una cámara ventilada entre el muro original y la nueva hoja, facilitando la ventilación del edificio y la ausencia de humedades.

Las nuevas zonas creadas para el restaurante (zona de cocinas, servicios etc) serán a base de ladrillos huecos LH7 (24 x 11 x 7 cm)

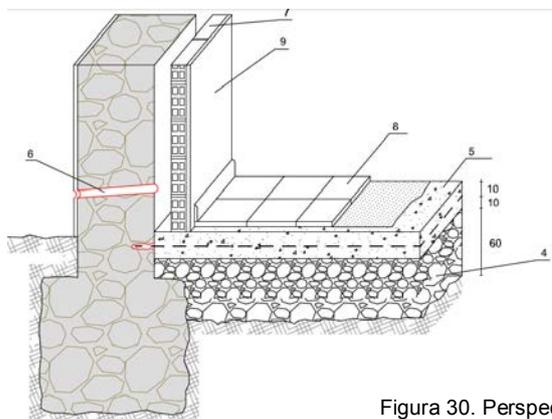


Figura 30. Perspectiva del trasdosado de los muros de carga. (Fuente propia)

5.3.4 Revestimientos verticales.

Las nuevas particiones creadas como trasdosados de los muros originales, explicadas en el apartado anterior, se revisten mediante un enlucido de yeso al que se le añade una capa de pintura plástica.

En zonas húmedas, tales como cocina y servicios, el acabado será a base de un alicatado de baldosas cerámicas cogidas mediante cemento cola.

5.3.5 Pavimentos

En planta baja, como se ha estudiado en los apartados 3 y 4, no existía pavimento alguno, puesto que por el paso del tiempo y el abandono progresivo del edificio, todo el interior se encuentra lleno de vegetación.

Para solventar esta situación, hemos saneado el terreno, procediendo a la eliminación de la citada capa vegetal existente, saneando el firme mediante una capa de gravas compactadas y sobre ellas ejecutando una solera de hormigón de 20 cm de espesor sobre la cual ya podemos asentar el nuevo pavimento.

En planta baja y primera, y en la zona de terraza exterior, por mantener la estética de la edificación, optamos por un pavimento de terrazo rústico color terracota. Este pavimento se coloca sobre una capa de mortero de agarre maestreado de 3 cm de espesor colocada encima de un lecho de arena de 2 cm de espesor.

En zonas húmedas se colocará un pavimento cerámico de 1 cm de espesor cogido con una capa de mortero de agarre de 2 cm de espesor.

Ambos pavimentos cumplen con el Código Técnico de la Edificación en su apartado Seguridad de Utilización, en cuanto a resbaladidad se refiere.

5.3.6 Carpintería y cerrajería

Las puertas de todo el edificio, tanto interiores como exteriores, serán de madera de primera calidad. El acceso principal al edificio situado en el alzado oeste será de mínimo 1 m de anchura, en previsión del cumplimiento de la normativa de accesibilidad.

La carpintería interior se realizará según dimensiones descritas en los planos anexos, y las puertas serán todas de una hoja macizas de abertura lateral, salvo la de acceso a los servicios, que será corredera. Todas ellas vendrán recibidas por sus correspondientes premarcos.

El cerramiento de huecos de ventanas se realizará con doble acristalamiento, por dos motivos: ahorro energético, se consigue un mayor aislamiento térmico, y aislamiento acústico. El vidrio que se usará será un tipo 6+6 mm, cada hoja formada por dos vidrios de 3 mm cada uno con lámina de butiral de polivinilo¹ transparente, con cámara de aire de 8 mm entre ambas hojas.

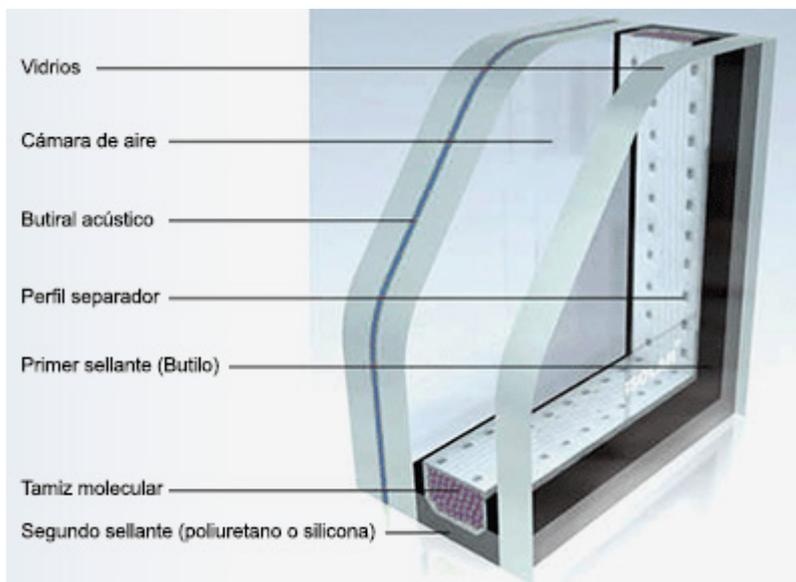


Figura 31. Ejemplo de doble acristalamiento. (Fuente: Climalit)

5.3.7 Fontanería y saneamiento.

En nuestro edificio existen un total de dos servicios: uno de ellos adaptado para mujeres y para su uso por parte de personas discapacitadas, con un lavabo y un inodoro, y otro para hombres, que posee un inodoro únicamente. Anexo a los servicios, existe una zona con dos lavabos.

Los aparatos sanitarios estarán hechos de porcelana blanca. La grifería será de acero cromado, y se prevé la instalación de llaves de cierre por elemento y llaves de paso en cada estancia, para así poder controlar de mejor modo la instalación ante una posible fuga o rotura.

Además, en la cocina dispondremos de dos pilas-fregadero, hechas de acero inoxidable que se colocarán con grifería extensible para facilitar la labor de limpieza del personal.

¹ Butiral de polivinilo (PVB): Lámina intermedia de material plástico, que posee un alto grado de elasticidad. En caso de rotura el vidrio no cede, ya que los fragmentos quedan adheridos a la lámina intermedia manteniendo la posición y conservando la visibilidad. (Fuente consultada: Climalit)

5.4 Justificación de la normativa de aplicación.

A continuación justificaremos aquella normativa que es de obligado cumplimiento para la implantación de la actividad de restauración en nuestro edificio.

La normativa en la que vamos a entrar en detalle a continuación es la siguiente:

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Real Decreto 314/2006, del 17 de Marzo donde se aprueba del Código Técnico de la Edificación. En concreto nos centraremos en los siguientes documentos:
 - DB-SI: Seguridad en caso de Incendio
 - DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

5.4.1 Justificación de la normativa de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.

Como expone el decreto 293/2009 de la Junta de Andalucía que desarrolla las normas de accesibilidad en la edificación en su artículo III, califica nuestro edificio como de concurrencia pública, puesto que es susceptible de ser utilizado por una pluralidad indeterminada de personas para la realización de usos o actividades de interés social o recreativo. A continuación expondremos los puntos mas destacados de este decreto y que son de aplicación directa para nuestro proyecto.

5.4.1.1 Acceso desde el espacio exterior

Para acceder al interior de los edificios, establecimientos e instalaciones a que se refiere el presente Capítulo al menos un acceso desde el espacio exterior al interior, que deberá ser el principal, cumplirá las condiciones establecidas a continuación:

- a) Estará al mismo nivel de la cota exterior siempre que sea posible.
- b) En caso de existir un desnivel mayor de 5 centímetros, el acceso se efectuará mediante rampa, tapiz rodante o ascensor, que cumplan los requisitos establecidos en los artículos 72, 73 y 74, respectivamente. Los desniveles inferiores o iguales a 5 centímetros se salvarán con un plano inclinado con una anchura mínima de 0,80 metros y con una pendiente que no supere el 25%.
- c) La entrada accesible comunicará, al menos, con un itinerario accesible fácilmente localizable y con las plazas de aparcamiento accesibles situadas en el exterior del edificio.
- d) La anchura mínima libre de paso será de 0,80 metros.

En el caso de nuestro edificio se cumplen las premisas que la normativa nos exige, puesto que los accesos desde el exterior se encuentran a la misma cota que el interior. Para salvar los distintos canales y ríos que rodean el molino, creamos una serie de

pasarelas de 2,50 m de anchura que faciliten la circulaci3n por el exterior del recinto. Adem3s, el acceso principal sito en el alzado oeste, da acceso directo al hall de entrada y al bar, y se encuentra cercano a la zona de aparcamientos prevista, seg3n se observa en la siguiente figura.

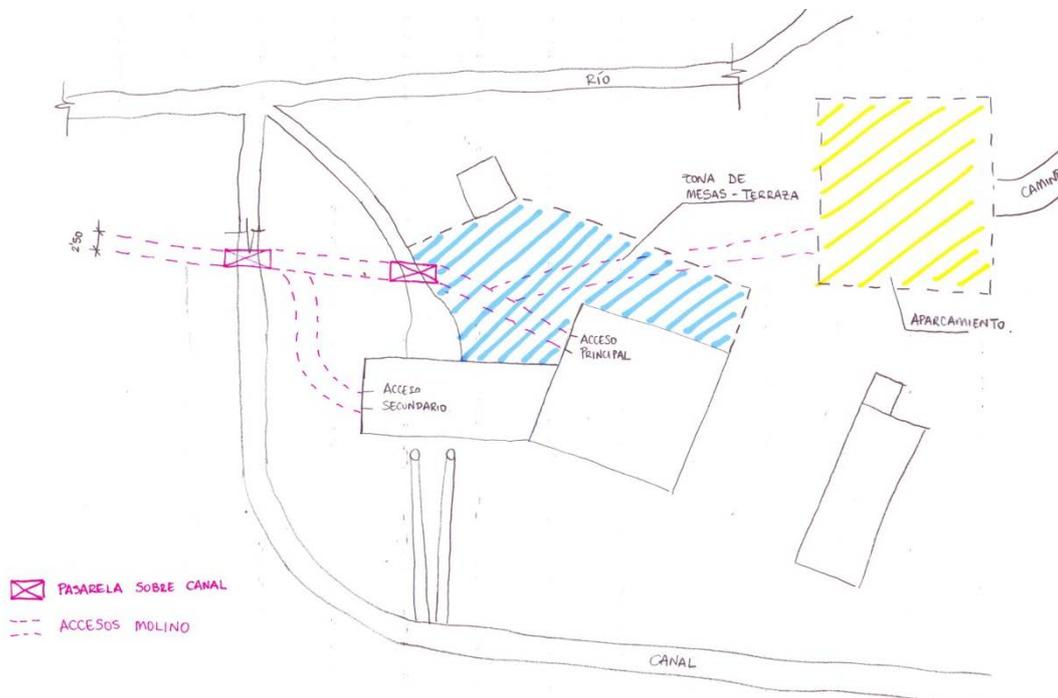


Figura 32. Accesos y zona de aparcamiento dise1ada en el molino. (Fuente propia)

5.4.1.2 Itinerarios de uso p3blico principal.

Deber3n ser accesibles a las personas con movilidad reducida, al menos, los siguientes itinerarios y espacios:

- La comunicaci3n entre el exterior y el interior del edificio, establecimiento e instalaci3n.
- Las 3reas y dependencias de utilizaci3n colectiva.
- La comunicaci3n entre, al menos, un acceso al edificio, establecimiento o instalaci3n y las 3reas y dependencias de utilizaci3n colectiva, debiendo ser dicho acceso el principal.

Las dimensiones de los vest3bulos dise1ados ser3n tales que pueda inscribirse en ellos una circunferencia de 1,50 metros de di3metro no barrido por las hojas de las puertas. El ancho m3nimo libre practicable de los pasillos del restaurante ser3 de 1,20 metros como m3nimo, pero seg3n normativa se permiten alteraciones puntuales de longitud inferior a 50 cent3metros debidas a soluciones estructurales que sobresalgan de los paramentos, y siempre que dichas alteraciones dejen un paso m3nimo de 0,90 metros de ancho.

La colocación de elementos fijos o móviles, tales como mobiliario, radiadores, elementos ornamentales u otros de análoga naturaleza que sobresalgan de los paramentos, excepto, en su caso, los pasamanos en pasillos, se dispondrán de forma que se mantengan los parámetros dimensionales establecidos para los diferentes espacios explicados en el párrafo anterior.

5.4.1.3 Puertas

Las puertas de acceso desde el exterior y puertas interiores de nuestra edificación cumplirán las siguientes condiciones:

- a) A ambos lados de las puertas, en el sentido de paso, existirá espacio libre horizontal donde pueda inscribirse un círculo de 1,20 metros de diámetro, no barrido por las hojas de puerta, que deberá encontrarse al mismo nivel, siendo su ángulo de apertura no será inferior a 90 grados, aunque se utilicen topes.
- b) La anchura mínima libre de paso en las puertas situadas en los itinerarios y espacios accesibles será, como mínimo, de 0,80 metros, y su altura de 2,00 metros.
- c) Cuando se utilicen puertas de dos o más hojas, y éstas no dispongan de mecanismos de automatismo y coordinación que permita su apertura simultánea, al menos una de ellas dejará un paso libre de una anchura mínima de 0,80 metros.

Además, para ganar espacio útil y facilitar el acceso a las personas con discapacidad, en el acceso a los servicios situados en planta baja la puerta será corredera.

5.4.1.4 Acceso a las distintas plantas o desniveles.

Según el artículo 69 del decreto 293/2009 de la Junta de Andalucía que desarrolla las normas de accesibilidad en la edificación, los edificios, establecimientos e instalaciones de pública concurrencia de más de una planta deberán contar al menos con un ascensor accesible.

Dicho ascensor debe cumplir las siguientes características:

- a) Independientemente de la forma de la cabina, deberá poder inscribirse un rectángulo de ancho mínimo de 1 metro y de fondo mínimo 1,25 metros.
- b) Las puertas del recinto y cabina serán automáticas y dejarán un hueco de paso libre mínimo de 0,80 metros, contarán con un sensor de cierre en toda la altura del lateral y existirá un botón de activación de apertura desde la cabina.
- c) En el exterior del ascensor, la botonera se colocará de forma que los pulsadores queden a una altura máxima de la rasante del pavimento de 1,20 metros. Se colocarán en cada uno de los espacios de acceso, indicadores luminosos y acústicos de llegada, e indicadores luminosos que señalen el sentido del desplazamiento del ascensor.

En las jambas deberá colocarse el número de planta en braille y con carácter arábigo en relieve a una altura máxima de 1,20 metros o bien se utilizará sintetizador de voz.

d) Los criterios de colocación y morfología de los botones de mandos indicadores de funcionamiento en el interior de las cabinas cumplirán los siguientes requisitos:

1.º: Estarán situados a una altura máxima de la rasante del pavimento de la cabina de 1,20 metros.

2.º: Estarán dotados de números en braille y arábigos.

3.º: Los botones de alarma estarán identificados con un triángulo equilátero o campana en relieve.

4.º: Los botones correspondientes a cada piso dispondrán de una luz interior que se iluminará al ser pulsados.

5.º: Dispondrán de un mecanismo que señale el tránsito por cada planta.

e) La apertura automática de la puerta se señalará con un indicador acústico dentro de la cabina.

f) La cabina contará con un indicador sonoro de parada e información verbal de planta.

g) En las paredes de la cabina se dispondrá un pasamano a una altura comprendida entre 0,80 y 0,90 metros.

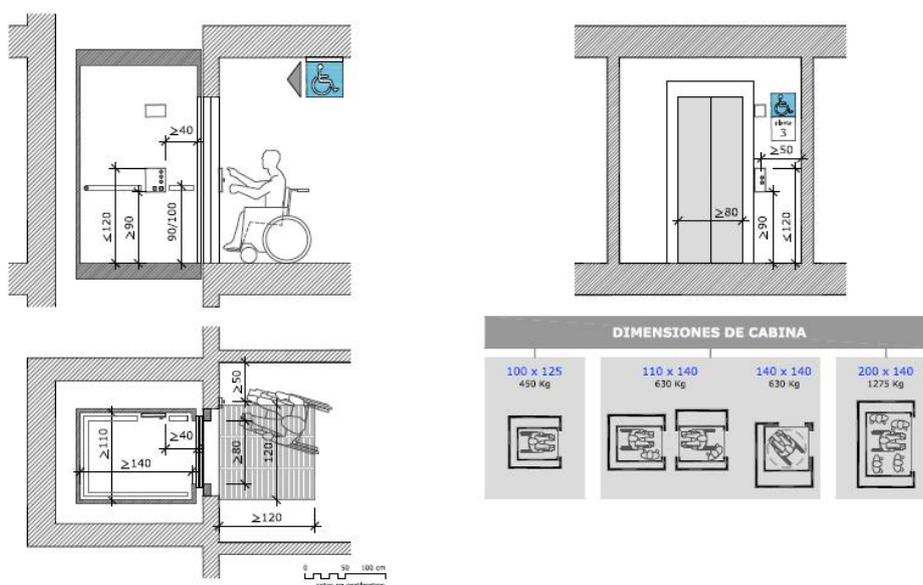


Figura 32. Esquemas de dimensiones de los ascensores accesibles para discapacitados (Fuente: t3masascensores)

5.4.1.5 Dependencias que requieran condiciones de intimidad: aseos de uso público

Al ser nuestro edificio calificado por la normativa como de Pública Concurrencia, estamos obligados a tener aseos aislados de uso público, que pueden ser compartidos por ambos sexos y que al menos uno de ellos, debe ser totalmente accesible para discapacitados. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Dispondrá de un espacio libre, no barrido por las puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,20 metros de diámetro, que permita girar para acceder a los aparatos sanitarios.
- b) En aseos compartimentados en aquellos espacios en los que exista un solo aparato sanitario, se permitirá reducir el diámetro de la circunferencia interior, no barrida por la puerta, a 1,00 metros.
- c) Deberá posibilitarse el acceso frontalmente a un lavabo, para lo que no existirán obstáculos en su parte inferior, y éste estará a una altura comprendida entre 0,70 y 0,80 metros.
- d) Igualmente, se deberá posibilitar el acceso lateral al inodoro disponiendo a este efecto de un espacio libre con un ancho mínimo de 0,70 metros. La altura del asiento del inodoro estará comprendida entre 0,45 y 0,50 metros y el tipo de abatimiento será vertical. Deberá ir provisto de dos barras laterales, debiendo ser abatible la que facilite la transferencia lateral. Estas serán de sección preferentemente circular, de diámetro comprendido entre 30 y 40 milímetros, separadas de la pared u otros elementos 45 milímetros y su recorrido será continuo. Las horizontales, para transferencias, se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 y 0,75 metros del suelo y su longitud será de 20 ó 25 centímetros mayor que la del asiento del inodoro. Las verticales que sirvan de apoyo a un inodoro se situarán a una distancia de 30 centímetros por delante de su borde.
- e) Los accesorios del aseo estarán adaptados para su utilización por personas con movilidad reducida.
- f) La grifería será fácilmente accesible y automática, con sistema de detección de presencia o tipo monomando con palanca de tipo gerontológico.
- g) Las puertas contarán con un sistema que permita desbloquear las cerraduras desde fuera en caso de emergencia.
- h) Todos los accesorios de baño así como los mecanismos eléctricos, estarán a una altura comprendida entre 0,80 y 1,20 metros. El borde inferior del espejo no deberá situarse por encima de 0,90 metros de altura.

5.4.1 Justificación del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico DB-SI: Seguridad en caso de Incendio

SI 1: Propagación interior

1.1. *Compartimentación en sectores de incendio*

Como hemos reflejado en apartados anteriores, consideramos que nuestro edificio es de Pública Concurrencia. Por tanto, todo el edificio constituirá un único sector de incendio, puesto que la superficie del mismo no excede los 2500 m².

Además se deben cumplir las características que se recogen en la siguiente tabla:

Número de sectores: UNO, Todo el edificio		
Uso previsto:	Pública Concurrencia	
Situación del sector:	Planta baja y primera	
Superficie:	246,30 m ²	
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio:	Paredes: EI 90	Techos: EI90
Puertas de paso entre sectores de incendio:	No procede	No procede

1.2 *Locales y zonas de riesgo especial*

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta sección, y cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la misma.

En nuestro edificio son de riesgo especial las siguientes estancias:

Nombre del local: COCINA	
Condición para establecer el riesgo:	Potencia instalada*
Potencia del local:	29,80 Kw (20≤P≤30 kW)
Clasificación:	Riesgo Bajo

* Cálculo de la potencia instalada en la cocina, teniendo en cuenta que solo se consideran los aparatos destinados a la preparación de comidas y susceptibles de provocar ignición

Aparato	kW
Cocina: 4 quemadores	14,8
Horno	2,5
Planchas	3,6
Microondas	0,9
Robot de cocina	2
Freidora 6L	6
TOTAL	29,80

Los locales con riesgo especial de nuestro edificio, en esta caso la cocina, deben cumplir las siguientes características:

Resistencia al fuego de la estructura portante:	R90
Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona con el resto del edificio:	EI90
Vestibulo de independencia de la zona con el edificio:	No
Puertas de comunicación con el resto del edificio:	EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local:	≤25 m

1.3 *Espacios ocultos, paso de instalaciones a través de los elementos de compartimentación de incendios*

La compartimentación de las distintas dependencias de nuestro edificio tienen la misma resistencia al fuego por lo que no procede la aplicación de este punto.

1.4 *Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario*

Los elementos constructivos de nuestro edificio deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1:

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos	
	Techos y paredes	Suelos
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos o falsos techos.	B-S3,d0	BFL,S2

SI 2: Propagación exterior

2.1 *Medianerías y fachadas*

Las medianeras o muros colindantes con algún otro edificio han de ser como mínimo de resistencia al fuego igual o superior a EI120.

En nuestro edificio, no existe riesgo de propagación horizontal de incendios por la fachada entre sectores diferentes, que nuestro caso sería con respecto al establo y a la antigua cocina, puesto que los huecos de estos últimos se encuentran alejados más de 50 cm respecto de los huecos del molino.

2.2. Cubiertas

Para limitar el riesgo de propagación a los edificios cercanos a la cubierta, esta tendrá una resistencia mínima REI60, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante. Esta capa se materializará con la disposición de una capa de material resistente al fuego antes de la última capa que compone la cubierta.

SI 3 Evacuación de Ocupantes

3.1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la sección SI 3 en función de la superficie útil de cada zona. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

De este modo, la ocupación prevista será la siguiente:

Recinto	Uso	Tipo de actividad	m ² /pers. (según DB-SI)	Superficie	Nº personas
Comedor	P.Concurrencia	Publico sentado	1,5	45,4	30
Comedor 1	P.Concurrencia	Publico sentado	1,5	28	18
Comedor 2	P.Concurrencia	Publico sentado	1,5	20,60	13
Cocina	P.Concurrencia	Servicio	10	11,6	2
Barra-Bar	P.Concurrencia	Servicio	10	17,60	2
Distribuidor	Cualquiera	Vestibulo PB	2	17,60	8
Servicios	Cualquiera	Aseos planta	3	10,60	3
Número total de personas:					76

3.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según lo estipulado en este Documento Básico la solución adoptada según tabla 3.1 de esta sección debe cumplir las siguientes características:

- Ocupación \leq 100 personas (en nuestro caso: 76)
- Longitud de recorrido de evacuación hasta salida de planta \leq 25 m
(en nuestro caso: 12,85 m)

Por tanto, planteamos una única salida. La justificación de las distancias de los recorridos de evacuación queda reflejada en los planos anexos a este TFG.

3.3. Dimensionamiento de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que indica la tabla 4.1 del presente punto. Para nuestro edificio en cuestión, debemos cumplir las siguientes condiciones:

- Puertas y pasos $A \geq P^2 \cdot 200 \geq 0.8$ m. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
- Pasillos $A \geq P \cdot 200 \geq 1.00$ m.

Elemento de evacuación	Dimensionado DB-SI	Dimensionado en proyecto	Nº de personas que evacua	Tipo de puerta	Tipo de apertura
Puerta PB acceso a bar	0.80 m	1,10 m	35	Salida del edificio	En el sentido de evacuación
Puerta PB acceso a comedor	0.80 m	1,00 m	30	Salida del edificio	En el sentido de evacuación
Pasillo acceso entre bar y comedor	0.80 m	1,20 m	11	Salida de planta	-

3.4. Protección de las escaleras

Según la tabla 5.1 del presente apartado, al tener nuestra escalera una evacuación descendente con una altura menor de 14 m, no es necesario protegerla.

3.5. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Según lo descrito en el apartado 4.6 de la sección 3 del DB-SI, para una evacuación superior a 50 personas como es el caso de nuestra edificación, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Las puertas deben ser abatibles con eje de giro vertical.
- La apertura para facilitar la salida de las personas debe ser en el sentido de evacuación.
- Las puertas que sean automáticas dispondrán de sistema de apertura mediante empuje en previsión de un posible fallo del sistema mecánico.

² A= anchura del elemento (m)

P= numero total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

3.6 Señalización de los medios de evacuación

Tal y como establece el en el apartado 4.7 de la sección SI 3 de DB-SI, se emplearán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, según los siguientes criterios:

- Las salidas del recinto tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", que en este caso irá sobre la puerta situada la salida del recinto.
- Será necesario señalar el recorrido de evacuación dado que el rótulo de salida no es visible desde todos los puntos de origen de evacuación, debido a la geometría del establecimiento.
- Junto a las puertas que no sean de salida y que pueden inducir a error en la evacuación se dispondrán señales con el rótulo "Sin Salida" y en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. En este caso la puerta de los aseos y cocina deberán poseer dicho rótulo.
Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal, deberán cumplir lo establecido en las normas UNE 230351:2003, UNE 23035 2:2003 y UNE 23035 4: 2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035 3:2003.
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual, como son los extintores portátiles, se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033 1, siguiendo el tamaño apropiado en cada situación. Deberá tenerse en cuenta el Mantenimiento adecuado de estas señalizaciones tal y como marca la norma. En este caso dado que la distancia máxima de observación de la de la señal es menor de 10 metros, las dimensiones de las citadas señales serán de 210x210.

3.7 Control del humo de incendio

El uso del establecimiento a que hace referencia este documento, es de pública concurrencia y la ocupación no excede las 1000 personas, por lo que no es necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio en nuestra edificación.

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.

4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

A modo de resumen, para nuestro edificio debemos instalar el siguiente equipamiento:

Dotación de instalaciones de protección contra incendios													
Recinto	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua		
	SI4	Proy	SI4	Proy	SI4	Proy	SI4	Proy	SI4	Proy	SI4	Proy	
Restaurante	Si	3	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Cocina	Si	1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Por tanto, se instalarán 3 extintores portátiles en las zonas de comedor, uno por cada recinto, de eficacia 21A-113B situados como se indica en los planos anexos, con el objetivo de que hayan menos de 15 m de recorrido de evacuación desde cualquier punto del edificio.

La cocina la hemos especificado aparte puesto que se trata de un local de riesgo bajo. Dispondremos allí un extintor de eficacia 89B.

4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

El tamaño de la señal será de 210 x 210 mm, teniendo en cuenta que la distancia de observación de la señal no debe exceder de 10m. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo del suministro al alumbrado normal.

SI 5 Intervención de los bomberos

5.1 Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre 3,5m
- Altura mínima libre o de gálibo 4,5m
- Capacidad portante del vial 20kN/m²

El edificio tiene una altura de evacuación descendente menor que 9m, debiendo disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- Anchura mínima libre 5m

- Altura libre la del edificio
- Separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de fachada hasta el eje del vial):
 - o En edificios de hasta 15m de altura de evacuación: 23m
 - o En edificios de más de 15m de altura y hasta 20m de altura de evacuación: 18m
 - o En edificios de más de 20m de altura de evacuación: 10m

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea al acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

5.2 Accesibilidad por fachada

Las fachadas dispondrán de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor de 1,20m
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos 0,80 y 1,20m respectivamente. La distancia máxima en-tre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excederá de 25m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9m.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

6.1 Elementos estructurales principales

Consideramos que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si cumple los valores mínimos indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del presente artículo.

Para nuestro edificio, el cumplimiento de este apartado se resume en la siguiente tabla:

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector de incendio	Uso del recinto	Material estructural considerado			Resistencia al fuego	
		Soportes	Vigas	Forjado	SI-5	Proyecto
Local	P.Concurrencia	-	Madera	Madera	R-90	R-90

Por otro lado, según la tabla 3.2, para locales de riesgo especial bajo, como es el caso de nuestra cocina, se pide una resistencia mínima R90, por tanto no es necesario volver a justificar este apartado puesto que con el cumplimiento de la resistencia al fuego de la estructura anteriormente descrito es suficiente.

5.4.1 Justificación del Código Técnico de la Edificación: Documento Básico DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

SUA-1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, el suelo de nuestra edificación debe cumplir las siguientes características:

Clase de suelos según zonas :

- Zonas de comedores y bar (pte < 6%): clase 1
- Servicios y cocina: clase 2

Clasificación suelos según resbaladidad

- Zonas comedores-bar: clase 1 -----> $15 < Rd \leq 35$ ³
- Servicios y cocina: clase 2 -----> $35 < Rd \leq 45$

1.2 Discontinuidades del pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores, y con el fin de evitar el riesgo de una caída como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo de nuestra edificación debe cumplir una serie de condiciones:

- No tendrá juntas con un resalto mayor a 4 mm
- En las zonas de circulación no habrá perforaciones en el suelo mayores de 15mm de diámetro.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

1.3 Desniveles y barreras de protección

No procede la aplicación de este apartado, por no existir desniveles superiores a los marcados por la normativa.

1.4 Escaleras y rampas

Según la terminología del DB-SUA, la escalera diseñada para nuestro edificio es de uso general, y se debe cumplir que el ancho mínimo será de 0,90 m, ya que consideramos una previsión de usuarios de entre 25 y 50 personas.

³ Rd: Valor de resistencia al deslizamiento. Este valor está descrito en la norma UNE-ENV 12633:2003

Además, la huella (H) de los escalones será mayor de 28 cm, y la contrahuella (C) estará entre 13 y 18,5 cm, cumpliéndose siempre la relación $54 \text{ cm} \leq 2C+H \leq 70 \text{ cm}$

En nuestro caso, el ancho de la escalera es de 1,00 metros, la huella de 30 cm y la contrahuella de 18 cm, cumpliéndose así todo lo descrito anteriormente.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

4.1 Impactos.

Se deben cumplir las siguientes características:

Impacto con elementos fijos:

- Zonas de uso general -----> h proy = 3,20m \geq 2.20m Cumple
- Zonas de uso restringido --> h proy = 3m \geq 2.10m Cumple
- Umbral de puertas -----> h proy = 2.10m \geq 2.00m Cumple
- Elementos salientes en paredes de las zonas de circulación que presenten riesgos de impacto: No existen -----> Cumple

Impacto con elementos practicables

- No se invade el área de circulación en el local por ninguna puerta.
- Las puertas del local automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre maquinas.

Impacto con elementos frágiles

- Los cristales situados en las áreas de impacto tendrán una clasificación según la norma UNE EN 12600:2003.
- Las zonas acristaladas inferiores de las ventanas de balcones estarán constituidas por elementos laminados o templados para resistir sin rotura un impacto de nivel 3.

4.2 Atrapamientos.

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo mas próximo será de 20 cm, como mínimo. En nuestro caso, la única puerta corredera que disponemos en proyecto es la del acceso a los servicios, la cual no tiene problemas de atrapamiento puesto que el sistema queda dentro de la partición.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en *itinerarios accesibles*, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

En nuestro edificio, para reducir el riesgo que pueda causar una falta de iluminación se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Iluminación de las zonas de circulación:
 - o 20 lux en exterior
 - o 100 lux en interior
- Dichas luminarias se colocarán a 2m del suelo, mínimo. Además cumplirán con las características establecidas en este apartado 2.3 del DB-SUA.

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación en el presente proyecto.

SUA 8 : Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es de aplicación en el presente proyecto, puesto que no se cumplen ninguna de las premisas que marca el artículo 2 del presente documento para la colocación de sistemas de protección contra rayos.⁴

⁴ Solo es obligatorio la colocación de dicho sistema de protección en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, o bien en edificios de altura superior a 43 m



CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha intentado, desde un punto de vista técnico y lo mas profesional posible, analizar y estudiar las características constructivas, así como los daños y patologías causados por diferentes causas del molino de Arriba, en el término municipal de Casares (Málaga).

El estudiar y analizar la construcción típica de la zona, y en concreto del la edificación que nos acomete ha facilitado mucho la labor de comprensión de cómo se hizo aquel edificio en su tiempo. Partiendo de esta base de estudio, y gracias a los conocimientos adquiridos durante todos estos años de carrera, y especialmente, los adquiridos en materia de rehabilitación de edificios y temas patológicos, he podido adentrarme en el análisis patológico del edificio y de sus posibles intervenciones. Esta tarea no ha resultado nada sencilla, primero por la distancia ya que el molino se encuentra en Málaga lo cual me ha supuesto un hándicap añadido, y segundo por el estado en el que se encontraba la edificación, que como se puede apreciar en las fotografías que se incluyen en el trabajo, era de ruina total en algunos de sus elementos.

De todos los problemas reseñados en el trabajo, considero que el fundamental y mas importante es el daño causado a la estructura de madera por la humedad, tanto la que por capilaridad asciende y daña suelos y paredes, como la procedente de las lluvias, ya que buena parte de la cubierta presenta grandes agujeros por la rotura de las vigas y pares de madera que conforman su estructura. Por tanto, si priorizáramos actuaciones a realizar en el molino, sin duda acometería la rehabilitación de las cubiertas con urgencia.

Por otra parte, este trabajo me ha servido para profundizar y conocer la normativa que es de obligado cumplimiento en una edificación de este calado, con el añadido de que al dotar al edificio de nuevo uso como restaurante, es aún mayor el grado de exigencia a cumplir. Es muy necesario y pienso que durante la carrera se debería dar mayor importancia a la aplicación práctica de casos reales con normativa, puesto que es básico en el día a día de un Arquitecto Técnico.

Por último, reseñar que la idea de dotar a esta edificación de un nuevo uso y transformarla en un restaurante nace de la idea de poner en valor una edificación que se encontraba absolutamente abandonada dentro de una finca de gran valor y donde se desarrollan, como hemos explicado en el trabajo, muy diversas actividades. Además como un valor añadido personal para decidirme a realizar este TFG es el hecho de que es muy factible que este trabajo se pueda llevar a cabo en un futuro muy cercano, lo cual me ha motivado más si cabe para investigar y trabajar a fondo en el.

BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

Publicaciones escritas:

Ayuntamiento de Vélez-Rubio. *“Los molinos hidráulicos tradicionales de Vélez”*. Editorial Alhambra (1987).

Domingo Meleros. *“Ciudad Real: Tierra de Molinos de Agua”*. Editorial Diputación de Ciudad Real.

Ayto. de Casares. *“Historia escrita y gráfica de Casares. Tomo III”*. Editorial Ayto. de Casares.

Francisco Alcaide. *“Banco de detalles arquitectónicos”*. Editorial Diaz de Santos (2010).

Francisco Arriaga. *“Intervención en estructuras de madera”*. Editorial AITIM

UPV. *“Apuntes de la asignatura Construcción VI”*.

UPV. *“Apuntes de la asignatura Materiales de Construcción I”*.

Enlaces web:

www.casares.es

www.climalit.es

www.andalucia.org/es/rutas/los-pueblos-blancos-cadiz-y-malaga/

www.maps.google.es

www.ine.es

www.t3masascensores.com

[http://www.cemex.es/sp/PDF/Manual del Terrazo.pdf](http://www.cemex.es/sp/PDF/Manual_del_Terrazo.pdf)