

TRABAJO FINAL DE GRADO

**ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE
REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE
COBETA (GUADALAJARA).**

6/12/2019

AUTOR:

JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

TUTOR ACADÉMICO:

Prof. Juan Bautista Aznar Mollá

Departamento de Construcciones Arquitectónicas



ETS d'Enginyeria d'Edificació
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

El presente TFG trata de una vivienda singular situada en Villar de Cobeta, un pueblo localizado en la provincia de Guadalajara, el cual es un pueblo humilde y trabajador con viviendas propias de la autoconstrucción.

Se aborda un poco de la historia del pueblo y en que se basaba su economía para su contextualización, así como el tipo de terreno que se encuentra en la zona para entender el sistema de construcción de las viviendas.

La vivienda objeto de estudio sobre la que trata fue construida en el siglo XIX, sobre la que se estudia su arquitectura y su construcción. Se estudian los elementos constructivos de la vivienda y las lesiones que presenta, así como que se realizan propuestas de rehabilitación para su solución.

ABSTRACT

This TFG is about a singular home located in Villar de Cobeta, a town located in the province of Guadalajara, which is a humble and hardworking town with self-construction homes.

It deals with a little of the history of the town and on which its economy was based for its contextualization, as well as the type of ground that is in the area to understand the housing construction system.

The house under study on which it deals was built in the nineteenth century, on which study its architecture and construction. The constructive elements of the house and injuries presented, as well as proposals for rehabilitation for your solution.

Palabras clave / Keywords

- Autoconstrucción / Self-construction

- Economía / Economy

- Materiales / Materials

- Rehabilitación / Rehabilitation

AGRADECIMIENTOS

En este apartado me voy a detener para agradecer a todas esas personas que me han ayudado a alcanzar este objetivo que empecé hace algunos años.

Para empezar, quiero dar las gracias a mis padres Manuel y Rosa por apoyarme a la hora de querer realizar una carrera universitaria costase lo que costase. Por aguantarme durante estos años y no perder la confianza en mí para poder conseguir este objetivo.

A mi familia, por preguntarme siempre como iba la carrera y no preguntarme cuantos años me quedan, cosa que se agradece, y por darme ánimos para seguir adelante.

A mi pareja Iris, por aguantarme los años que ha estado conmigo y apoyarme en estos últimos. También me ha ayudado en lo que ha podido al igual que me ha animado cuando los resultados no eran tan buenos. Como no agradecerle a ella como a su familia el dejarme realizar este TFG de su casa.

A mis compañeros, que decir de ellos, que son los que realmente me han aguantado durante estos años de principio a fin, tanto en las clases y en las tardes eternas en la universidad haciendo trabajos como fuera de ella. Como no acordarme de todos esos momentos durante estos años en los que hemos compartido momentos de estrés, desesperación, enfados, lloros, al igual que risas y alegrías, no todo iba a ser malo. También que aunque no hayamos coincidido estos últimos años en las clases por unos motivos o por otros siempre han estado ahí, sobre todo para pedir apuntes pero también para apoyarme y animarme en los últimos momentos.

A mi profesor y tutor de TFG Juan Aznar, que me ha enseñado mucho compartiendo su conocimiento y sabiduría. También por ayudarme y aguantarme como profesor, como tutor de prácticas y como tutor de TFG.

ACRÓNIMOS

TFG: Trabajo Final de Grado

UPV: Universitat Politècnica de València

ETSIE: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación

IGME: Instituto Geológico y Minero de España

MAGNA: Mapa Geológico Nacional

CTE: Código Técnico de la Edificación

H: Huella

CH: Contrahuella

PE: Puerta de entrada

V: Ventana

PC: Puerta cristalera

PP: Puerta de paso

DB-SE: Documento Básico de Seguridad Estructural

DB-SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación

GLOSARIO

Pizorra: trozos de corteza de los pinos generada al descortezar estos árboles. Antiguamente mezclaban estos trozos de corteza con el mortero de cal para conseguir una mayor consistencia cuando se empleaba como relleno.



ÍNDICE

RESUMEN	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
ACRÓNIMOS.....	4
ÍNDICE.....	5
PRESENTACIÓN.....	7
OBJETIVO.....	7
1. VILLAR DE COBETA	8
1.1. HISTORIA	9
1.2. ECONOMÍA	11
1.3. ESTUDIO DEL SUELO.....	12
2. ARQUITECTURA DE LA VIVIENDA	13
2.1. VIVIENDA DE ESTUDIO	13
2.2. MATERIALES	16
2.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	22
2.3.1. Cimentación.	22
2.3.2. Muros.	23
2.3.3. Forjados.....	26
2.3.4. Tabiquería.....	29
2.3.5. Tejados.	31
2.4. ESCALERAS.....	34
2.5. CARPINTERÍA	38
3. ESTUDIO DE LAS LESIONES	40
LESIÓN 1	41
LESIÓN 2	45
LESIÓN 3	48



LESIÓN 4.....	50
LESIÓN 5.....	52
LESIÓN 6.....	54
LESIÓN 7.....	56
LESIÓN 8.....	58
LESIÓN 9.....	60
LESIÓN 10.....	62
4. REHABILITACIÓN.....	64
4.1. ESCALERAS.....	64
4.1.1. Escalera 1.....	65
4.1.2. Escalera 2.....	66
4.2. CUADRA.....	68
4.2.1. Carga de la cubierta.....	70
4.2.2. Dimensionado de las vigas.....	74
4.2.3. Apertura de hueco para ventana.....	79
4.2.4. Reforma interior.....	80
4.3. FACHADAS.....	83
4.4. FORJADOS.....	84
4.5. CARPINTERÍA.....	87
4.6. CUBIERTA.....	88
5. CONCLUSIÓN.....	90
6. ÍNDICE DE FIGURAS.....	91
7. BIBLIOGRAFÍA.....	94
8. ANEXOS.....	95

PRESENTACIÓN

La realización del presente Trabajo Final de Grado (TFG) es la última etapa de la formación que he realizado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación (ETSIE) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

En el presente TFG se va a estudiar cómo se construía, con qué materiales y de dónde obtenían dichos materiales para elaborar sus construcciones a finales del siglo XIX, concretamente, en Villar de Cobeta, una pedanía del municipio de Zaorejas en Guadalajara.

En primer lugar, para establecer el contexto histórico se estudia la historia del pueblo y en que se basaba su economía para conocer más profundamente el valor de las construcciones que se encuentran en Villar de Cobeta. Así como la investigación del tipo de terreno sobre el que se encuentra el pueblo y el estudio de las características que ofrece para elevar sobre el mismo las construcciones.

A continuación, se procede al estudio de una vivienda en concreto del pueblo construida en 1880. Se elabora un análisis de la vivienda, de sus elementos constructivos y de su construcción, de los materiales con que está construida y de la obtención de los mismos en aquella época. Así como el estudio y propuestas de intervención de las lesiones que presenta la vivienda que se han ido produciendo a lo largo de los años.

OBJETIVO

El presente estudio de la vivienda del pueblo de Villar de Cobeta pretende entender a que se enfrentaban los constructores de la época, puesto que no se tenían los conocimientos ni las herramientas que poseemos actualmente. En aquellos tiempos y en pueblos trabajadores y alejados de las zonas urbanas grandes, no se conocían tanto los materiales empleados actualmente, tampoco se tenían las herramientas ni los medios de transporte, auxiliares, tecnológicos y naturales.

Por tanto, el presente TFG pretende conocer cómo se construía en Villar de Cobeta a finales del siglo XIX y de donde obtenían las materias primas para la construcción de las viviendas estudiando la vivienda seleccionada, su construcción y sus materiales. En cuanto a las lesiones que presenta la vivienda, se realizan propuestas de intervención para su subsanación, así como la rehabilitación de ciertos elementos de la vivienda..

1. VILLAR DE COBETA

Villar de Cobeta es una pedanía del municipio de Zaorejas, situado en la provincia de Guadalajara en la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha. Se encuentra a diecisiete kilómetros de Zaorejas y a 126 kilómetros de Guadalajara. El número de habitantes es de quince personas debido a la despoblación por la emigración a las ciudades. Está situado a 1.172 metros sobre el nivel del mar.

Villar de Cobeta era un pueblo trabajador, humilde, por lo que las viviendas no son grandes ni de materiales de gran calidad, sino de materiales que se pueden obtener por los alrededores del pueblo y los cuales no se trabajaban para su utilización en la construcción



Figura 1. Localización de Guadalajara en España. Fuente: Wikipedia.



Figura 2. Localización de Villar de Cobeta en la provincia de Guadalajara. Fuente: Wikipedia.

1.1. HISTORIA

El origen de Villar de Cobeta se remonta al siglo XII con la creación del Señorío de Molina, y como su nombre indica, es fruto de la repoblación dependiendo de Cobeta. Este territorio ha pasado por varios propietarios a lo largo de los siglos. En el siglo XII fue entregado a la mitra saguntina por Don Manrique de Lara, posteriormente en el siglo XIII, Doña Blanca Alfonso lo donó en su testamento al monasterio cisterciense de Buenafuente, al cual se lo arrebató por la fuerza el caballero Francisco de Tovar, que se adueñó del territorio de Cobeta. Ya en el año 1840, el general Balmaseda con las tropas carlistas se encastillaron en Alpetea y el Sargal. En el Castillo de Alpetea, actualmente en ruinas, se pueden encontrar trincheras realizadas durante la Guerra Civil. En el periodo de postguerra, se llevó a cabo una gran emigración a las grandes ciudades por la industrialización, por lo que actualmente se encuentra prácticamente despoblado, ya que no hay trabajo en el pueblo y los residentes viven de sus pensiones. En el año 2000, la zona del Alto Tajo fue declarada parque natural, lo que ha favorecido el crecimiento del turismo en algunos pueblos.

En cuanto al patrimonio de Villar de Cobeta destaca la zona de alrededor de la plaza, la cual es el centro del pueblo, en la que se encuentran la iglesia parroquial, el Ayuntamiento, las antiguas escuelas y la fuente pública del pueblo.

La iglesia se construyó en el siglo XVI y presenta ampliaciones del siglo XVII. Posee una planta de cruz latina de una nave, con un ábside poligonal, una techumbre realizada con madera y a dos aguas y un presbiterio de bóveda de cañón.



Figura 3. Iglesia de Villar de Cobeta. Fuente propia.

El edificio del Ayuntamiento está actualmente en desuso desde hace más de 40 años al pasar a ser una pedanía de Zaorejas debido a la despoblación.

Las antiguas escuelas han servido de centro de enseñanza para los habitantes del pueblo hasta su despoblación, actualmente transformadas en el bar del pueblo y en la consulta del médico.



Figura 4. Ayuntamiento. Fuente propia.



Figura 5. Antiguas escuelas. Fuente propia.

Por otro lado, casi en el centro de la plaza, se encuentra la fuente pública del pueblo, un monolito con dos pilones, uno a cada lado, a los cuales desembocan los caños situados en el monolito. Esta fuente ha servido de abastecimiento de agua para el pueblo durante muchos años, la cual se abastece de un manantial situado en una montaña cercana a la cual los lugareños le denominan la “Montaña del Repecho”.



Figura 6. Fuente pública del pueblo. Fuente propia.

1.2. ECONOMÍA

La economía del pueblo se basaba en los recursos naturales que ofrecía los alrededores de la zona, que son la ganadería, la agricultura, la madera y la recogida de resina.

La agricultura del pueblo se basaba prácticamente en el autoconsumo, cada vecino tenía su parte de huerto para sembrar alimentos para su propio consumo y otros huertos para la siembra de trigo, cebada y centeno, de los cuales recogían los granos y los guardaban en el espacio bajo cubierta de la vivienda, a cuya zona la denominan *cambrá*, la cual tiene una pequeña obertura en el muro que comunica esta zona de la vivienda con el exterior para secar el grano.

En cuanto a la ganadería, en el pueblo podía haber como una quincena de ganaderos con sus rebaños de ovejas y cabras. De estos animales conseguían lana, leche y carne, tanto para el propio consumo, como para realización de productos, para su venta e incluso para canjes o trueques.

La madera de los árboles de alrededor servía para la elaboración de leña para encender lumbre bajo la chimenea y calentar la casa en los meses más fríos. La madera también se utilizaba para la construcción de las viviendas, para la que se empleaba la madera de sabiná y la madera de pino.

Los resineros se dedicaban a la recogida de resina de los pinos. La resina es una sustancia pastosa producida por el pino cuando se le provocan heridas. Esta profesión bastante dura y sacrificada, la realizaban varias personas del pueblo. Para su extracción, retiraban la pizorra, que es la corteza del pino, para clavar posteriormente las chapas y sujetar los potes en los que cae la resina y, por último, se procede a picar el pino para que sude la resina. Actualmente se está fomentando mucho el oficio de la resina en los pueblos de alrededor para atraer a familias a vivir a los pueblos y evitar la despoblación.

A partir de 1960 con la industrialización del país, la población iba descendiendo año tras año hasta quedar prácticamente despoblados. Actualmente en Villar de Cobeta ya no hay trabajo, simplemente queda un cabrero que se divide durante el año entre dos pueblos, Villar de Cobeta y Armallones. Por tanto, los pocos habitantes que quedan durante todo el año consiguen alimentos gracias a los oficios que se encuentran en los pueblos de alrededor que van vendiendo su producto de pueblo en pueblo una o dos veces por semana, por ejemplo, el panadero viene de Maranchón, el carnicero de Cobeta y así van consiguiendo los alimentos.

1.3. ESTUDIO DEL SUELO

Para conocer el terreno que se encuentra en Villar de Cobeta he recurrido al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), concretamente al MAGNA 50. Este es el Mapa Geológico Nacional de España que se elaboró entre 1972 y 2003 por el IGME, el cual representa la naturaleza de los materiales que aparecen en la superficie terrestre.

Villar de Cobeta se encuentra en la hoja 514 (Taravilla) del MAGNA 50, la cual se puede observar en los Anexos.

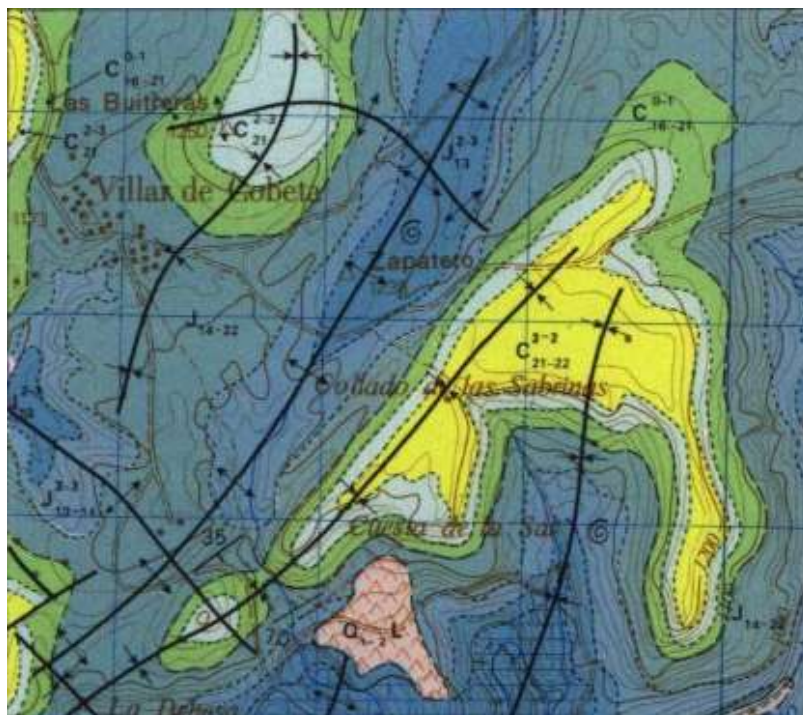


Figura 7. Mapa geológico de Villar de Cobeta. Fuente: IGME

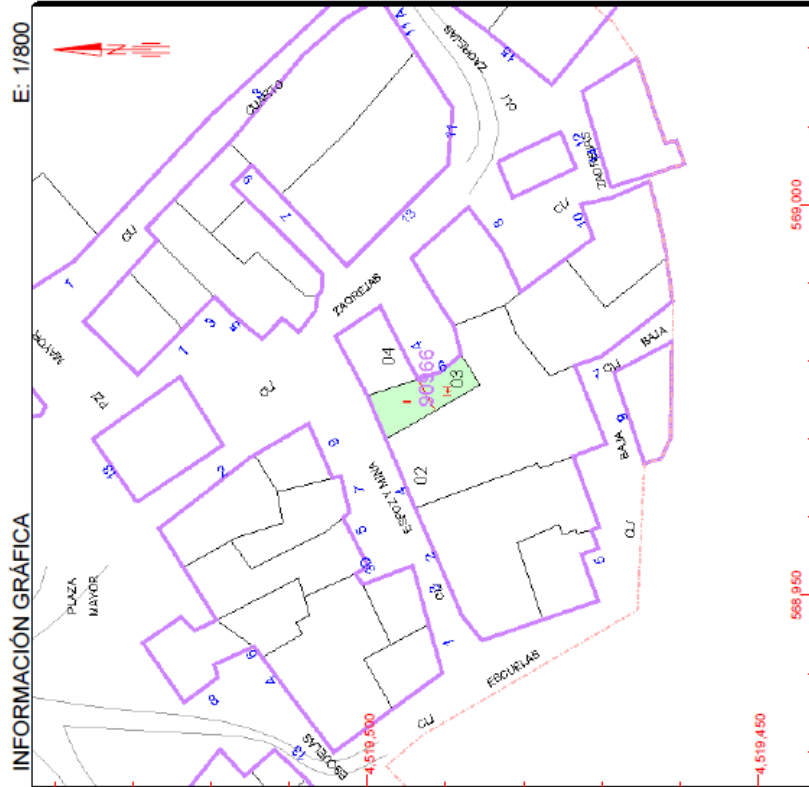
Como se puede observar es un terreno de piedra caliza, la cual es una piedra que tiene una gran resistencia y compacidad, lo que la convierte en un buen firme para construir viviendas sobre ella. Es una piedra dura y difícil de trabajar, por lo que no podían picarla y dejar un terreno llano.

Por otro lado, cuando descubrían la piedra, se encontraban con roca viva, la cual es buena para construir sobre ella, pero no debe quedarse al descubierto, ya que esta piedra a la intemperie pierde su resistencia por las acciones atmosféricas.

2. ARQUITECTURA DE LA VIVIENDA

2.1. VIVIENDA DE ESTUDIO

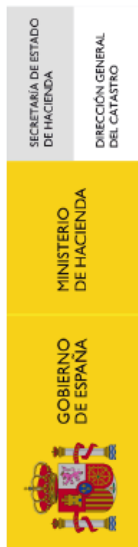
CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Martes, 16 de Julio de 2019

- 569.000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aeras
- Límite zona verde
- Hidrografía



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
9096603WL6199N00011A

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
CL ZAOREJAS 6
19444 ZAOREJAS [MILLAR D COBETA] [GUADALAJARA]

USO PRINCIPAL
Residencial

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
100,000000

AÑO CONSTRUCCIÓN
1880

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
122

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
CL ZAOREJAS 6
ZAOREJAS [MILLAR D COBETA] [GUADALAJARA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
122

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²) TIPO DE FINCA
65

Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Rampa	Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	E	00	01	70
VIVIENDA	E	01	01	35
ALMACEN	E	+1	01	17

2.1.1. Datos de la vivienda

- Situación

La vivienda seleccionada para el estudio se encuentra en la calle Zaorejas número 6 de Villar de Cobeta, Guadalajara.

- Datos

Referencia catastral: 9096603WL6199N00011A

La vivienda se construyó en el año 1880 según el catastro, preguntando a los familiares residentes en el pueblo de los dueños de la vivienda dicen que puede tener alrededor de los doscientos años.

Está construida en una parcela de 65 m². Posee una superficie construida de 122 m².

- Distribución.

La vivienda consta de planta baja, planta primera y espacio bajo cubierta.

En la planta baja se encuentran las estancias en las que se hacía vida durante el día: la sala de estar, la cuadra, la cocina, el comedor, el fregadero, el cuarto de baño y las escaleras de acceso a la primera planta.

En la primera planta se encuentran los dormitorios: una habitación de matrimonio, y dos habitaciones dobles, así como unas escaleras para acceder a la cambra.

Por último se encuentra el espacio bajo cubierta al que denominan *cambra*, que es el espacio restante entre el forjado superior de la primera planta y la cubierta inclinada.

Cuadro de superficies útiles:

PLANTAS	ESTANCIAS	M2	TOTAL
PLANTA BAJA	Entrada	10.00	54,10
	Cocina	8.13	
	Comedor	8.45	
	Fregadero	1.55	
	Baño	3.75	
	Cuadra	18.42	
	Escalera	3.80	
PRIMERA PLANTA	Pasillo	3.53	37.82
	Habitación 1	6.00	
	Habitación 2	13.45	
	Habitación 3	11.46	
	Escalera	3.38	
ESPACIO BAJO CUBIERTA	Cambra	24.20	24.20
			116.12 m ²

2.2. MATERIALES

En este apartado voy a exponer los materiales que se utilizaban para la construcción de las viviendas en el pueblo y la obtención de los mismos.

Al tratarse de un pueblo trabajador, los residentes solían construirse sus propias casas con ayuda de los vecinos y con materiales que se encontraban por la zona y en los pueblos de alrededor.

Los materiales que empleaban para la construcción de sus viviendas son los siguientes:

- **Piedra.**

La piedra es el material más utilizado en la construcción de esa época debido a que la empleaban para la construcción de los muros de las viviendas, para la construcción de chozones, lugar donde se guardaba el ganado, y también para la obtención de cal como veremos más adelante.

La obtención de la piedra que utilizaban para la construcción de las viviendas era de los alrededores del pueblo, la cual es mayoritariamente piedra caliza. Esta piedra presenta una buena resistencia para su utilización en la construcción de viviendas.

Este material lo utilizaban para la construcción de los muros, los cuales eran de un gran grosor, para poder soportar las cargas de la construcción y los empujes que le transfieren los elementos de la vivienda que apoyan sobre el mismo. También utilizaban la piedra en la construcción de los tabiques, pero no como material principal, sino para rellenar los huecos restantes entre los rollizos.



Figura 8. Piedras empleadas para la construcción. Fuente propia.

- Madera.

La madera también se empleaba en gran medida en las construcciones de las viviendas puesto que era otro material que se podía obtener fácilmente de los alrededores del pueblo. Los árboles que se encuentran por los alrededores son la sabina, el pino, chopos, encinas entre otros.

Para la construcción se utilizaba madera de sabina y de pino, puesto que son las maderas más abundantes que se encontraban por la zona. La madera no la solían trabajar por lo que se colocaban rollizos que simplemente se cortaban de la medida necesitada, se descortezaban y se colocaban.

La sabina es un árbol que se encuentra en la cuenca mediterránea y en la Península Ibérica. Su extensión no suele llegar a más de diez metros y el tronco no es recto y presenta un gran número de ramificaciones, lo cual dificulta su explotación. La madera de sabina presenta un veteado rojizo y es compacta y de una gran dureza, de buena resistencia a la putrefacción siempre y cuando se elimine su corteza una vez talado y su resina repele a los insectos, lo que favorece su durabilidad.

El pino es un árbol del cual existen muchas especies y de diferentes características. La madera de pino es muy utilizada por su abundancia y su facilidad para trabajar. El pino que se encuentra en esta zona es el pino silvestre. La madera del pino posee buena resistencia a flexión y compresión, es una madera semidura y con una durabilidad poca o media frente a hongo e insectos y con muy buena trabajabilidad.



Figura 9. Sabina. Fuente propia.



Figura 10. Pinos. Fuente propia.

- Cal.

La obtención de la cal se conseguía mediante la cocción de la piedra caliza. Para cocer esta piedra utilizaban unos hornos contruidos por los vecinos en lugares cercanos de donde se conseguía dicha piedra para ahorrar en transporte del peso de las piedras, puesto que no tenían medios de transporte como actualmente y utilizaban burros o mulas para desplazarse y mover los materiales.

Los hornos están contruidos por piedras del terreno en forma de cueva. Uno de los que se encuentra en la zona disponía de una envoltura doble de piedra y en el medio una capa de arena de unos 50 centímetros. En la cavidad interior de estos hornos disponían las piedras amontonando una sobre otra y la leña para generar fuego y así cocer las piedras.

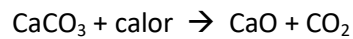


Figura 11. Antigua calera. Fuente propia.

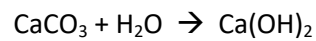


Figura 12. Antigua calera 2. Fuente propia.

En el interior colocaban la piedra caliza, las grandes debajo y las pequeñas encima. Para generar el fuego desbrozaban el bosque y cortaban leña para su combustión, el horno llegaba a alcanzar temperaturas entre 800 y 1000 °C. Esta temperatura es necesaria para llevar a cabo el proceso de calcinación, que produce la liberación del dióxido de carbono quedando así el óxido de cal, conocido también como cal viva.



El proceso de cocción podía durar entre 10 y 15 días para convertir la piedra en cal viva. Ya que se realizaba a gran escala, con un gran número de piedras. Una vez obtenida la cal viva, se procedía al apagado de la misma mediante la hidratación con agua.



De esta forma se obtiene la cal apagada, que en función del agua que se le disponga, puede quedar en polvo, pasta o líquida.



Figura 13. Piedras utilizadas para la obtención de cal. Fuente propia.



Figura 14. Cal en los alrededores de la calera. Fuente propia.

-Yeso.

El yeso se obtenía en el pueblo de Torrecilla, en el cual había un horno de yeso. El yeso lo empleaban para los revestimientos interiores de la tabiquería, los muros y de los forjados.

- Tejas.

Las tejas las obtenían de los arcilleros, que se dedicaban a trabajar con la arcilla y realizar productos para su comercialización como las tejas. Estos se encontraban en el pueblo, ya que era una familia que se dedicaba a ir en busca de arcilla y a trabajarla en el propio pueblo.

Las tejas las utilizaban para la cobertura de la cubierta inclinada de la vivienda, para facilitar la evacuación del agua hacia el exterior.

- Arena.

La arena la obtenían de la parte norte del pueblo, donde se encuentra la zona de los arenales, así conocida en el pueblo, puesto que en esta zona se encuentran arenas de varios colores. Se puede encontrar varios tipos de arena y granulometría diferente según la zona.



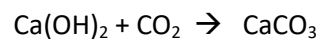
Figura 15. Los arenales. Fuente propia.

- Agua.

El agua la obtenían de una fuente que se encuentra en la plaza del pueblo, la cual se alimenta del agua de una manantial situado en una montaña cercana, a la que los lugareños denominan “Montaña del Repecho”.

- Mortero de cal.

El mortero de cal lo elaboraban a través de la mezcla de las materias primas mencionadas anteriormente, arena, cal y agua. Esta mezcla forma un mortero que conserva su trabajabilidad durante el tiempo suficiente para su uso y con el tiempo reacciona con el dióxido de carbono:



A esta reacción se la conoce como carbonatación, que al producirse, el mortero de cal alcanza resistencia y estabilidad de volumen.

2.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

En este apartado se describen los distintos elementos constructivos de los que se componen las construcciones en Villar de Cobeta.

Además de la vivienda de estudio sobre la que realiza el presente trabajo, a la hora de estudiar los elementos constructivos se han observado otras viviendas de antigüedades más o menos parejas y no presentan una gran variación en la construcción general de la vivienda.

2.3.1. Cimentación.

La cimentación es la encargada de transferir las cargas de la vivienda al terreno distribuyéndolas de forma que no superen la tensión admisible del terreno.

Como se ha observado anteriormente el terreno es de piedra caliza, por lo que no resulta ser un punto desfavorable del que tener que preocuparse para construir sobre este terreno debido a su resistencia. Dada la imposibilidad de acceder a la cimentación, se ha preguntado a los vecinos del pueblo y comentaban que al quitar la superficie vegetal se encontraba “roca viva” y que no había que dudar en su resistencia y construir sobre ella. Por roca viva se entiende que es una piedra dura y con gran resistencia. El único punto que hay que tener en cuenta sobre la roca viva es que no se puede quedar a la intemperie, ya que con las lluvias y las acciones de la atmósfera la piedra pierde su resistencia.

Por tanto, al ver este tipo de piedra en el terreno no disponían de cimentación en las construcciones, sino que la cimentación era directamente el muro apoyado en el terreno.

En el caso de viviendas más recientes, algunos vecinos sí que han optado por disponer de cimentación, la cual se trata de una zapata corrida bajo muro, del mismo ancho del muro o un poco más ancho y de una altura entre 30 y 40 centímetros, ya que el terreno es muy favorable y no hace falta una gran cimentación.

2.3.2. Muros.

Los muros que se realizaban eran muros de carga o portantes, los cuales se denominan así porque soportan cargas de otros elementos constructivos que apoyan sobre ellos o están empotrados en el muro.

Los muros de piedra tienen la función de soportar las cargas de los elementos constructivos que apoyan sobre ellos y de aislar el interior de la vivienda del exterior, haciendo tanto de aislamiento acústico como de aislamiento térmico.

Construían los muros a base de piedra como material resistente, para ello escogían de las piedras que disponían las de mayor calidad y las colocaban unas sobre otras encajándolas entre ellas buscando un buen apoyo y dejando el mínimo hueco posible, empleando mortero de cal para la unión de las piedras y para rellenar los huecos entre estas. Se construían con gran espesor, entre unos 50 y 60 centímetros, incluso se puede encontrar algún tramo que puede variar, tanto a mayor como a menor espesor. Los muros realizados de la vivienda no se encuentran aplomados ni nivelados y presentan irregularidades como curvaturas hacia el exterior y el aumento o decrecimiento de su espesor a lo largo del muro.



Figura 16. Ancho de muro de mampostería sin revestir. Fuente propia.

El material del muro y su grosor favorecen su funcionalidad, puesto que estos muros deben soportar las cargas de los forjados y del tejado, los cuales se encuentran apoyados en los mismos. Las cargas que tienen que soportar no son únicamente cargas verticales, puesto que tanto los forjados como el tejado ejercen unas cargas horizontales o empujes contra el muro. Estas fuerzas verticales y horizontales las soporta gracias a su grosor y material, puesto que hay que tener en cuenta el peso propio del muro que también ayuda a evitar el colapso del propio muro. Finalmente estas cargas son transportadas hacia la cimentación en caso de encontrarse, sino a la parte baja del muro que se encuentra en contacto con el terreno.



Figura 17. Muro de mampostería. Fuente propia.

La construcción de los muros se ejecutaba de la siguiente manera:

Una vez realizada la cimentación, recordando que es del mismo material y del mismo grosor que el muro pero realizándose enterrado en el terreno, se procedía a la construcción del muro.

Para su construcción se escogían las piedras más grandes puesto que va a ser un muro de gran anchura y se colocaban unas encima de otras encajándolas dejando el mínimo hueco posible y utilizando mortero de cal para el asiento de las piedras y para tapar los huecos formados entre las mismas.

A medida que iban subiendo en altura era más complicado colocar las piedras, por lo que tenían que recurrir a una escalera de madera artesanal o bien con las piedras que quedaban por colocar las iban apilando formando escalones para subir y llegar a colocar las piedras más altas.

Llegando los muros a la altura de los huecos de las puertas y ventanas se colocaban los cargaderos, para los que utilizaban madera de sabina y apoyando en ambas partes del muro entre unos 20 y 30 centímetros, dependiendo también del peso que se iba a colocar por encima.

Posteriormente se levantaba el muro hasta la altura del primer forjado dejando en el interior del muro un escalón donde colocar las vigas y las viguetas de madera.

Una vez realizado el forjado, y la escalera, se procedía a continuar con el levantamiento del muro realizando la misma operación hasta el siguiente forjado en las partes más altas o hasta la colocación de las vigas que servirán de apoyo para la realización de la cubierta. En los muros de piedra intermedios que no forman parte de las fachadas ni de las medianeras, en la planta superior se ejecutaban reduciendo su tamaño, puesto que a mayor altura menor carga a soportar.

Una vez acabado el muro se procedía al revestimiento con mortero de cal o con yeso.

2.3.3. Forjados.

El forjado es la parte de la estructura de la vivienda que sirve para compartimentar la vivienda verticalmente.

Los forjados que se encuentran en la vivienda son forjados unidireccionales, los cuales apoyan sobre los muros de piedra vistos anteriormente. Los forjados se realizaban con vigas de madera de sabina de gran canto y viguetas de madera de pino, utilizando rollizos sin trabajar demasiado la madera, simplemente cortando los rollizos de la medida deseada y descortezarlos.

Los forjados de la vivienda presentan un canto de entre 25 y 30 centímetros. El intereje entre viguetas no es constante y no suele ser de gran medida, entre 15 y 20 centímetros, ya que las viguetas no eran todas iguales, sino que presentaban variaciones de canto y diámetro pero más o menos el constructor escogía las viguetas de dimensiones lo más próximas posibles y encima de estas se colocaban unas tablas de madera fijadas mecánicamente a las viguetas. El espacio restante que quedaba entre viguetas se rellenaba con mortero de cal y pizorra, la corteza del pino, para que tuviera algo más de consistencia, así como el relleno que se realiza encima de las tablas de madera.

Las viviendas del pueblo son de autoconstrucción y no se tenían demasiados conocimientos sobre las propiedades y características de los materiales ni del dimensionamiento de estructuras, por lo que es normal que en algunas vigas y viguetas se haya producido flechas más o menos importantes. Como los forjados se revestían inferiormente con mortero de cal o yeso es fácilmente observar fisuras y desprendimientos en estos revestimientos.

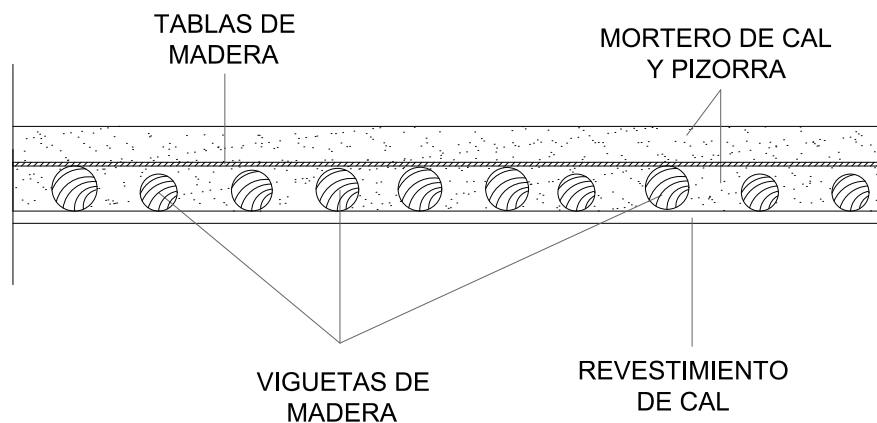


Figura 18. Sección de forjado. Fuente propia.

En cuanto a los apoyos, los forjados los realizaban con vigas y viguetas de madera como hemos visto. Las vigas están dispuestas encima de los muros siguiendo la longitud de estos y en esta vivienda se ha encontrado una viga sobre dos pilares de madera con refuerzos. Las viguetas de madera del forjado están dispuestas apoyando en las vigas o apoyando en los muros, tomadas con mortero de cal para evitar su desplazamiento.

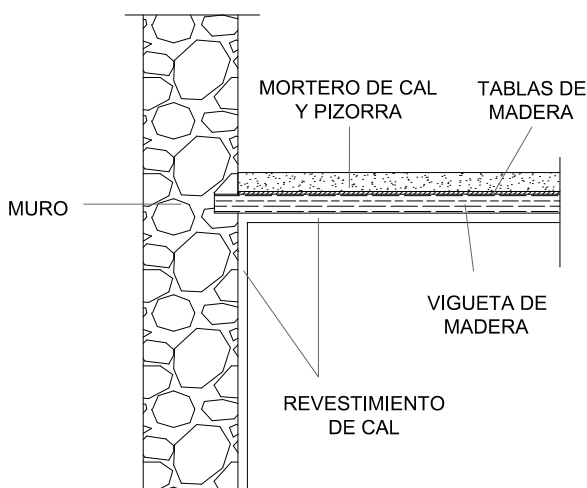


Figura 19. Apoyo de forjado sobre carrera. Fuente propia.

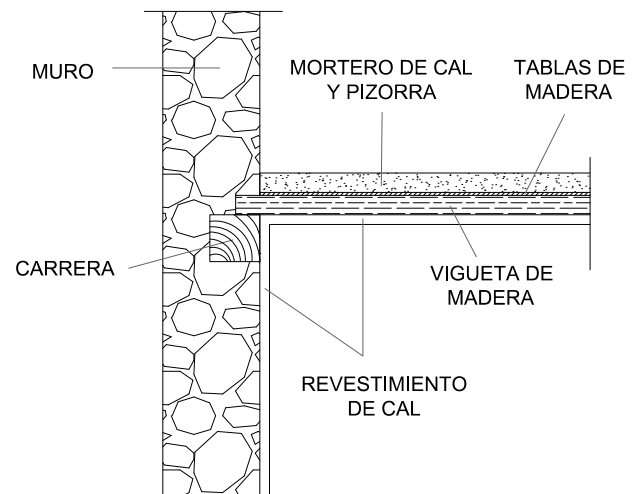


Figura 20. Apoyo de forjado sobre muro. Fuente propia.

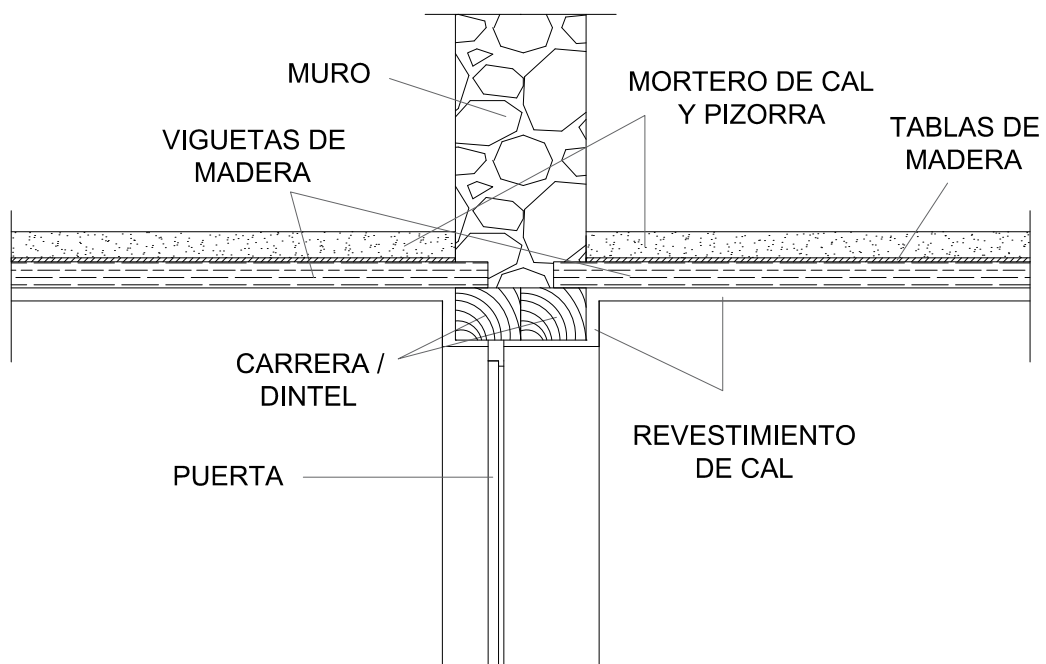


Figura 21. Apoyo de forjado en huecos. Fuente propia.

La construcción de los forjados se ejecutaba de la siguiente manera:

Una vez levantado el muro hasta la altura deseada para la colocación del forjado se procedía a su realización.

En el muro se dejaban unos escalones o se dejaba el muro más corto para la colocación de las vigas. Para su colocación se realizaba el alzado de las vigas por medios manuales entre dos o más personas.

Una vez están las vigas en su sitio, procedían a la colocación de las viguetas, las cuales podían ir apoyadas en las vigas o en los muros directamente. Se procuraba no dejar una luz muy grande para evitar grandes flechas en las viguetas, las cuales se colocaban sin una distancia específica entre ellas, pero no dejando grandes separaciones.

Colocada la estructura, encima de las viguetas disponían tablas de madera fijadas mecánicamente a las viguetas.

Una vez realizado, empezaban con el relleno de los huecos entre las viguetas, el cual se realizaba con mortero de cal y con pizarra, igual que el relleno superior encima de las tablas.

Una vez tapado el hueco entre las viguetas se disponía un relleno superior de mortero de cal con pizarra hasta conseguir la altura deseada y dejando la superficie lo más plana posible. Así como el revestimiento horizontal con mortero de cal o yeso para tapar las viguetas.

2.3.4. Tabiquería.

Los tabiques son aquellos muros que no tienen una función estructural, por lo que su función es la de separar y dividir estancias dentro de la viviendas.

Los tabiques de la vivienda están realizados con madera de pino, generalmente rollizos, y con piedras para cubrir el hueco entre los rollizos y mortero de cal para asentar unas piedras con otras y cubrir los espacios entre rollizos.



Figura 22. Tabique picado. Fuente propia.

Como se observa en la imagen, no hay una separación constante entre los rollizos y este espacio se encuentra relleno con piedras del tamaño disponible entre los rollizos o de menor tamaño y unidas con mortero de yeso. Posteriormente a la ejecución del tabique, se procedía a su revestimiento, el cual se realizaba con mortero de cal o yeso.

La disposición de los rollizos se realizaba según el parecer del constructor, dependiendo de las dimensiones de los rollizos para la estabilidad del tabique, por lo que se han visto varios rollizos colocados sin separación siendo de diámetros menores que el resto.

Los tabiques no están aplomados por lo que se puede ver en la mayoría el cambio de sección a lo largo del tabique.

La construcción de los tabiques se ejecutaba de la siguiente manera:

Los tabiques era lo último a construir, ya que son los elementos que no tienen una función estructural ni de cobertura. Por lo que una vez construidos los muros, los forjados y el tejado, se procedía a su ejecución.

A la hora de su construcción, los rollizos de la estructura del tabique se fijaban con el relleno que se encuentra entre los rollizos que forman el forjado.

Ya colocados los rollizos, se procedía al relleno de los huecos entre ellos, el cual se realizaba con piedras de pequeño tamaño, similar al hueco entre rollizos en forjados, tomándolas con mortero de yeso para su unión e ir apilándolas hasta cerrar los huecos.

Una vez realizado el tabique, se realizaba el revestimiento del mismo con mortero de cal o yeso.

2.3.5. Tejados.

El tejado es la cubierta inclinada de la vivienda, la cual protege su interior junto con los muros de fachada de los agentes meteorológicos.

En esta zona se realizan cubiertas inclinadas de teja , generalmente a dos aguas para facilitar la evacuación del agua y nieve hacia el exterior de la vivienda, ejecutadas mediante una estructura de madera.

Esta estructura de madera está formada mediante par e hilera, la hilera podía ir apoyada totalmente sobre un muro central o apoyada en los extremos a los dos muros exteriores y con apoyos intermedios.



Figura 23. Estructura de la cubierta. Fuente propia.



Figura 24. Apoyo de los pares sobre carrera. Fuente propia.

En la vivienda estudiada se encuentra la hilera de madera de sabina apoyada en los dos muros exteriores con dos apoyos intermedios de madera de sabina, uno de 15 centímetros de diámetro y otro de unos 30 centímetros de diámetro. Los pares forman la pendiente de la cubierta, los cuales apoyan en la hilera y en una carrera situada sobre el muro de fachada. Sobre estos pares se encuentran tablas de madera tapando los huecos entre los pares y generando una superficie plana para la posterior colocación de las tejas. Encima de las tablas se solía disponer paja para el asiento de las tejas ya que van simplemente apoyadas. Las tejas de la cubierta son tejas curvas o teja árabe.

La disposición de los pares no presenta una separación homogénea, además de que la distancia de uno a otro es mínima. Esto se debía a la falta de conocimientos sobre la resistencia a flexión de la madera de pino y de dimensionamiento de la estructura.



Figura 25. Estructura de la cubierta en faldón de mayor longitud. Fuente propia.

Como se puede observar en la imagen, los faldones más largos se realizaban con vigas de madera apoyadas en los muros dejando una separación entre estas no muy grande para evitar que se produzcan flechas en las correas dispuestas sobre las vigas. Estas correas no forman una continuidad a lo largo del faldón, ya que en las vigas intermedias se encuentran uno al lado del otro no dejando que la correa acabe justo en la viga sino que continúe un poco más para garantizar el apoyo, debido a que no se ataban ni se cogían con mortero a la viga, simplemente se encuentran apoyados.

La construcción del tejado se ejecutaba de la siguiente manera:

Ya realizados los muros hasta la altura de la cubierta, se disponía el sistema portante de la cubierta, colocando los durmientes a lo largo de los muros y la hilera y las vigas apoyadas de muro a muro. En el caso de la hilera se le dispone de dos apoyos intermedios para evitar la formación de flecha.

Una vez colocado el sistema portante de la cubierta se colocan los pares formando las pendientes de los faldones. En la parte más cercana de los faldones a la cumbre, los pares se apoyan en la hilera y en las carreras. En el faldón más largo se encuentran los pares apoyados de durmiente a viga y de viga a viga.

Los pares no se disponían de forma continua a lo largo del faldón, ya que para conseguir un buen apoyo se sobrepasaba la viga, por lo que los siguientes pares se colocaban a los lados. También no se dejaba mucho espacio entre las vigas para evitar flechas en los pares.

Colocados los pares, se disponían tablas de madera para generar una superficie plana y cubrir los huecos entre pares. Sobre estas tablas se podía colocar paja para el asiento de las tejas y a modo de aislamiento térmico.

Por último, se procedía a la colocación de las tejas. En la cumbre y en los aleros se dispone de doble teja cogidas con mortero y el resto de las tejas se disponen apoyadas sobre los tableros.

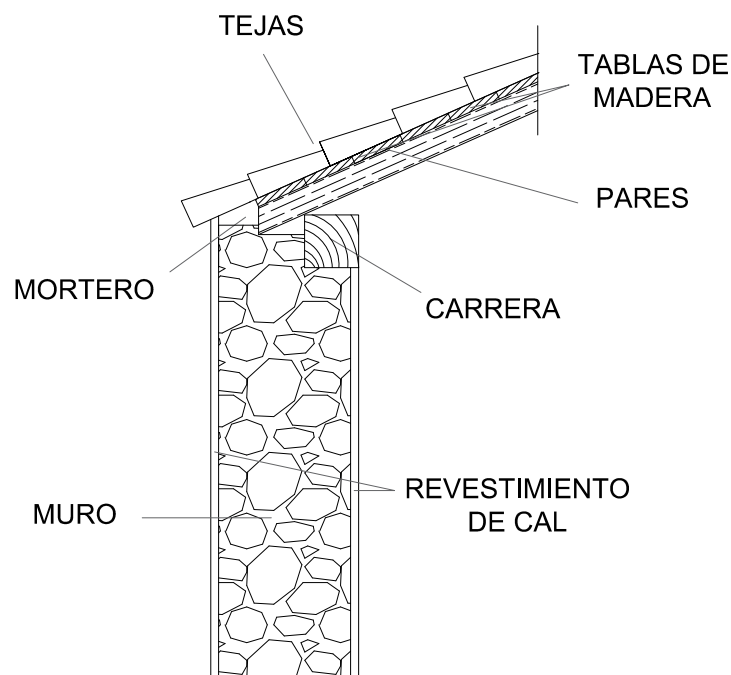


Figura 26. Detalle de alero. Fuente propia.

2.4. ESCALERAS.

En este apartado se procede al estudio de las escaleras que se encuentran en la vivienda.

Las escaleras son elementos que permiten la comunicación vertical entre las diferentes plantas que posee un edificio.

En la vivienda de estudio se encuentran dos escaleras en su interior:

- Escalera 1: aquella que comunica verticalmente la planta baja con la primera planta.
- Escalera 2: aquella que comunica verticalmente la primera planta con el espacio bajo cubierto.

Escalera 1.

Como se ha mencionado anteriormente, la escalera 1 es aquella que se encuentra desde la planta baja hasta la primera planta permitiendo la comunicación entre estas dos. En la planta baja se encuentra su arranque en la sala de estar de la vivienda y su desembarque en el pasillo de la primera planta.

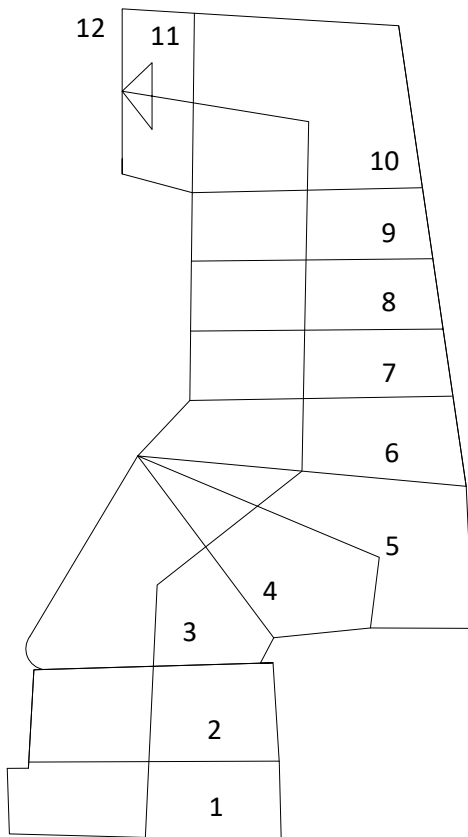


Figura 26. Planta de la escalera 1. Fuente propia.

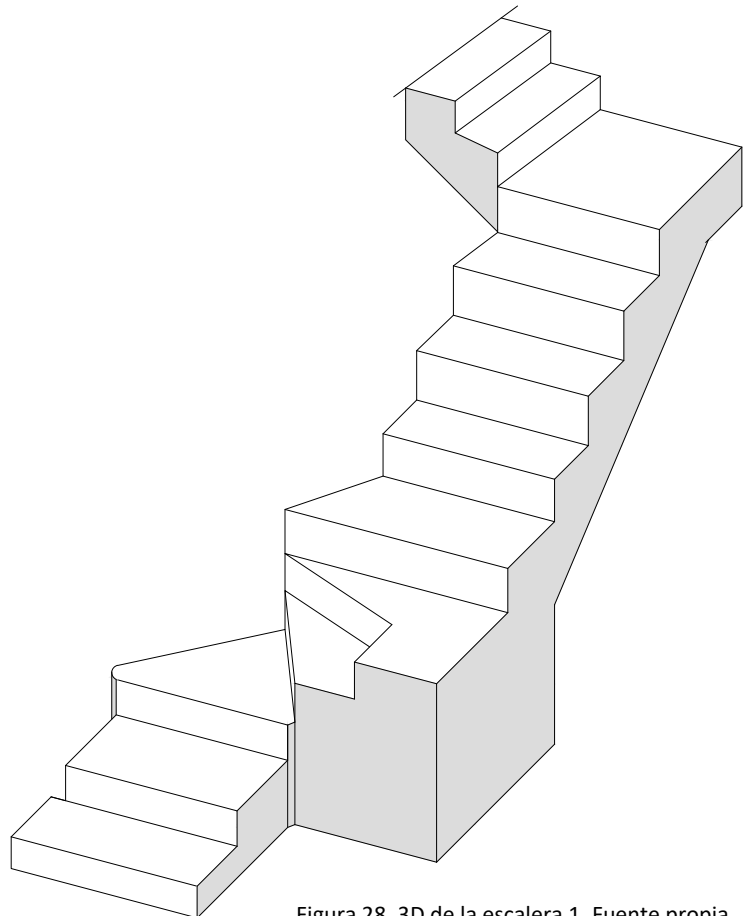


Figura 28. 3D de la escalera 1. Fuente propia.

La escalera posee una forma irregular realizando forma de S en los primeros escalones siguiendo con un tramo recto y terminando en L, no presenta una anchura uniforme en su recorrido y cuenta con 12 escalones, cada uno con unas dimensiones de huella y contrahuella o tabica diferentes, así como su forma, lo cual se puede observar en la tabla 1. También cuenta con dos descansillos, uno en la parte inferior, siendo este el número 3, y otro en la parte superior de la escalera, siendo este el número 10.

ESCALERA 1	
Escalón	Dimensiones
1	Huella: 31 Tabica: 18
2	Huella: 38 Tabica: 20
3	Huella: 43 Tabica: 20
4	Huella: 37 Tabica: 22
5	Huella: 21 Tabica: 21
6	Huella: 29 Tabica: 25
7	Huella: 34 Tabica: 24
8	Huella: 28 Tabica: 28
9	Huella: 28 Tabica: 28
10	Huella: 69 Tabica: 26
11	Huella: 27 Tabica: 19
12	Huella: desembarco Tabica: 18

Tabla 1. Dimensiones de los escalones de la escalera 1.

Escalera 2.

Como se ha mencionado anteriormente, la escalera 2 es aquella que se encuentra desde la primera planta hasta espacio bajo cubierta permitiendo la comunicación entre estas dos. En la primera planta se encuentra su arranque en el pasillo y su desembarque en el espacio propiamente dicho.

Esta escalera posee forma de L y sí que presenta una anchura uniforme a lo largo de su recorrido, pero sus escalones tampoco tienen las mismas dimensiones, al igual que ocurría en la escalera 1, como se pueden observar en la tabla 2. Esta escalera presenta 9 escalones, contando con un descansillo en la parte inferior, siendo el número 2.

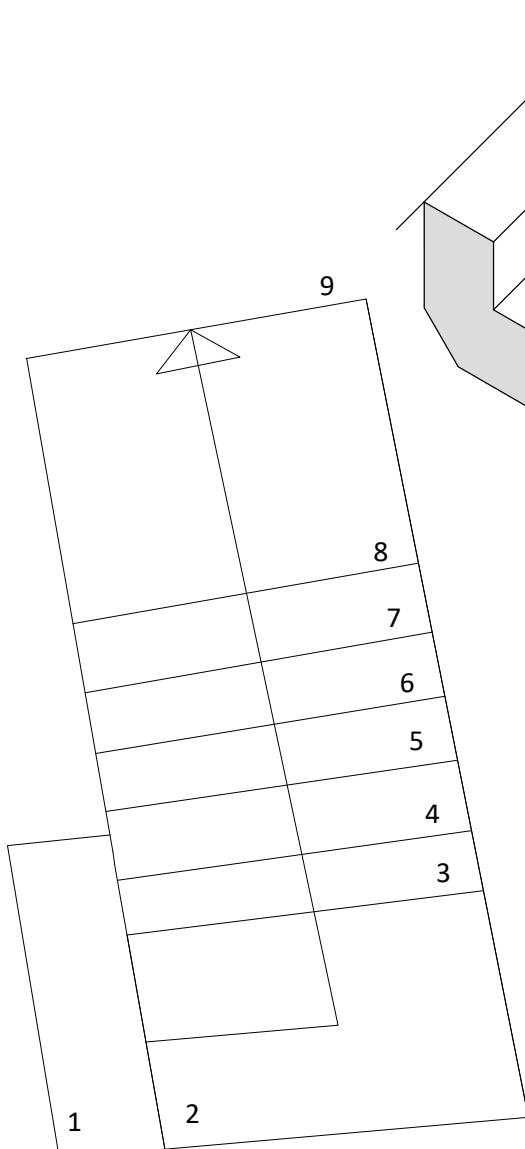


Figura 29. Planta de la escalera 1. Fuente propia.

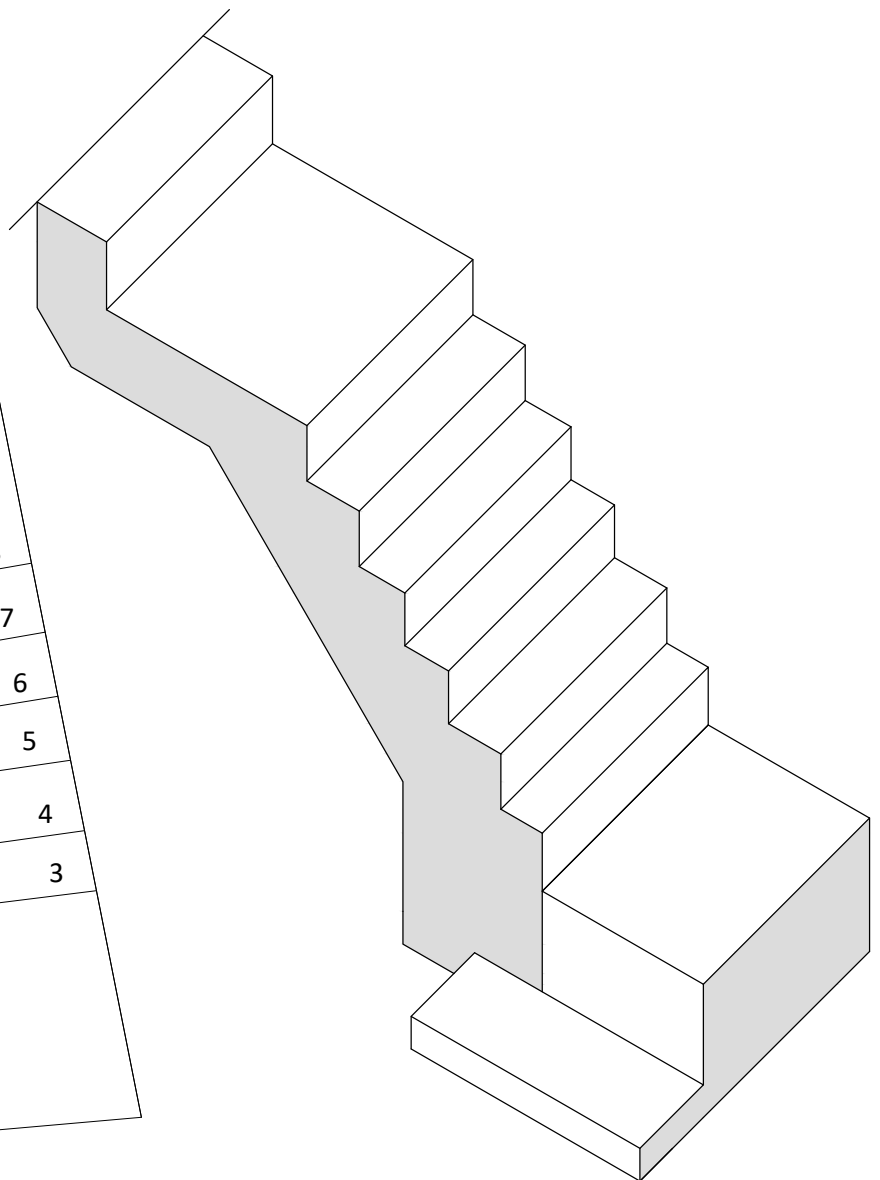


Figura 30. 3D de la escalera 2. Fuente propia.

ESCALERA 2	
Escalón	Dimensiones (cm)
1	Huella: 26 Tabica: 13
2	Huella: 74 Tabica: 40
3	Huella: 19 Tabica: 23
4	Huella: 24 Tabica: 22
5	Huella: 20 Tabica: 21
6	Huella: 21 Tabica: 21
7	Huella: 24 Tabica: 22
8	Huella: 92 Tabica: 22
9	Huella: desembarco Tabica: 27

Tabla 2. Dimensiones de los escalones de la escalera 2.

2.5. CARPINTERÍA

En este apartado se procede al estudio de la carpintería de la vivienda y consta de un total de 11 puertas y 6 ventanas. Para realizar el estudio, se va a dividir la carpintería entre carpintería exterior y carpintería interior.

Carpintería exterior.

La vivienda cuenta con la siguiente carpintería exterior:

- Puerta de entrada.

PE: puerta de entrada metálica de 90x200cm con fijo de cristal en la parte central superior de la puerta de 80x90cm.

- Ventanas

V01: ventana exterior fija sin cristal de 55x65cm, con puerta interior abatible. Marco y puerta de madera de pino. Ubicada en la cuadra.

V02: ventana exterior abatible de 85x80cm, de dos hojas con dos cristales cada una y dos puertas interiores abatibles. Ubicada en el comedor.

V03: ventana exterior corredera de dos hojas de 68x65cm, de aluminio. Ubicada en el cuarto de baño.

V04: ventana exterior corredera de dos hojas de 90x100cm, de aluminio. Ubicada en la habitación 1.

V05: ventana exterior abatible de 125x100cm, de dos hojas con dos cristales cada una y puertas interiores abatibles. Marco y puertas de madera de pino. Ubicada en la habitación 3.

Carpintería interior

La vivienda cuenta con l siguiente carpintería interior:

- Puertas cristaleras de paso.

PC1: puerta castellana vidriera de paso de 82.5x190cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias de la sala de estar y la cocina, y entre las estancias del pasillo y las escaleras de acceso al espacio bajo cubierta

PC2: puerta castellana ciega de paso de 82.5x160cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias de la cocina y el comedor.

PC3: puerta cristalera de paso de 62.5x190cm, de aluminio. Ubicada entre las estancias del pasillo y la habitación 2.

- Puertas ciegas de paso.

PP1: puerta castellana ciega de paso de 72.5x180cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias de la sala de estar y la cuadra.

PP2: puerta castellana ciega de paso de 80x170cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias de la sala de estar y las escaleras de acceso a la primera planta.

PP3: puerta castellana ciega de paso de 62.5x170cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias de la cocina y el fregadero.

PP4: puerta ciega lisa de paso de 72.5x180cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias del fregadero y el cuarto de baño.

PP5: puerta ciega de paso de 82.5x170cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias del pasillo y la habitación 1.

PP6: puerta ciega de paso con moldura de 62.5x200cm, de madera de pino. Ubicada entre las estancias del pasillo y la habitación 3.

- Ventanas

V06: ventana fija interior de 60x90cm, de aluminio. Ubicada entre la habitación 2 y la habitación 3.

3. ESTUDIO DE LAS LESIONES

En este apartado se procede al estudio de las lesiones que presenta la vivienda de estudio que han ido apareciendo a lo largo de su vida útil.

Las lesiones analizadas se organizan desde el exterior al interior de la vivienda, estudiando primeramente la envoltura de la edificación y procediendo posteriormente al interior de la vivienda.

LESIÓN 1.

Descripción:

Humedad prácticamente en la totalidad de ambas fachadas.

En la fachada orientada a Norte la humedad en la parte inferior de la fachada se encuentran hongos en los primeros 30cm. En el resto de la fachada se pueden observar otras lesiones cuyo origen puede ser la humedad.

En la fachada orientada a Este se puede observar en la parte inferior una marca horizontal de humedad en el revestimiento con subidas y bajadas indicando que se trata de un muro de mampostería. En el resto de la fachada se pueden observar otras lesiones cuyo origen puede ser la humedad.



Figura 30. Fachada orientada al Norte. Fuente propia. Fuente propia.



Figura 31. Fachada orientada al Este. Fuente propia.

Esta humedad del muro de fachada no solo ha afectado a la cara exterior del muro, sino que también se ha visto afectada la cara interior del muro, sobretodo en la fachada Norte.



Figura 33. Ventana del comedor con la madera podrida y humedad en la pared. Fuente propia.



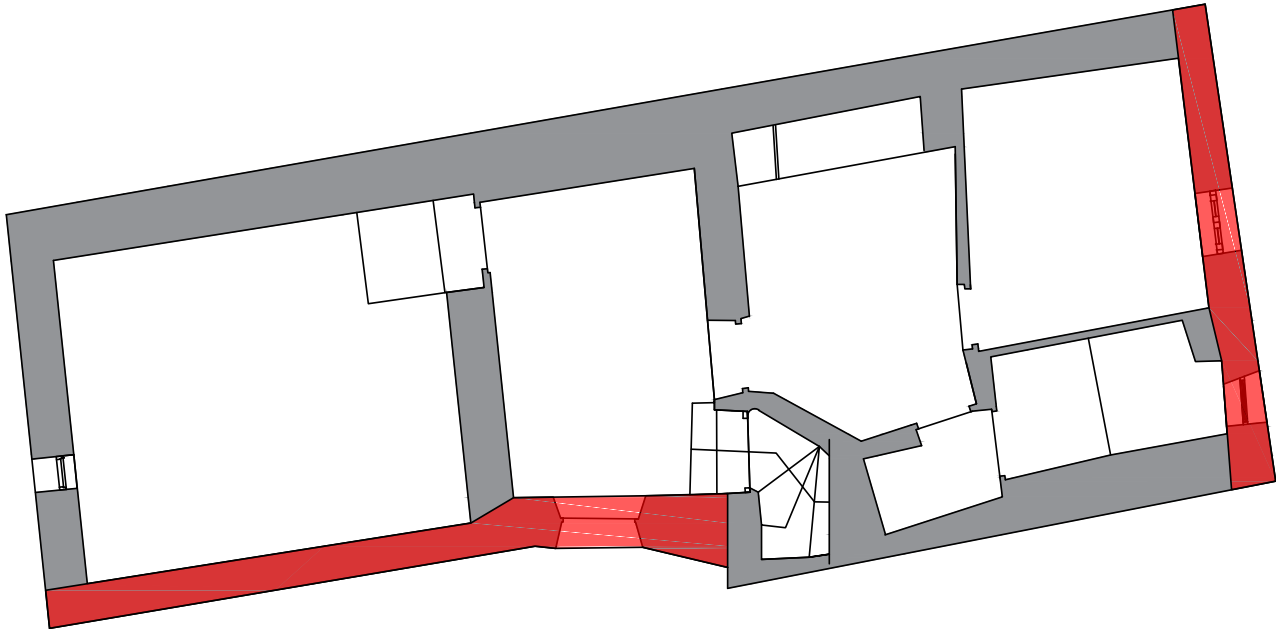
Figura 34. Cara interior del muro en el comedor afectado por la humedad. Fuente propia.



Figura 35. Cara interior del muro en el cuarto de baño afectado por la humedad del muro. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en la fachada orientada a Norte y en la fachada orientada a Este.



Causas:

La causa de la lesión ha podido ser por varios motivos.

En la fachada Norte de la vivienda se ha podido producir por una humedad por capilaridad ascensional o por una humedad por filtración debido a que parte de ese muro se encuentra bajo el nivel del terreno. También ha podido influir en la aparición de la humedad el agua evacuada por la cubierta, puesto que no hay canalón en el alero de la cubierta, produciendo un chapoteo. Otro aspecto a tener en cuenta es la orientación de esta fachada, puesto que la orientación Norte provoca que el agua tarde más en secar y transcurra un mayor tiempo por la falta de luz solar directa.

En la fachada Este de la vivienda se ha podido producir por una humedad por capilaridad ascensional, así como también ha podido intervenir el agua evacuada por el borde lateral de la cubierta produciendo escorrentías por la fachada.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación completa de las fachadas Norte y Este, por lo que la intervención exterior del muro se verá más adelante.

En cuanto a la cara interior del muro la intervención es la siguiente:

1. Retirar los objetos que puedan resultar ser una molestia para los trabajos a realizar.
2. Retirar todo el revestimiento que se encuentre afectado por la humedad, incluso 20-25 centímetros por encima del afectado.
3. Una vez retirado todo el revestimiento y dejado la piedra vista, limpiar bien el soporte para garantizar una buena adherencia del nuevo revestimiento.
4. Para colocar el nuevo revestimiento, el soporte debe tener una rugosidad de al menos 5 milímetros y humedecerlo.
5. El revestimiento que se va a colocar es de mortero drenante y se dispondrán varias capas. La primer capa será de relleno, para rellenar los huecos entre las piedras que forman el muro y regularizar. La segunda capa servirá para regularizar completamente, contará con un grosor de unos 2 centímetros y con una malla intermedia de fibra de vidrio. La última capa se dispondrá de un grosor de 0,5 centímetros.
6. Por último, pintar el revestimiento de mortero drenante con una pintura mineral para que el mortero drenante pueda realizar su función.

LESIÓN 2.

Descripción:

Se encuentran organismos vegetales presentes en el encuentro de la fachada con la acera en la parte Norte de la vivienda, puesto que es la zona más húmeda y mejor acondicionada para el crecimiento de estos organismos.



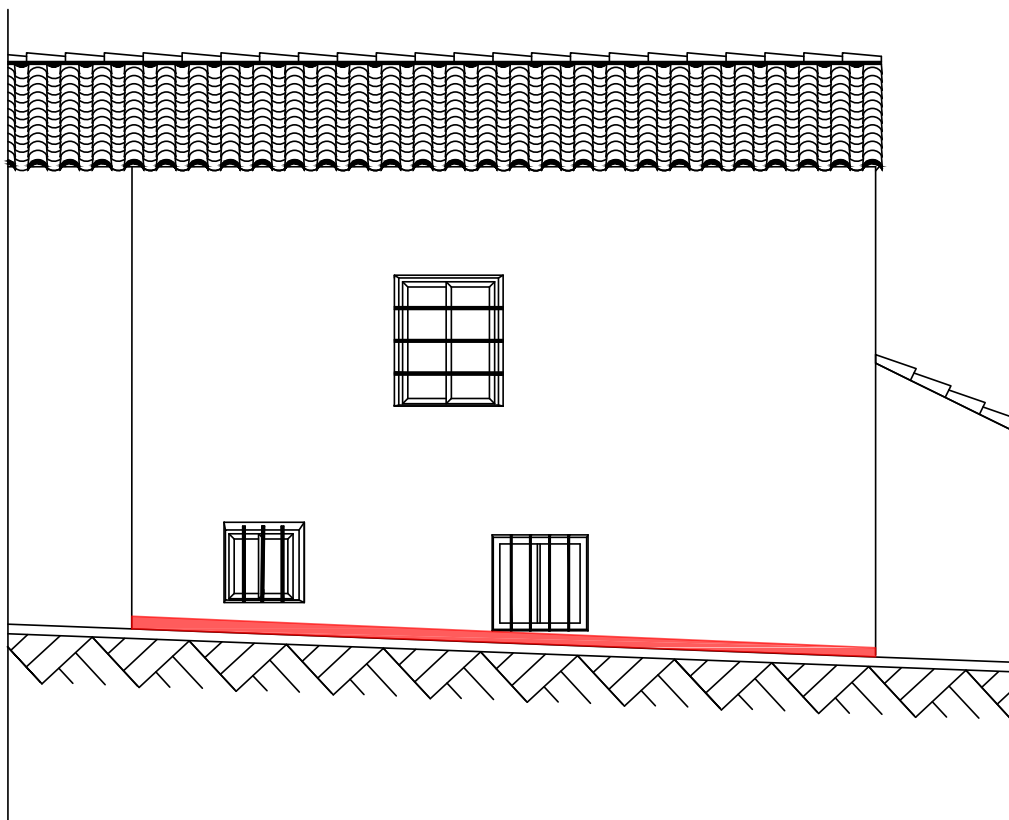
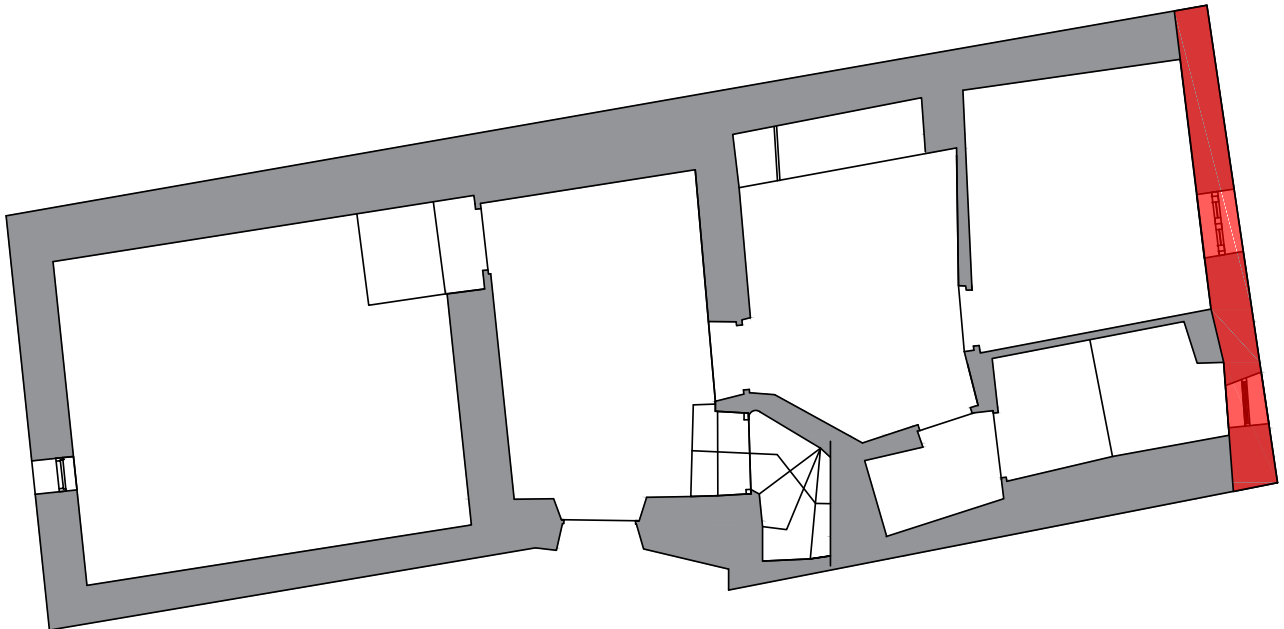
Figura 36. Parte inferior de la fachada Norte. Fuente propia.



Figura 37. Organismos vegetales en la parte inferior de la fachada Norte. Fuente propia.

Localización:

La lesión se localiza en el encuentro de la fachada Norte con la acera en todo el largo de la fachada.



Causas:

La causa de la presencia de los organismos vegetales es debido a la humedad que presenta la fachada, junto a la acción del viento de transportar las semillas hasta depositarse en el encuentro de la acera con la fachada. También ayuda a esta deposición de las semillas el desgaste del revestimiento, desprendimientos del mismo o alguna fisura o grieta.

Este tipo de lesiones también es más frecuente en los elementos que se encuentran orientados al Norte por la mayor humedad que presentan debido a la falta de soleamiento que provoca un lento secado.

Propuesta de intervención:

La solución a esta lesión es picar la parte baja del revestimiento exterior del muro y quitar los organismos vegetales y sus raíces para que no vuelvan a brotar. Una vez eliminados estos organismos rociar un fungicida y volver a revestir el muro.

LESIÓN 3.

Descripción:

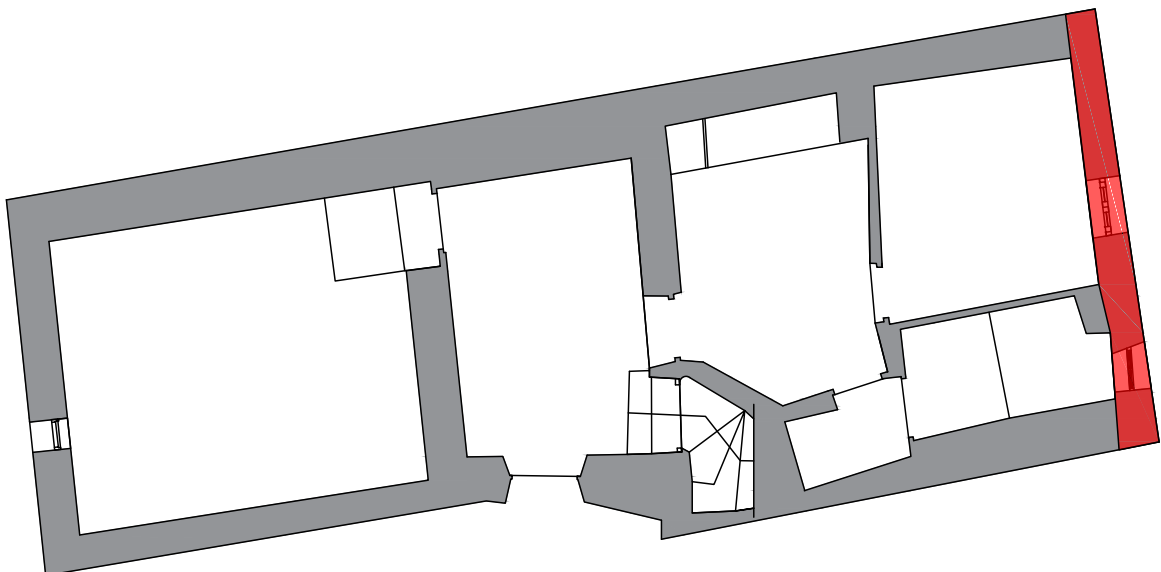
Desconchamientos de la pintura en las fachadas producidos por la humedad que presenta la misma, originando sales que ocasionan el despegue de la pintura del soporte y la caída de la misma en diferentes puntos de la fachada creando los desconchones que muestran el soporte de la pintura.



Figura 38. Desconchones de la pintura en la fachada. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en diversos puntos de la fachada orientada a norte.



Causas:

El origen de estos desconchones de pintura de la fachada son provocados por la humedad que presenta el muro como hemos visto en la lesión 1. Esta humedad produce eflorescencias que hacen que la pintura se despegue y forme burbujas hasta su rotura, finalmente la pintura acabe cayéndose.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación completa de las fachadas Norte y Este, por lo que con esa intervención el problema de la lesión del desconchamiento de la pintura se soluciona.

LESIÓN 4.

Descripción:

Desprendimientos del revestimiento exterior del muro. Estos desprendimientos del revestimiento se han producido en el encuentro del hueco de ventana con la cara exterior de la fachada, en la parte lateral, en la parte superior y en la parte inferior del hueco.

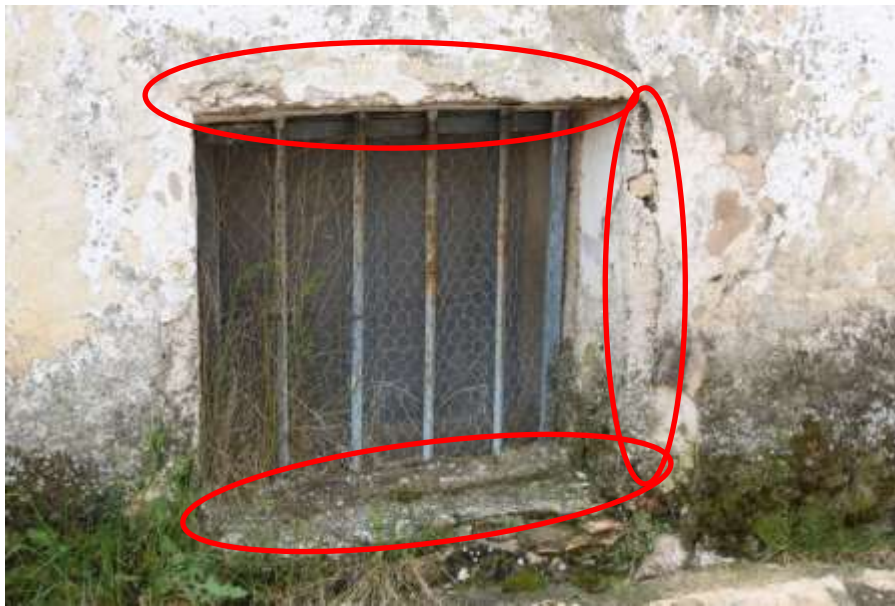
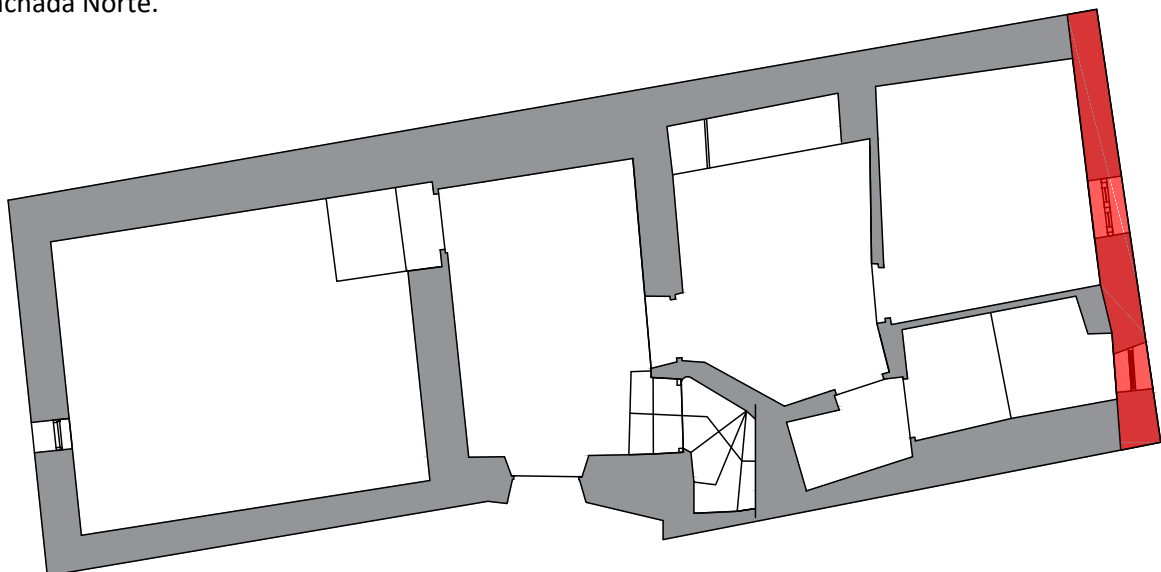
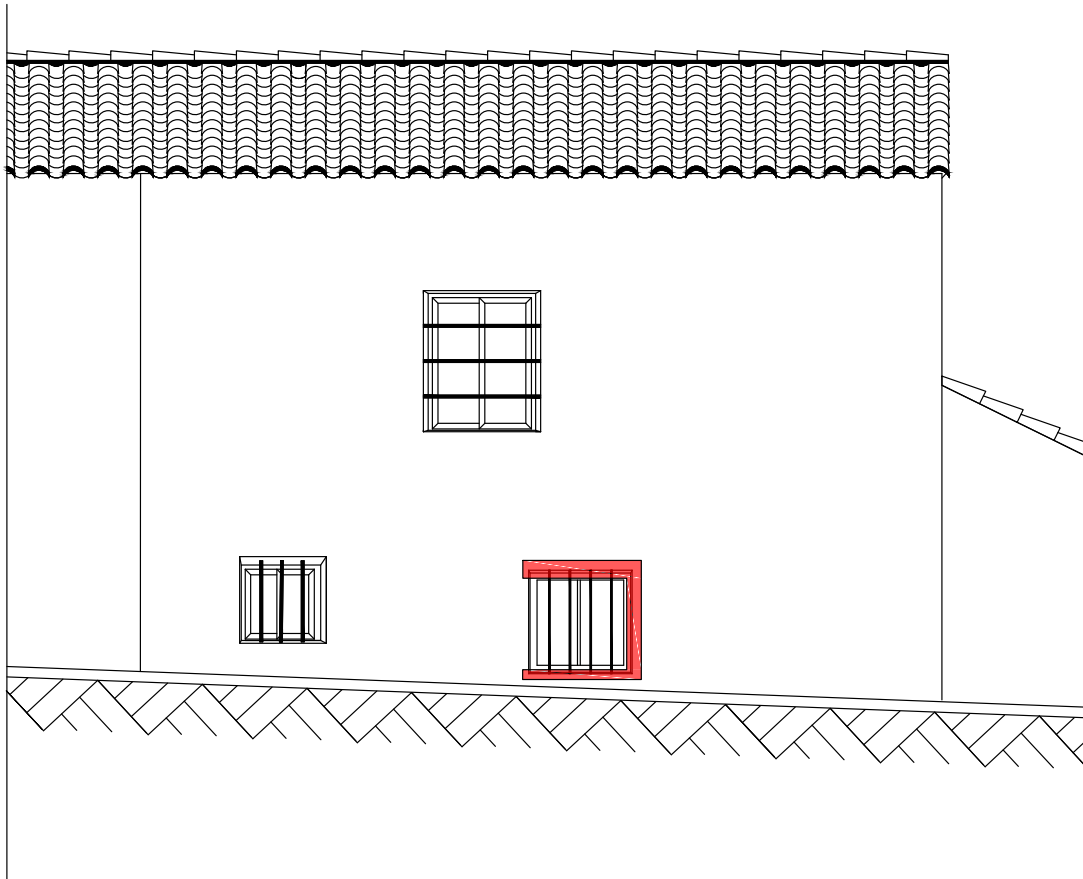


Figura 39. Pérdida de revestimiento en hueco de ventana. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en el hueco de la ventana del comedor en el encuentro con la fachada Norte.





Causas:

La causa del desprendimiento del revestimiento exterior en las esquinas del hueco de la ventana puede ser debido a la humedad del muro junto a la orientación Norte y la exposición atmosférica. También puede deberse a una mala ejecución a la hora de colocar el revestimiento o la preparación de la base, así como la calidad del material.

Otra causa que puede ocasionar la lesión es por golpes o por apoyar algún objeto o una misma persona, puesto que la ventana se encuentra prácticamente a nivel del suelo.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación completa de las fachadas Norte y Este, por lo que con esa intervención el problema de la lesión del desprendimiento del revestimiento se soluciona.

LESIÓN 5.

Descripción:

Manchas de humedad y hongos en las fachadas causadas por la escorrentía del agua evacuada por la cubierta hacia las fachadas. Esta escorrentía del agua ocasiona unas manchas verticales producidas por la suciedad que transporta el agua y que se deposita en el revestimiento. La escorrentía del agua también facilita la aparición de hongos.



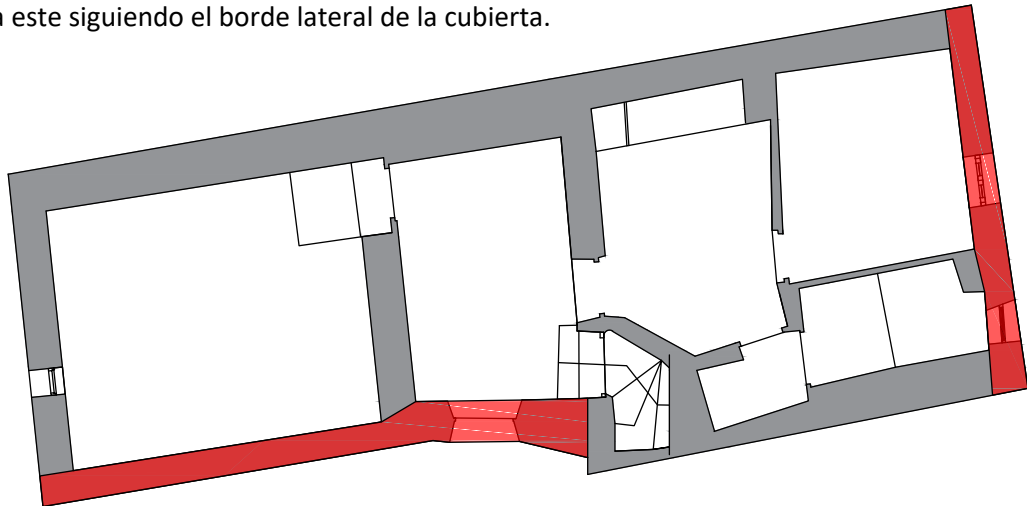
Figura 40. Manchas verticales en fachada Norte. Fuente propia.



Figura 41. Manchas verticales en fachada Este. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en la parte izquierda de la fachada norte debajo del alero y en la esquina izquierda del hueco de la ventana del primer piso. También se encuentra en la fachada este siguiendo el borde lateral de la cubierta.



Causas:

Esta lesión es la causa de la escorrentía del agua por la fachada, la cual se produce en la fachada Norte por la falta de un canalón que recoja las aguas evacuadas por la cubierta sin que discurra en ningún momento por la superficie de la fachada. La escorrentía de agua del hueco de la ventana es debido a la falta de un vierteaguas con goterón para evitar que el agua desalojada discurra por la fachada.

En la fachada Este, el problema es debido a que la cubierta no dispone de una pieza que realice la función de goterón, sino que acaba a ras de la fachada y el agua que se evacúa por las piezas del borde lateral hacia el exterior discurre por la fachada.

Propuesta de intervención:

La propuesta de intervención a esta lesión es la colocación de un canalón en el alero de la cubierta para que recoja el agua evacuada por la cubierta y la transporte hacia una bajante para que desagüe el agua al suelo sin que transcurra por la fachada en ningún momento.

En cuanto a la ventana, se trata de disponer un vierteaguas con inclinación al exterior y con un goterón por la parte inferior de la pieza para que el agua no llegue a la fachada.

En la fachada Este, la propuesta de la solución es la colocación de un ladrillo macizo debajo de la teja del borde lateral que vuele un poco con respecto a la fachada y disponer en su cara inferior un cordón de mástico de poliuretano monocomponente a modo de goterón.

LESIÓN 6.

Descripción:

Fisuras en la parte superior de la fachada Norte, una de las cuales tiene el recorrido desde la parte superior del revestimiento hasta el hueco de la ventana de la primera planta.

En la fachada Este y Norte, se encuentran grupos de pequeñas fisuras en algunas partes de la fachada.



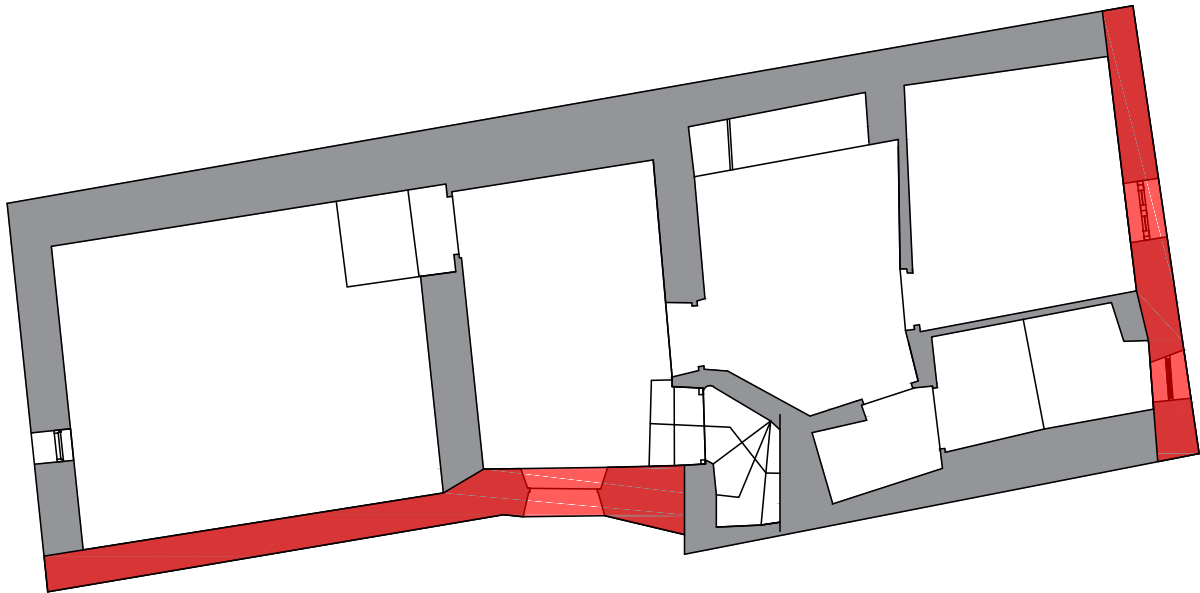
Figura 42. Fisuras en fachada Norte. Fuente propia.



Figura 43. Fisuras fachada Este. Fuente propia.

Localización:

Se encuentran fisuras en la parte superior de la fachada Norte y unos grupo de pequeñas grietas en la fachada norte y en la fachada este.



Causas:

El origen de las fisuras de la fachada Norte pueden ser ocasionadas por el empuje que ejerce la cubierta contra el muro de fachada dando lugar a estas fisuras.

En cuanto a las pequeñas fisuras de ambas fachadas se deben a la retracción del mortero que realiza en el proceso de fraguado generando unas tensiones internas dando lugar a un grupo de fisuras en la superficie.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación completa de las fachadas norte y este, por lo que en esa intervención se soluciona la parte de las fisuras en el revestimiento exterior de las fachadas norte y este.

LESIÓN 7.

Descripción:

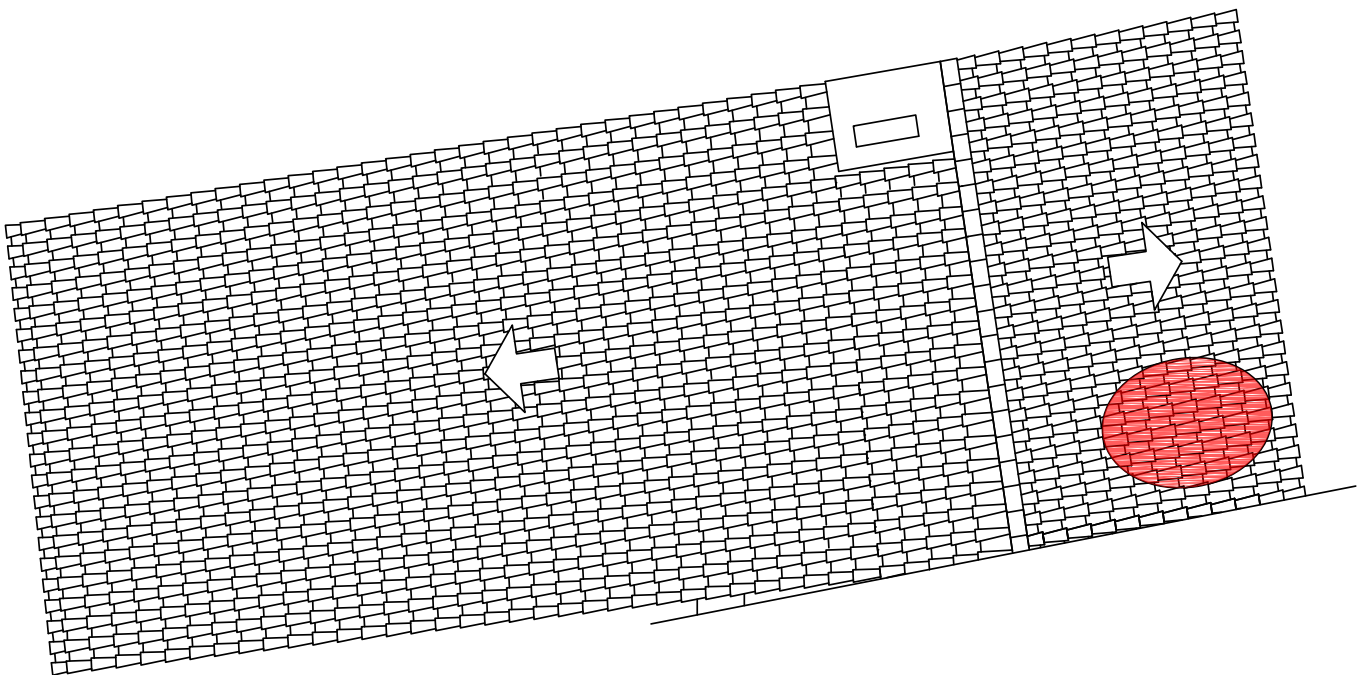
Se ha producido un hundimiento de parte de la cubierta inclinada de teja en la parte izquierda del faldón norte rompiendo el plano inclinado del faldón.



Figura 44. Hundimiento parcial de la cubierta. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en la parte izquierda del faldón norte de la cubierta inclinada.



Causas:

La causa de este hundimiento puede ser debido a que la estructura de madera en esa parte se ha visto afectada por el peso de la cubierta y han flectado los pares produciendo esta bajada de parte de la cubierta.

Otro motivo de esta lesión puede ser ocasionada por una mala ejecución en la colocación de ese grupo de tejas produciendo goteras, afectando a la madera y produciéndose este hundimiento.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a una intervención completa de la cubierta , por lo que en esa intervención se puede solucionar esta lesión si es por una mala ejecución de la cubierta.

Si la lesión es por causa de los pares, a la hora de retirar las tejas se debe observar que el soporte está hundido y habrá que realizar la siguiente intervención para el cambio de los pares:

1. Retirar las tablas de madera clavadas a los pares de la estructura de la cubierta y cambiar las que estén en mal estado, las que estén bien se acopiarán para su posterior colocación.
2. Identificar los pares que están en mal estado y retirarlos.
3. Colocar unos nuevos pares con las dimensiones apropiadas para la carga que han de soportar.
4. Clavar las tablas de madera a los pares.

El resto de la ejecución de la cubierta se explica en el capítulo de Rehabilitación mencionado anteriormente, puesto que se cambia la composición de la cubierta.

LESIÓN 8.

Descripción:

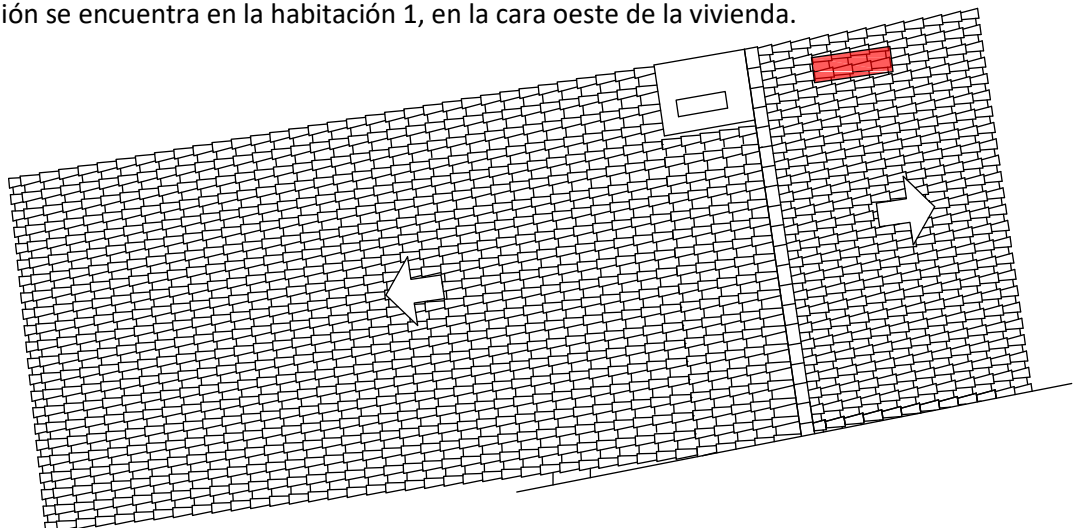
Mancha de humedad en la parte superior de la pared junto al forjado. Esta mancha de humedad se ocasiona por una filtración de agua que pasa por el forjado, cuya agua llega al forjado desde la cubierta.

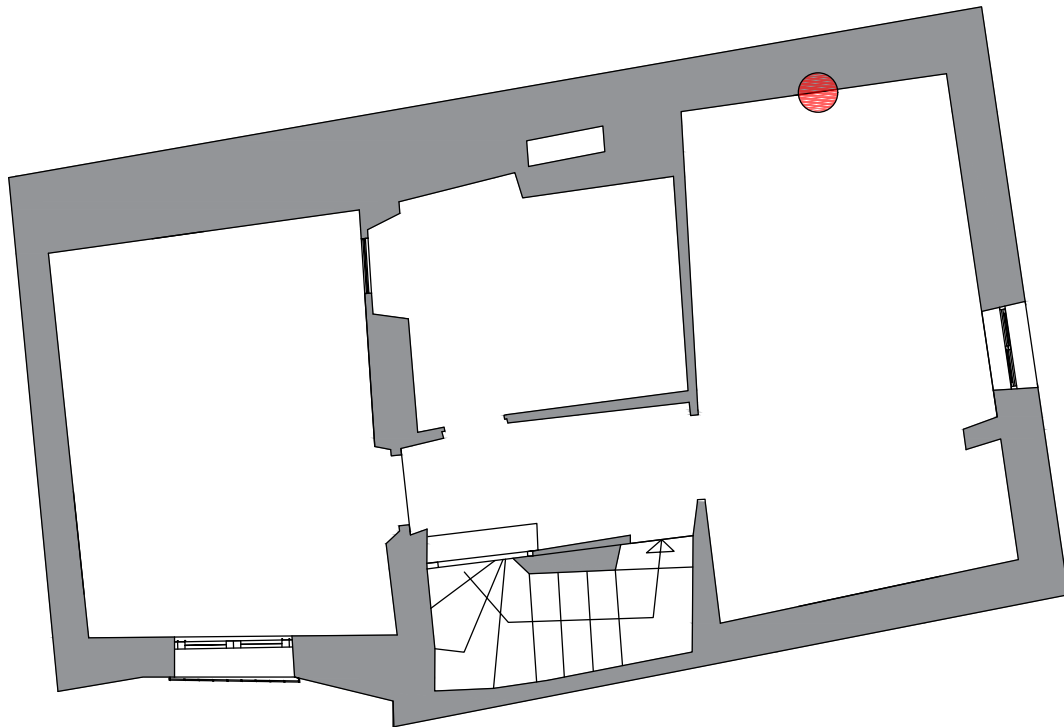


Figura 45. Mancha de humedad. Fuente propia.

Localización:

Esta lesión se encuentra en la habitación 1, en la cara oeste de la vivienda.





Causas:

La mancha de humedad tiene su origen en una filtración de agua que se encuentra en la cubierta, por lo que se trata de una gotera. Esta gotera puede ser debida a una rotura de piezas o a un movimiento de las mismas dejando pasar el agua llegando al interior de la vivienda. Esta agua se encuentra en el espacio bajo cubierta y se filtra por la junta del muro con el forjado para acabar llegando a la habitación de debajo.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación completa de la cubierta, por lo que en esa intervención se soluciona la parte de la gotera puesto que se retiran todas las tejas y tanto si es por un desplazamiento o por rotura de las piezas se solucionará.

LESIÓN 9.

Descripción:

Grieta vertical que recorre la altura de la partición que separa las escalera con el pasillo, incluso se ha producido un pequeño desprendimiento del revestimiento de la partición dejando ver la madera con la que se compone.



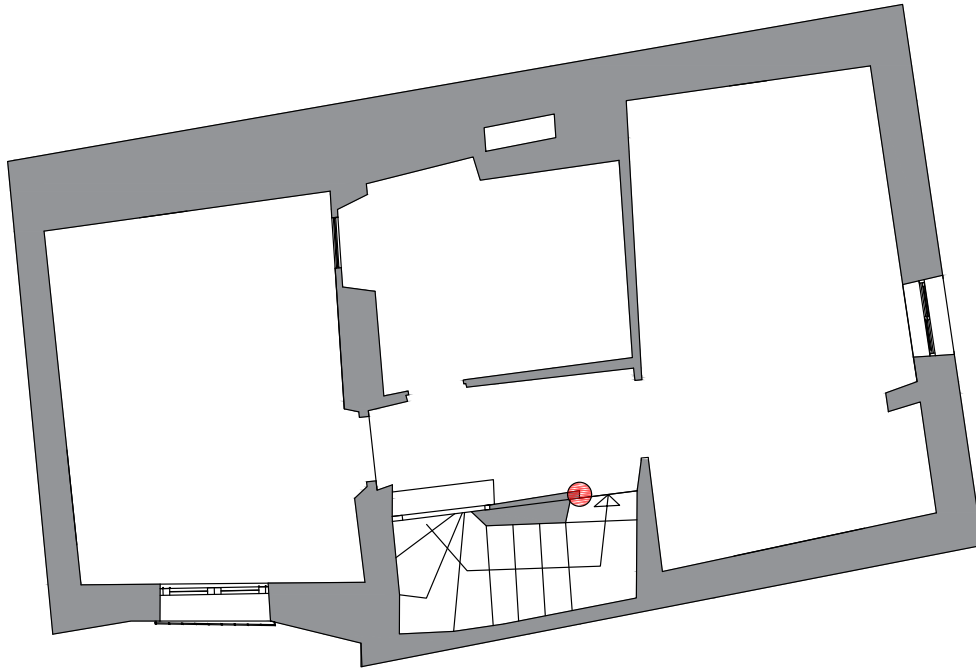
Figura 46. Grieta vertical en partición. Fuente propia



Figura 47. Desprendimiento del revestimiento y grieta en partición. Fuente propia.

Localización:

La lesión se encuentra en la jamba del hueco de acceso de las escaleras hacia el pasillo.



Causas:

La causa de esta lesión se encuentra en que el rollizo de inicio de la partición se ha pandeado por entrar en carga el tabique o ha tenido algún movimiento que ha hecho que ese revestimiento no soporte las tensiones que le ha ejercido el rollizo, dando lugar a esta grieta vertical en el revestimiento de la partición.

Propuesta de intervención:

La propuesta de intervención a esta lesión es la siguiente:

1. Retirar el revestimiento que cubre el rollizo.
2. Observar si ha pandeado el rollizo, si se ha producido un pandeo,
3. Retirar el rollizo pandeado, y colocar un nuevo listón de sección cuadrada con los correspondientes tratamientos para su durabilidad.
4. Colocar un nuevo revestimiento en la zona de intervención.

LESIÓN 10.

Descripción:

Fisuras en la parte inferior del forjado superior de la vivienda en la estancia de la habitación 1. Son dos fisuras, con gran separación entre ambas, que salen desde el muro de fachada hacia el centro de la estancia y se encuentran con una fisura perpendicularmente que une ambas fisuras y continuando un tramo más pasando estas.



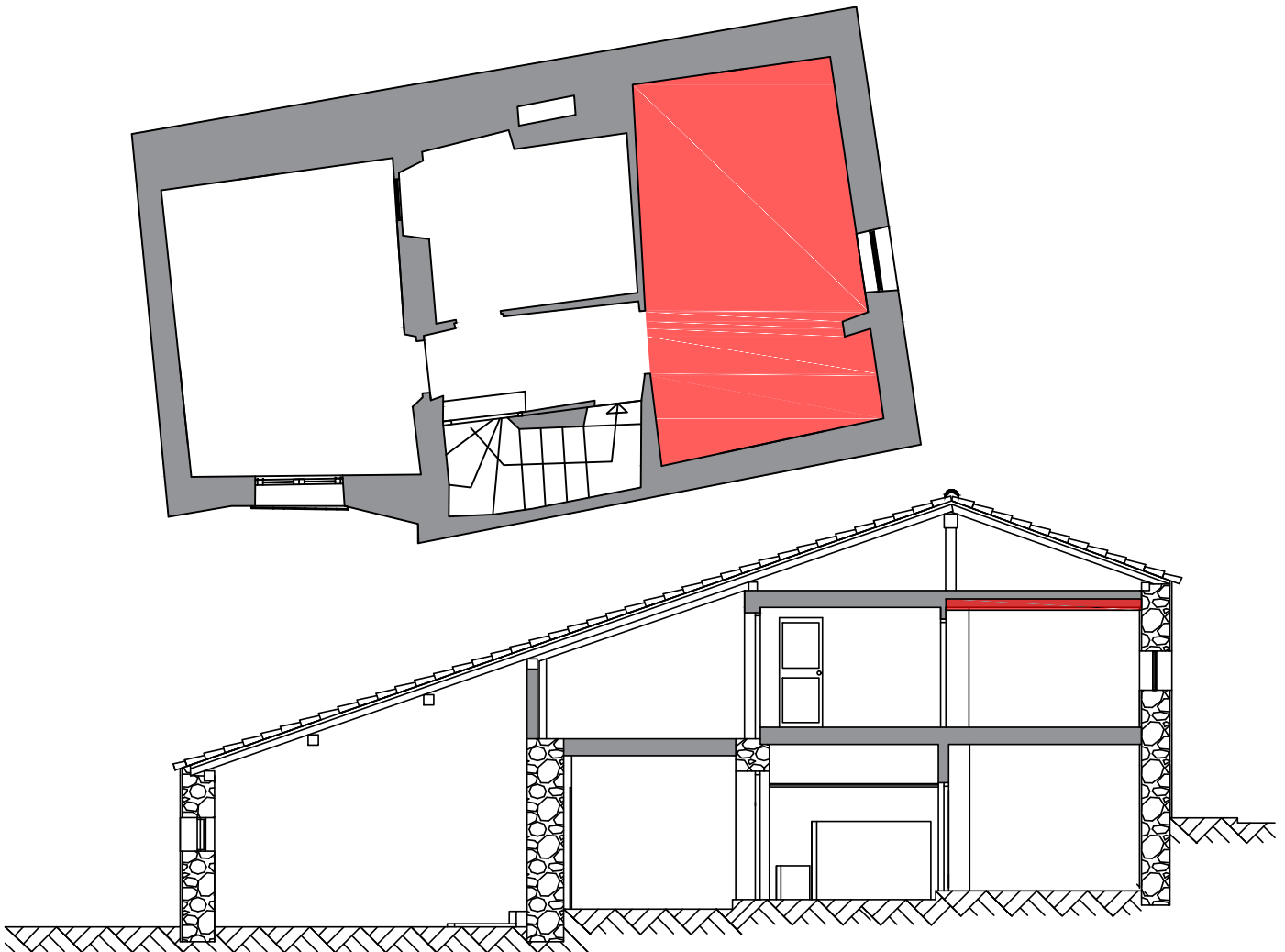
Figura 48. Fisuras en parte inferior de forjado. Fuente propia.



Figura 49. Fisuras en parte inferior de forjado 2. Fuente propia

Localización:

La lesión se encuentra en la parte inferior del segundo forjado de la vivienda en la estancia de la habitación 1.



Causas:

La aparición de estas fisuras pueden ser debidas a que las viguetas de madera que forman el forjado hayan flectado consiguiendo la aparición de las fisuras en el revestimiento inferior del forjado.

Propuesta de intervención:

En el capítulo de Rehabilitación que se verá más adelante, se procede a la rehabilitación de los forjados, por lo que en esa intervención se solucionará la parte de las flechas de las viguetas, evitando que puedan aumentar.

4. REHABILITACIÓN

4.1. ESCALERAS

Se ha propuesto cambiar las escaleras debido a la incomodidad que produce a los usuarios a la hora de subir o bajar las escaleras por las grandes y desiguales medidas de contrahuella que presentan algunos escalones. A la hora de la construcción de las nuevas escaleras se tendrá en cuenta el Código Técnico de la Edificación (CTE) para cumplir la normativa y así poder realizar una nueva escalera dentro de la norma y más cómoda para los usuarios.

Siendo esta una escalera restringida, ya que no es de uso público, comercial, sanitario, centros de enseñanza o usuarios especiales, el CTE pone las siguientes condiciones:

- La anchura de cada tramos de la escalera será como mínimo de 80cm.
- La huella de los peldaños será de 22cm como mínimo.
- La contrahuella de los peldaños será como máximo de 20 cm.
- En los tramos curvos de la escalera los peldaños serán de 5cm como mínimo en el lado más estrecho y de 44cm como máximo en el lado más ancho.
- La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,10m en zonas de uso restringido

Se van a realizar dos posibilidades en los cálculos de las nuevas escaleras, uno para la huella mínima y otro para la contrahuella máxima, para ver si las dos posibilidades entran en los parámetros y poder elegir la opción que se considere más óptima en cuanto a comodidad.

4.1.1. Escalera 1.

Para la escalera 1, el arranque de la escalera se va a cambiar con respecto a la anterior, ya que la nueva escalera empezará en línea con la pared y no antes como ocurre con la original.

Por tanto, se obtiene una longitud de escalera de 3,30m y una altura a salvar de 2,69m.

Teniendo los datos de la altura a salvar, la longitud de la escalera y los parámetros que da el CTE para la construcción de las escaleras, ya se puede proceder a la realización de los cálculos.

1. Huella mínima.

$$\frac{\text{Longitud escalera}}{\text{Huella mínima}} = \frac{3,30}{0,22} = 15 \text{ peldaños}$$

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{2,69}{15} = 0,1793\text{m}$$

<p>H = 22cm</p> <p>CH = 17,93cm</p> <p>Nº peldaños = 15</p>

2. Contrahuella máxima.

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Contrahuella máxima}} = \frac{2,69}{0,20} = 13,45 \text{ peldaños} \rightarrow 14$$

$$\frac{\text{Longitud escalera}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{3,30}{14} = 0,2357\text{m}$$

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{2,69}{14} = 0,1921\text{m}$$

<p>H = 23,57cm</p> <p>CH = 19,21cm</p> <p>Nº peldaños = 14</p>

Obtenidos los resultados, se puede observar que no distan mucho el uno del otro y que ambos están dentro de la normativa. Lo que se busca de las nuevas escaleras es que sean lo más cómodas posibles para los usuarios, por lo que se escoge la primera opción.

4.1.2. Escalera 2.

Para la escalera 2, el escalón que se encuentra en el área del pasillo se va a suprimir puesto que puede ser causante de algún tropiezo. En cuanto a la escalera, el problema reside en el primer escalón ya que tiene una contrahuella de 40cm.

La longitud de la escalera es de 3,10m y una altura a salvar de 2,11m.

Teniendo los datos de la altura a salvar, la longitud de la escalera y los parámetros que da el CTE para la construcción de las escaleras, ya se puede proceder a la realización de los cálculos.

1. Huella mínima.

$$\frac{\text{Longitud escalera}}{\text{Huella mínima}} = \frac{3,10}{0,22} = 14,09 \rightarrow 15 \text{ peldaños}$$

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{2,11}{15} = 0,1407\text{m}$$

$$\frac{\text{Longitud escalera}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{3,10}{15} = 0,2066\text{m}$$

<p>H = 20,66cm</p> <p>CH = 14,07cm</p> <p>Nº peldaños = 15</p>

2. Contrahuella máxima.

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Contrahuella máxima}} = \frac{2,11}{0,20} = 10,55 \rightarrow 11 \text{ peldaños}$$

$$\frac{\text{Longitud escalera}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{3,10}{11} = 0,2812\text{m}$$

$$\frac{\text{Altura a salvar}}{\text{Número de peldaños}} = \frac{2,11}{11} = 0,1918\text{m}$$

<p>H = 28,12cm</p> <p>CH = 19,18cm</p> <p>Nº peldaños = 11</p>

Obtenidos los resultados, se puede observar que no distan mucho el uno del otro y que ambos están dentro de la normativa. Esta escalera no se va a utilizar continuamente, por lo que se va a elegir la segunda opción, también debido a que el primer escalón va a ser un descansillo para poder realizar la L, el resto de escalones se repartirán la distancia restante, quedando así una huella de 22cm.

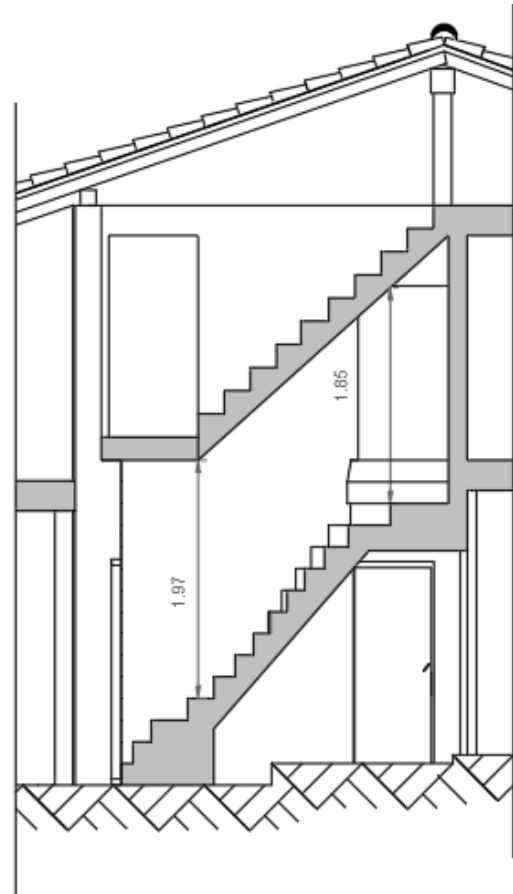
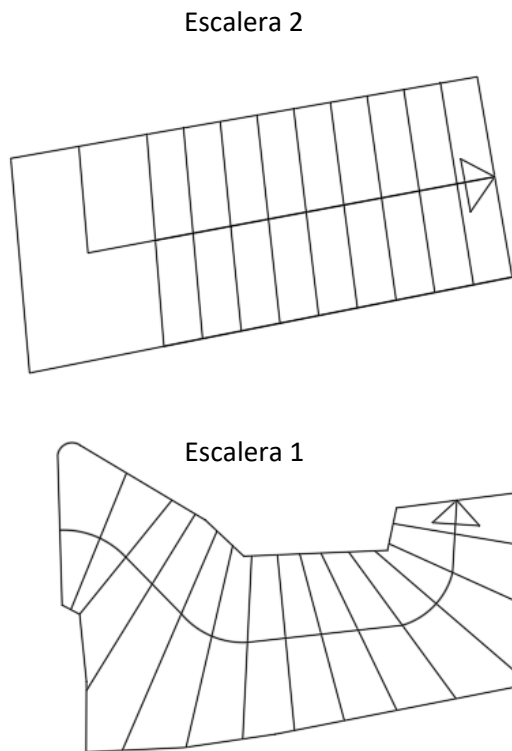


Figura 50. Sección nuevas escaleras. Fuente propia.

Como se puede observar, no se cumple la normativa vigente en cuanto a la altura libre. Esto es debido a que cuando se realizó la construcción no existía esta normativa por lo que no se detuvieron en ello, acudiendo exclusivamente esta solución a las necesidades de la vivienda. La causa es debida a que la escalera 1 arranca antes que la 2 produciendo esa pérdida de altura, por otro lado, la escalera 1 se encuentra algo limitada para presentar variaciones debido a que el fregadero se encuentra en el hueco de debajo de la escalera.

4.2. CUADRA

En cuanto a esta estancia, se pretende adecuarla al resto de la vivienda y realizar un salón-comedor. Para ello, se va a realizar en varios puntos.

Para empezar, en la estructura de la cubierta que se encuentra actualmente se observa que las dos vigas intermedias de la cuadra están flectadas, las cuales se van a cambiar, realizando los cálculos para obtener la sección de las nuevas vigas. Por tanto, el primer punto va a ser el cálculo de la carga que ejercen los materiales que conforman la cubierta a las dos vigas.



Figura 51. Estructura de la cubierta de la cuadra. Fuente propia.



Figura 52. Estructura de la cubierta del espacio bajo cubierta. Fuente propia.

Como se puede observar en las fotografías, las dos vigas se encuentran flectadas, y las correas no guardan una separación uniforme, pero para la realización de los cálculos se pondrá que existe una separación de 25cm entre ejes y en el resto de la cubierta, como se puede apreciar en el espacio bajo cubierta, las correas están más juntas debido a la mayor distancia entre vigas y se dispondrá una separación entre ejes de 20cm.

Con los datos recogidos y los planos de la estructura de madera de la cubierta ya se pueden realizar los cálculos necesarios para averiguar la carga de la cubierta y para el dimensionado de las dos vigas que se van a sustituir que va a ser el segundo punto. Solo se va a realizar un cálculo para determinar la sección de las vigas porque ambas tienen la misma longitud y poseen el mismo ámbito.

La siguiente intervención en la estancia va a ser la apertura del hueco de una ventana en el muro de fachada este para dar luz natural a la estancia.

Por último, se reformará el interior de la estancia colocando una hoja interior en el muro y un falso techo con una estructura metálica y placas de yeso laminado, así como el cambio del suelo.

4.2.1. Carga de la cubierta.

Para averiguar la carga que ejerce la cubierta hay que tener en cuenta todos los materiales que intervienen en su composición:

- Teja curva.

Las tejas curvas de la cubierta son de 40x15cm y tienen un peso de 1,35 kg cada unidad. Por lo que hay que averiguar cuántos kilogramos hay en un metro cuadrado.

Para ello, se va a seguir un manual para el diseño y ejecución de cubiertas de teja elaborado por Hispalyt siguiendo la normativa.

En primer lugar, el pueblo se sitúa en la zona climática 2, siguiendo la figura 53.

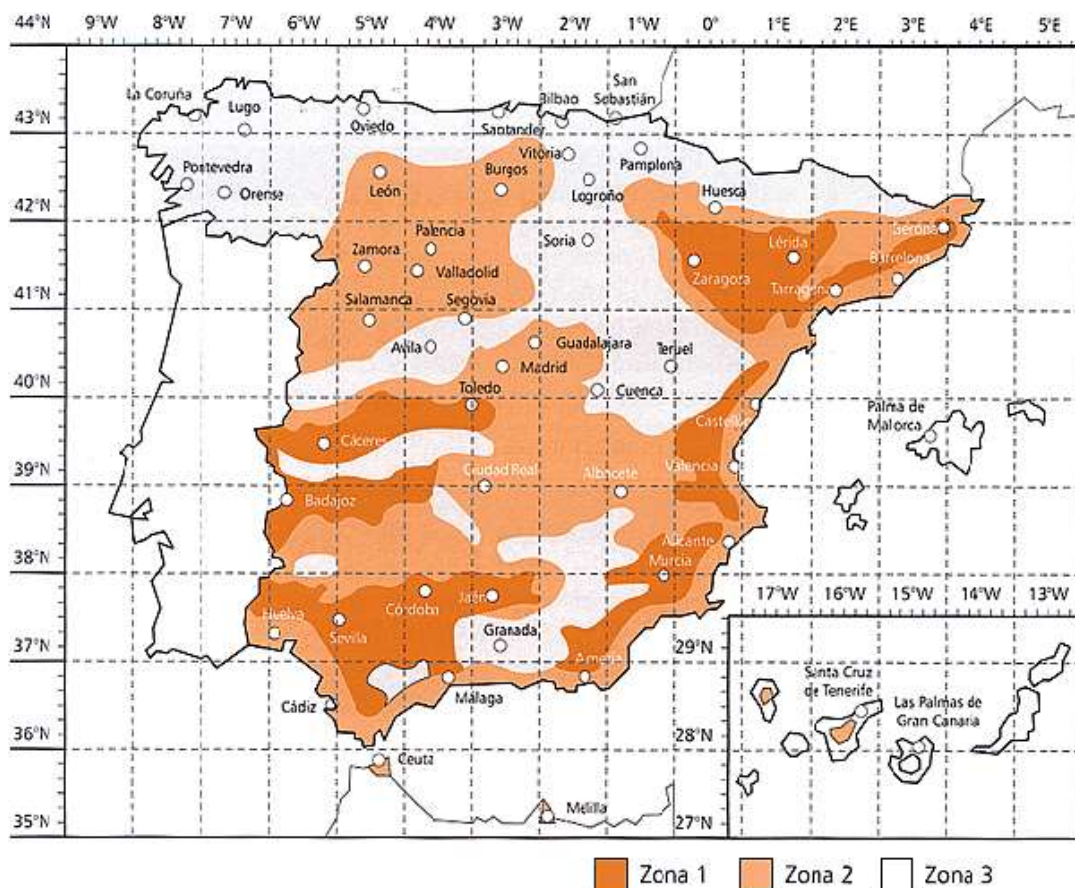


Figura 53. Mapa de zonas climáticas. Fuente: Hispalyt

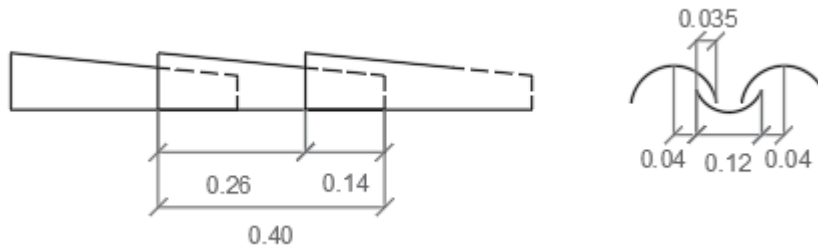
Los faldones de la cubierta tienen los porcentajes de inclinación del 35% el faldón largo y del 36,5% el faldón corto. Conociendo la zona climática y la pendiente de los faldones se puede obtener el solape mínimo de las tejas con la tabla 3.

Zona 2											
Pendiente %	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	> 46
Pendiente (°)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	> 25
Solape (mm)	(*)	150	145	140	135	130	125	120	110	100	70

Tabla 3. Solape mínimo de tejas según pendiente. Fuente: Hispalyt

Según la tabla 30, el faldón con la pendiente del 35% debe tener como mínimo un solape de 132,5mm, y el faldón con la pendiente del 36,5% debe tener como mínimo un solape de 128,75mm.

Sabiendo que los solapes mínimos que se deben realizar son los mencionados anteriormente, se va a aplicar un solape de 14cm en ambos faldones. Con esta disposición de las tejas se calculará el número que hay en un metro cuadrado para saber la carga que ejercen.



Los cálculos a realizar son los siguientes:

$$0,26\text{m} \times 0,20\text{m} = 0,052\text{m}^2 \quad \longrightarrow \quad 2 \text{ tejas (1 canal + 1 cobija)}$$

$$0,052\text{m}^2 \quad \longrightarrow \quad 2 \text{ tejas}$$

$$1\text{m}^2 \quad \longrightarrow \quad X \text{ tejas}$$

$$X = \frac{2 \times 1}{0,052} = 38,46 \text{ tejas}$$

$$38,46 \text{ ud/m}^2 \times 1,35 \text{ kg/ud} = 51,92 \text{ kg/m}^2$$

Por tanto, un metro cuadrado de cubierta inclinada con teja curva de 40x15cm y con un solape de 14cm ejerce una carga de 51,92 kg.

- Mortero de cemento.

Para la colocación de las tejas se va a emplear mortero de cemento M2.5 (1:8). En su colocación para la fijación de las tejas canales se va a suponer que en la ejecución se colocan pelladas de 12x12x5cm para poder realizar los cálculos. El mortero tiene una densidad entre 1800 y 2000kg/m³, por tanto, se estima su densidad en 2000kg/m³ que es el caso más desfavorable.

Realizando la distribución de las tejas como se ha visto anteriormente, en un metro cuadrado se disponen por fila 5 canales y por columna se disponen 4, por tanto, son 20 canales en total en un metro cuadrado de la cubierta..

Los cálculos a realizar son los siguientes:

$$(0.12 \times 0.12 \times 0.05)m^3/ud \times 2000kg/m^3 \times 20ud/m^2 = 28,80kg/m^2$$

- Aislamiento.

Como aislamiento bajo teja se van a emplear unas placas rígidas de poliestireno extruido de 5cm de grosor con un acabado superficial ranurado en la parte superior, sobre la que se colocará la teja fijadas con pelladas de mortero de cemento. Su densidad es de 32Kg/m³.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

$$(1 \times 1 \times 0,05)m^3/m^2 \times 32kg/m^3 = 1,6kg/m^2$$

- Tablas de madera de pino.

Las tablas de madera de pino se encuentran clavadas a las correas y tienen unas dimensiones de 100x20x1,5cm. La madera de pino posee una densidad de entre 500 y 540kg/m³, para estos cálculos se estima su densidad en 540 kg/m³ ya que es el caso más desfavorable.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

$$540kg/m^3 \times 0,015m = 8,1kg/m^2$$

- Correas.

Las correas de la estructura son de pino, para la cual estimamos su densidad en 540 kg/m^3 . Sabiendo su densidad y poniendo de media un diámetro para las correas de 10 cm, es posible calcular su peso con la longitud.

$$540 \text{ kg/m}^3 \times (\pi \times 0,05^2) \text{ m}^2 = 4,25 \text{ kg/m}$$

Con esto ya se obtiene que las correas de pino con un diámetro de 10cm van a pesar 4,25kg por cada metro de longitud.

Para calcular el peso se va a proceder a realizarlo por vanos. Para la longitud de las correas, se cuenta la distancia del vano más 40cm de solape.

Las vigas que se van a dimensionar son las vigas intermedias que se encuentran en la cuadra, por lo que solo se van a calcular los vanos correspondientes a estas, que son los vanos 1, 2 y 3.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

Vano 1, 2 y 3.

- Nº de correas = 17uds

$$(17 \times 2,10) \text{ m} \times 4,25 \text{ kg/m} = 151,725 \text{ kg}$$

- Longitud media = 2,10m

$$151,725 \text{ kg} / 6,54 \text{ m}^2 = 23,20 \text{ kg/m}^2$$

- Área del vano = $6,54 \text{ m}^2$

4.2.2. Dimensionado de las vigas.

Obtenidas las cargas que ejerce cada elemento de la cubierta formada por las tejas, el mortero de cemento, el aislamiento, las tablas de madera y las correas de pino, se puede proceder al cálculo del dimensionamiento de las vigas que se van a cambiar.

Las cargas o acciones se dividen en permanentes y variables. Dentro de las acciones permanentes se encuentra el peso propio de cada material que compone la estructura, ya que son cargas que no se pueden obviar o ser suprimidas. Dentro de las acciones variables se encuentra la carga de nieve, ya que no actúa constantemente sobre la cubierta, sino de forma puntual en un corto periodo de tiempo.

Para la determinación de la carga de nieve que debemos aplicar, en la tabla E.2. del Documento Básico de Seguridad Estructural - Acciones en la edificación, según la altitud en la que se encuentra el pueblo que es a 1.172 msnm y perteneciendo a la zona climática de invierno 4, el valor que corresponde a una altitud de 1200 metros es de $1,9\text{KN/m}^2$.

Datos obtenidos de los materiales que componen la cubierta:

Acciones permanentes:

Acciones variables:

Tejas = $51,92\text{kg/m}^2$

Nieve: $1,9\text{KN/m}^2$

Mortero = $28,80\text{kg/m}^2$

Aislamiento = $1,6\text{kg/m}^2$

Tablas de pino = $8,10\text{kg/m}^2$

Correas de pino: $23,20\text{kg/m}^2$

Total = $113,62\text{Kg/m}^2$

Una vez obtenido el total de las acciones permanentes hay que aplicar los factores de conversión correspondientes para pasar de kg/m^2 a KN/m^2 , y multiplicarlo por el ámbito de la viga (1,69m), para obtener la carga en KN/m , por lo que esos $113,62\text{kg/m}^2$, se quedan en $1,92\text{KN/m}$, siendo este un valor sin mayorar.

En cuanto a las acciones variables, el valor de $1,9\text{KN/m}^2$ multiplicado por el ámbito de la viga (1,69m), se queda en un valor de $3,21\text{KN/m}$, siendo este un valor sin mayorar.

Con los datos obtenidos se calcula el momento y el cortante, teniendo en cuenta que se trata de una viga biapoyada con una carga repartida uniformemente:

Acciones permanentes:

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{1,92 \times 4^2}{8} = 3,84 \text{KN}\cdot\text{m}$$

$$V = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{1,92 \times 4}{2} = 3,84 \text{KN}$$

Acciones variables:

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{3,21 \times 4^2}{8} = 6,42 \text{KN}\cdot\text{m}$$

$$V = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{3,21 \times 4}{2} = 6,42 \text{KN}$$

Las vigas que se van a colocar se tratan de unas vigas de madera laminada encolada de clase resistente GL24h. Se ha optado por continuar con una viga de madera pero de diferente clase, puesto que luego irá oculta por un falso techo.

Para el cálculo de sección de la viga de madera laminada encolada GL24h, se va a realizar mediante una hoja Excel facilitada en la asignatura de Estructuras cuyo autor es Gregorio Castillo Judez.

Introduciendo en la hoja Excel los datos obtenidos y dados en este apartado y aplicándole una resistencia al fuego de 30 minutos, se obtiene una viga de 20x21cm que cumple los requisitos como se puede ver en las siguientes hojas.

Debido a que este formato de viga no se comercia, las vigas que se van a colocar van a ser de 20x24cm, ya que es el formato comercializado más próximo al resultado obtenido.

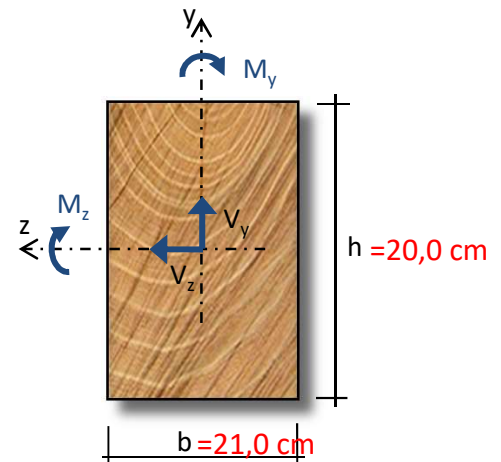
COMPROBACIÓN SECCIONES DE MADERA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

TIPO DE MADERA: **GL24h**
LAMINADA

DATOS SECCIÓN: ancho sección: $b = 21$ cm
canto sección: $h = 20$ cm

RESISTENCIA AL FUEGO: **R-30**
def = 2,6 cm
caras expuestas al fuego: **todas**



SOLICITACIONES

clase de servicio: 1 (estructuras cubiertas y cerradas)

	N (kN)	M _z (mkN)	M _y (mkN)	V _z (kN)	V _y (kN)
acción permanente:	0,00	3,84	0,00	3,84	0,00
acción variable: acción	0,00	6,42	0,00	6,42	0,00
total mayorada:	0,00	14,81	0,00	14,81	0,00

COMPROBACIONES RESISTENTES

tracción uniforme paralela a la fibra:

	$\sigma_{t,0,d}$ kN/cm ²	$f_{t,0,d}$ kN/cm ²
carga permanente:		
carga total:		
estabilidad al fuego:		

compresión uniforme paralela a la fibra:

	$\sigma_{c,0,d}$ kN/cm ²	$f_{c,0,d}$ kN/cm ²
carga permanente:		
carga total:		
estabilidad al fuego:		

cortante :

	τ_d kN/cm ²	$f_{v,d}$ kN/cm ²
carga permanente:	0,028	0,130 CUMPLE 0,079
carga total:	≤ 0,173 CUMPLE	0,080 ≤
estabilidad al fuego:	0,311 CUMPLE	

flexión

esviada:			
carga permanente:	0,292	≤ 1	CUMPLE
carga total:	0,626	≤ 1	CUMPLE
estabilidad al fuego:	0,524	≤ 1	CUMPLE

flexión y tracción axial

combinadas:		
carga permanente:		
carga total:		
estabilidad al fuego:		

flexión y compresión axial

combinadas:		
carga permanente:		
carga total:		
estabilidad al fuego:		

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LA SECCION

	b_{ef} (cm)	h_{ef} (cm)	Area (cm ²)	W_z (cm ³)	W_y (cm ³)
SIN FUEGO:	21,00	20,00	420,00	1400,00	1470,00
CON FUEGO:	15,79	14,79	233,65	576,09	615,03

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LA MADERA

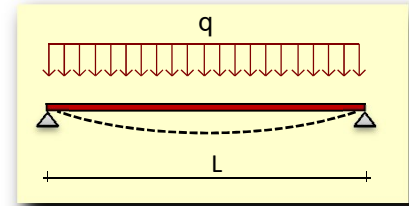
flexión:	$f_{m,k} =$	24	N/mm ²
tracción paralela:	$f_{t,0,k} =$	16,5	N/mm ²
compresión paralela:	$f_{c,0,k} =$	24	N/mm ²
cortante:	$f_{v,k} =$	2,7	N/mm ²
módulo elasticidad:	$E_{0,medio} =$	11600	N/mm ²

COEFICIENTES TENIDOS EN CUENTA PARA EL CALCULO

	$\gamma_M =$	1,25	coeficiente parcial de seguridad para el material (estados límites)
	$\gamma_{M,fi} =$	1,00	coeficiente parcial de seguridad para el material (situación de incendio)
	$\gamma_G =$	1,35	coeficiente de mayoración de acciones permanentes
	$\gamma_Q =$	1,50	coeficiente de mayoración de acciones variables
cargas permanentes	$k_{mod} =$	0,60	factor de modificación para acciones permanentes
cargas totales	$k_{mod} =$	0,80	factor de modificación para combinación de acciones permanentes y variables
	$k_{cr} =$	0,67	factor que tiene en cuenta las fendas para la comprobación a cortante: $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$ (DB SE-M 6.1.8)
	$k_h =$	1,10	factor de altura de la sección (DB SE-M 2.2)
	$k_{sys} =$	1,00	factor de carga compartida (DB SE-M 2.2)
	$k_m =$	0,70	factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones (DB SE-M 6.1.7)
	$\eta_{fi} =$	0,56	coeficiente reductor de las acciones en situación de incendio (DB SI-6)
	$k_{fi} =$	1,15	factor multiplicador de las características resistentes en situación de incendio (DB SI-E.2.1)

DEFORMACIONES (viga biapoyada):

ancho sección: $b =$ cm
 canto sección: $h =$ cm
 longitud viga: $L =$ m
 clase de servicio: 1 (estructuras cubiertas y cerradas)



carga permanente: $q_G =$ kN/m
 carga variable: $q_Q =$ kN/m

FLECHAS DE LA VIGA:

	INSTANTANEA (Y_i)	K_{def}	DIFERIDA ($K_{def} \cdot Y_i$)	TOTAL
carga permanente: $y_G =$	0,39 cm	0,60	0,24 cm	0,63 cm
carga variable: $y_Q =$	0,66 cm	0,00	0,00 cm	0,66 cm
				1,29 cm

TRES CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO DE LA DEFORMACIÓN (4.3.3 DB-SE):

1. Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

CONDICIÓN:	$K_{def} \cdot y_{iG} + y_{iQ}$	<	L/300 Resto de casos (cubiertas)
CÁLCULO:	0,9 cm = L/447	<	1,33 cm = L/300 CUMPLE

2. Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración (variables) deberá ser inferior a L/350

CONDICIÓN:	y_{iQ}	<	L/350
CÁLCULO:	0,66 cm = L/607	<	1,14 cm = L/350 CUMPLE

3. La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha total no supere L/300, con cualquier combinación de carga

CONDICIÓN:	y_{TOTAL}	<	L/300
CÁLCULO:	1,29 cm = L/310	<	1,33 cm = L/300 CUMPLE

4.2.3. Apertura de hueco para ventana.

En la fachada orientada al este se va a realizar la apertura de un hueco en el muro de 100x100cm para que la estancia reciba luz natural.

Para la apertura de este hueco se va a realizar la siguiente intervención:

1. En primer lugar, hay que replantear el hueco de la ventana y del dintel, tanto en la parte interior como en la parte exterior.
2. Una vez replanteado, se procede a picar la parte del dintel a máquina para romper la piedra y generar un hueco lo suficientemente ancho para colocar la semivigueta. Debido al grosor del muro, el dintel se va a formar con dos semiviguetas de hormigón.
3. Ya realizado el primer hueco del dintel, se limpia bien la superficie del hueco y se humedece para disponer una cama de mortero de cemento para garantizar una buena adherencia.
4. Se coloca la primera semivigueta sobre la cama de mortero de cemento y el retacado en la parte superior de la semivigueta.
5. Una vez colocada la primera semivigueta se realiza el hueco en el exterior del muro. Se rompe la piedra a máquina hasta generar el hueco y se coloca la segunda semivigueta siguiendo el mismo proceso que con la anterior.
6. Una vez realizado el dintel, se procede a la apertura del hueco de la ventana mediante máquina.
7. Una vez realizado el hueco de la ventana se retiran los escombros y se limpia el hueco para quitar la suciedad y el polvo generado.
8. Se coloca la ventana en el hueco y se falcas en el lugar final.
9. Ya falcada la ventana se rellenan los huecos con mortero de cemento M10 y se alisan las jambas, el dintel y el alféizar de la ventana, colocando un vierteaguas con goterón en la parte exterior.
10. Una vez terminada la ventana y rematada, la parte de la fachada se realiza siguiendo la intervención realizada en el siguiente apartado de Fachadas y en cuanto al interior se ve en el siguiente punto de este apartado.

4.2.4. Reforma interior.

Para terminar con la reforma de la cuadra para convertirla en un salón-comedor es necesario realizar un suelo nuevo, revestir los muros y revestir la parte inferior de la cubierta.

El suelo del nuevo salón-comedor será igual que el del resto de la vivienda, para ello, habrá que quitar el actual y realizar uno nuevo realizando un encachado de gravas puesto que está en contacto con el terreno, colocando también una impermeabilización y encima una solera. Con estas capas, se pretende también rebajar la diferencia de altura con la sala de estar.

En los laterales se encuentran cuatro muros de piedra caliza, de los cuales tres son muros de fachada y uno interior. Por tanto, el revestimiento de los muros se realizará con un sistema de estructura metálica con aislamiento en su interior de lana de roca y placas de yeso laminado como acabado.

Para la parte inferior de la cubierta se realizará un revestimiento inclinado siguiendo la pendiente de la misma cubierta. Este revestimiento se realizará con una estructura metálica y placas rígidas de escayola colocando encima de estas unos paneles de aislamiento de lana de roca para conservar mejor la temperatura en la estancia.

INTERVENCIÓN.

Para la reforma, lo primero a realizar es la retirada de todos los objetos que se encuentren dentro de la estancia y limpiar.

1. Lo primero a realizar es el nuevo suelo. Por lo que hay que picar el existente, el cual está directamente sobre el terreno y retirar los escombros generados.

2. Una vez eliminado, se dispone una capa de encachado de gravas de unos 15cm.

3. Encima del encachado, se coloca una capa de mortero de cemento M5 (1:6) de unos 4cm sobre la que se dispondrá una lámina impermeabilizante y sobre esta otra capa de mortero de cemento de 4cm.

4. Encima del mortero se coloca una lámina de polietileno y encima se ejecuta la solera de hormigón de 15cm.

5. Para finalizar, el pavimento se realiza con un mortero autonivelante para darle un acabado pulido.

6. Ya terminado el suelo, se procede al montaje de la estructura metálica de las placas de yeso laminado. El aislamiento que se dispone en la estructura metálica llevará una lámina de polietileno adherida para evitar que le afecte la humedad del muro, así como la propia estructura llevará un tratamiento anticorrosión. Para el montaje de esta, primeramente se tiene que replantear. Las canales y las montantes serán de 48mm más una placa de 15mm de yeso laminado hidrófuga.
7. Replanteada la posición de la estructura metálica, se colocan bandas estancas sobre las que se dispondrán las canales.
8. Se colocan y se fijan las canales cada 60cm como máximo, que son los elementos horizontales, y a continuación se disponen las montantes, que son los elementos verticales. Las montantes se sitúan dentro de las alas de las canales en las que se encajan, colocándolas como máximo a 60cm de distancia entre ejes.
9. Montada la estructura vertical, se procede a la colocación de la instalación eléctrica, puesto que la estancia presenta una única bombilla en la puerta de entrada y ningún enchufe. Por tanto, se debe realizar la instalación eléctrica, la cual irá por el interior de la estructura metálica.
10. Una vez montada la instalación eléctrica habiendo dejado la instalación preparada para las lámparas, se coloca el aislamiento en la estructura metálica y posteriormente las placas de yeso laminado, las cuales se atornillan a las montantes y a las canales.
11. Colocadas las placas, se realiza el acabado de las juntas. Para el tratamiento de las juntas se coloca una capa de pasta de juntas sobre la que se coloca una cinta de papel, esta cinta debe ser apretada para fijarse bien con la pasta y retirar el sobrante. Posteriormente, se coloca otra capa de pasta de junta sobre la cinta, se deja secar y se vuelve a poner una última capa de pasta más ancha.
12. El siguiente paso es el montaje de la estructura metálica del falso techo. Dicha estructura metálica se compone de unos perfiles colgados mediante una horquilla de cuelgue, que une el perfil con la varilla roscada anclada a la estructura de madera de la cubierta.
13. Montada la estructura metálica del falso techo se prepara la instalación eléctrica de las lámparas que se ha previsto anteriormente.

14. Se procede a colocar las placas del falso techo junto al aislamiento que se sitúa encima de ellas.

15. Para el acabado de juntas se realiza el mismo procedimiento que en el paso 11.

16. Para terminar, pintar las placas de yeso laminado y colocar los mecanismos de la instalación eléctrica, así como las lámparas.

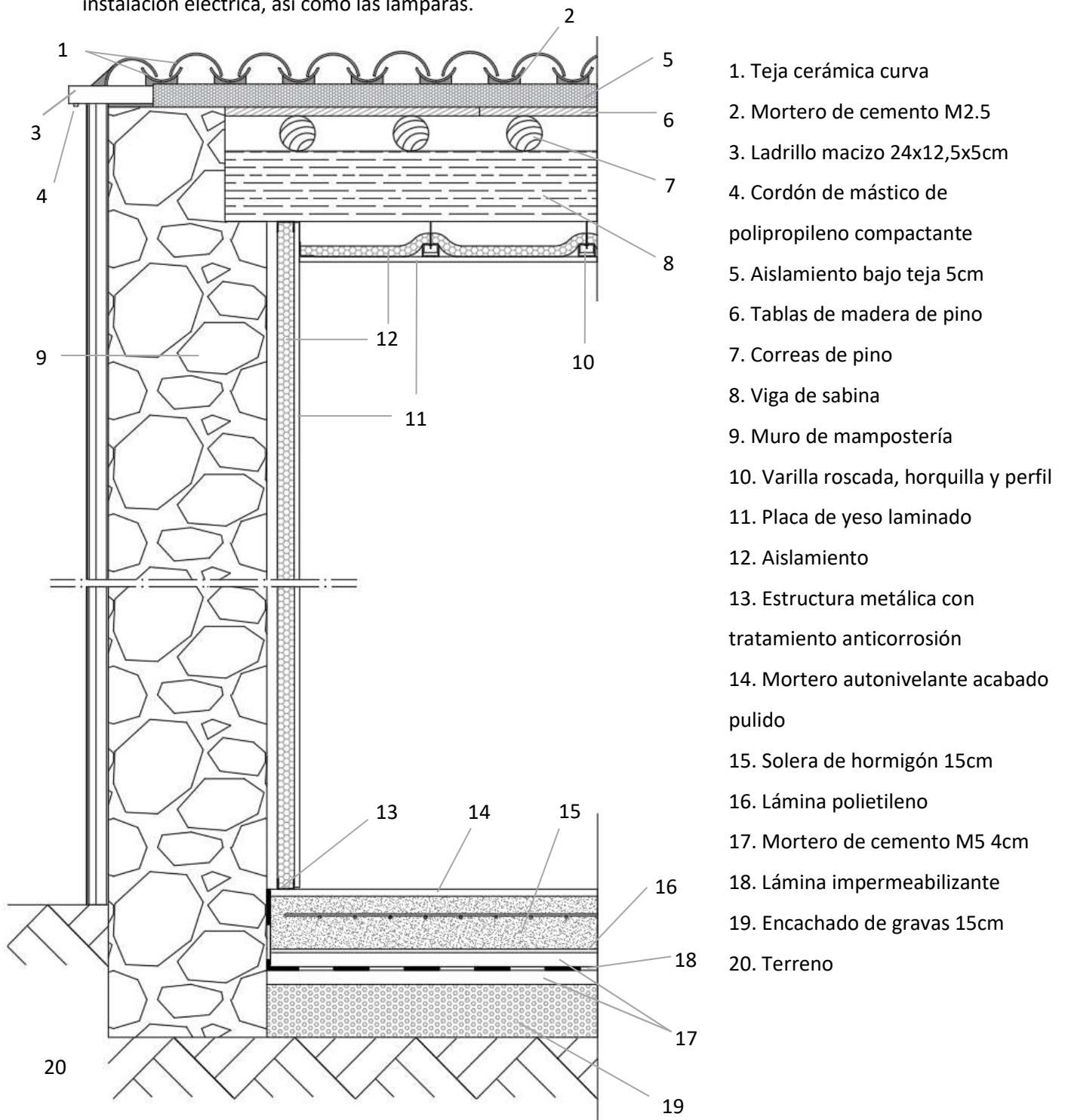


Figura 54. Detalle suelo-cubierta de la cuadra. Fuente propia.

4.3. FACHADAS

Las fachadas de la vivienda presentan varias lesiones como se ha podido apreciar en el apartado 5 de lesiones. Para su subsanación, se va a realizar una intervención en toda la fachada.

La intervención que se va a realizar consiste en retirar por completo el revestimiento de los muros de fachada y colocar un nuevo revestimiento de mortero drenante con el que se tratará de evitar las lesiones que presenta actualmente la vivienda.

A continuación se va a explicar el procedimiento de la intervención paso por paso.

INTERVENCIÓN.

1. En primer lugar se ha de retirar todo el revestimiento del muro de fachada y dejar la piedra vista para garantizar una buena adherencia del nuevo revestimiento al muro.
2. Se debe limpiar bien el muro de polvo y suciedad, así como garantizar que la superficie de las piedras que forman el muro tengan una mínima rugosidad para conseguir una buena adherencia.
3. El nuevo revestimiento se va a realizar por partes. En el primer metro y medio como mínimo de la fachada se va a colocar un revestimiento con mortero drenante y el resto de la fachada con un mortero M10.
4. Con la superficie del muro limpia, rugosa y humectada, se coloca la primera capa con un mortero antisales con un grosor de 5mm, tipo Rinzzaffo(MAPEI).
5. Posteriormente, se coloca una primera capa de mortero drenante con la que se acabará de rellenar los huecos entre las piedras y regularizar la superficie.
6. Una vez colocada la primera capa de mortero y haya endurecido, se procede a disponer una segunda capa de 25mm, la cual llevará incorporada una malla de fibra de vidrio intermedia para reforzar el revestimiento.
7. Ya colocada la segunda capa de mortero y endurecida, se va a colocar una última capa de mortero drenante de 5mm de espesor sobre la que se pintará con una pintura mineral a base de silicato para que el mortero drenante pueda realizar su función sin ningún problema.

4.4. FORJADOS

Los forjados de la vivienda como hemos visto a lo largo del estudio se tratan de forjados realizados con viguetas de madera, tablas de madera y con relleno de mortero de cal con pizorra. A lo largo del tiempo de la vida útil de la vivienda se han observado algunas fisuras en la parte inferior de dichos forjados provocadas por el pandeo de algunas viguetas de madera. por lo que se realizará una rehabilitación de los forjados.

Esta rehabilitación trata de la realización de un forjado colaborante en la parte superior de los ya existentes retirando el relleno hasta llegar a las tablas de madera y conectar estas viguetas con el forjado colaborante para que dejen de trabajar e incrementen las flechas.

El forjado colaborante que se va a realizar va a ser de 15 centímetros con un doble mallazo, uno inferior y otro superior. La malla electrosoldada inferior tiene la función de soportar los esfuerzos de flexión y la malla electrosoldada superior tiene la función de repartir la carga homogéneamente al forjado y eliminar retracciones. Al mallazo superior se anudarán los conectores colocados en las viguetas.

A continuación se detallará la intervención de la rehabilitación mencionada siguiendo el proceso paso a paso.

La vivienda consta de dos forjados, solo se explicará el proceso de intervención del primer forjado para no repetir la misma secuencia de trabajo con el segundo forjado.

INTERVENCIÓN:

Para empezar con el proceso de rehabilitación es importante desalojar los objetos que puedan resultar una molestia a la hora de realizar el trabajo.

1. Retirar el revestimiento inferior del forjado.
2. Apuntalar el forjado con puntales de carga.
3. Picar y retirar el relleno del forjado hasta descubrir las tablas de encima de las viguetas de madera.
4. Una vez retirado el relleno del forjado, se procede a la realización de un cajeadado de 5 centímetros en los muro con una altura de 15 centímetros, ya que es la altura del nuevo forjado que se va a realizar.

5. Realizado el cajeadado, se procede a las perforaciones en los muros de 15 centímetros de profundidad y cada 50 centímetros en las que se dispondrán barras de acero corrugado de $\varnothing 12$ con mortero sin retracción.
6. Hecho el cajeadado y las perforaciones en los muros se limpia la superficie de trabajo retirando el polvo y los escombros generados para mantener un entorno de trabajo limpio.
7. Se procede a la colocación de separadores encima de las tablas de madera para colocar sobre estos la malla electrosoldada inferior, con una cuadrícula de 10x10cm y de $\varnothing 6$.
8. Colocado el mallazo inferior, es hora de realizar las perforaciones en las viguetas de madera. Estas perforaciones se realizan cada 20 centímetros a lo largo de las viguetas. Realizando estas perforaciones es importante limpiar el interior para garantizar una buena adherencia entre los materiales.
9. Se colocan los conectores en las perforaciones realizadas en las viguetas una vez se ha introducido en ellos la resina epoxi Hilti Hit 500. Estos conectores serán barras de acero corrugado de $\varnothing 6$ con forma en L para facilitar el anudado al mallazo superior.
10. Puestos los conectores en las viguetas se colocan también los realizados en los muros que se han mencionado en el número 4. A estos conectores dispuestos unos inferior y otro superior, se anudan los mallazos correspondientes con su posición.
11. A continuación, se disponen separadores comunmente llamados “pies de pato” sobre los que se dispone el mallazo superior y se anudan a este los conectores de los muros y los conectores de las viguetas de madera. Esta malla electrosoldada es de cuadrícula de 10x10cm y de $\varnothing 6$.
12. Ya colocado todo el armado del forjado se procede al vertido del hormigón con su consiguiente vibrado y curado. Este hormigón es un hormigón ligero a base de arlita, cemento y arena (HL15).
13. Por último, se realiza el pavimento con un mortero autonivelante con acabado pulido.

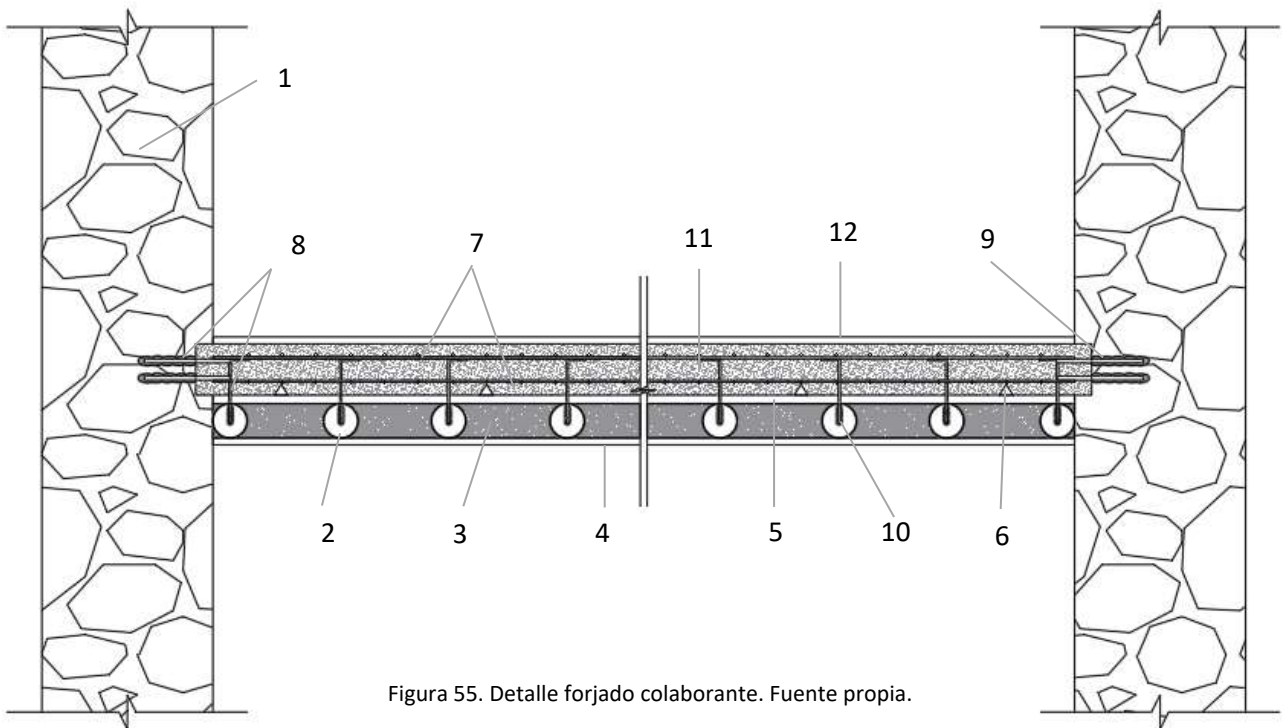
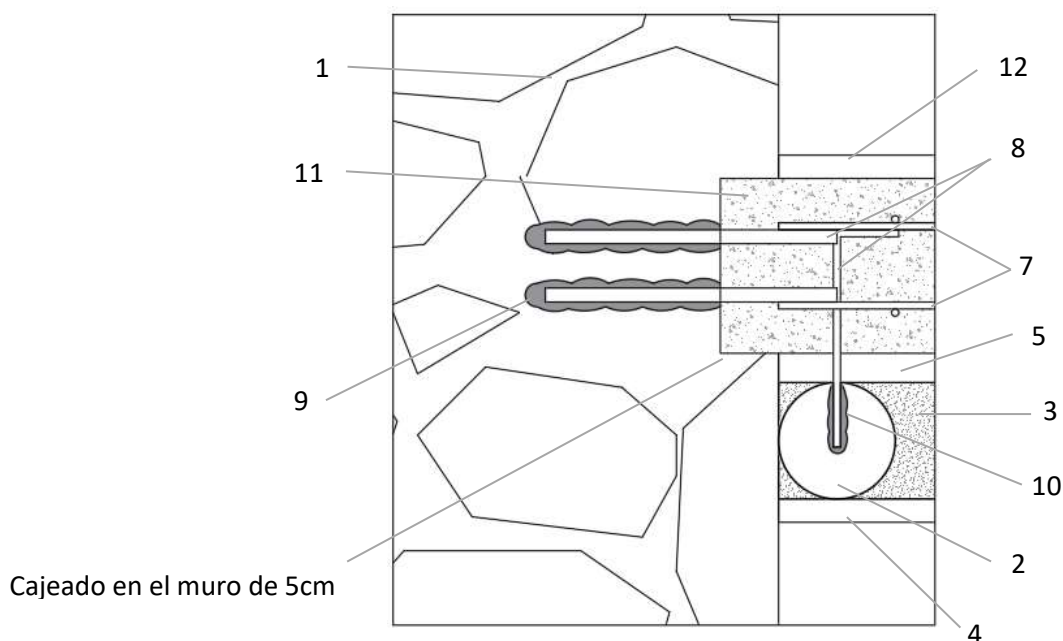


Figura 55. Detalle forjado colaborante. Fuente propia.

- | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Muro de mampostería | 7. Malla electrosoldada 10x10 ϕ 6 |
| 2. Viguetas de pino. | 8. Conectores |
| 3. Relleno de mortero de cal y pizorra | 9. Mortero sin retracción |
| 4. Revestimiento inferior de yeso. | 10. Resina epoxi Hilti Hit 500 |
| 5. Tablas de madera de pino | 11. Hormigón ligero de arlita |
| 6. Separadores | 12. Mortero autonivelante acabado pulido |



Cajeado en el muro de 5cm

4.5. CARPINTERÍA

Para mantener una continuidad en toda la casa con el estilo rural que presenta la vivienda se van a cambiar las puertas y las ventanas de carpintería metálica por unas de madera. También se debe encontrar una ventana para el nuevo hueco que se ha abierto en la cuadra debido a la reforma realizada para convertirla en un salón-comedor.

La carpintería a cambiar por una acorde al resto de la vivienda son las siguientes:

- Puerta de entrada de 90x200cm.
- Puerta de la habitación 2 de 62,5x190cm.
- Ventana del cuarto de baño de 68x65cm.
- Ventana de la habitación 1 de 90x100cm
- Ventana fija intermedia entre las habitaciones 2 y 3.
- Ventana del salón-comedor de 100x100cm.

Las nuevas ventanas deben ser como las que se encuentran en el comedor y en la habitación 3 para mantener ese estilo, ventanas de madera de doble hoja y con contrapuerta. Las ventanas de la casa en buen estado que no se van a cambiar, se les va a quitar la pintura, lijarlas y protegerlas para dejar la madera vista.

En cuanto a la puerta de la habitación 2, se debe adecuar al estilo que se encuentra en el resto de la vivienda.

La puerta de entrada se va a cambiar por una puerta de madera maciza, la cual va a ser partida, en parte inferior y parte superior. Se ha decidido colocar este tipo de puerta de entrada porque es común verla en varias casas del pueblo que aún conservan su antigüedad.

4.6. CUBIERTA

La cubierta de la vivienda ha sido causa de varias lesiones como se ha podido apreciar, así como de algunos cambios que se han mencionado a lo largo de la rehabilitación. Por estos motivos, se va a explicar en este apartado la rehabilitación a realizar en la cubierta.

Los cambios que se van a realizar en la cubierta son los siguientes:

1. Colocación de aislamiento.
2. Realización de goterón en los bordes laterales de la cubierta.
3. Colocación de canalón en los aleros de la cubierta.

Durante el proceso de intervención en la cubierta se resolverán las lesiones que presenta y las que son causadas por la misma.

INTERVENCIÓN

1. Retirar las tejas de la cubierta recuperando y acopiando las mismas. Las tejas que estén rotas se cambiarán por unas nuevas, pero siendo teja vieja para que estén acorde con las demás. Las tejas que presenten algunos brotes de plantas se limpiarán con una llana y se acopiarán. El resto de tejas en buen estado se acopiarán para su posterior uso debido a que la teja vieja posee los poros cerrados por hongos mejorando así su impermeabilización.
2. Retirar la suciedad que se encuentre encima de las tablas de madera que quedan a la vista.
3. Revisar y cambiar aquellas tablas de madera que se encuentren rotas o en mal estado por unas nuevas.
4. Colocar las placas onduladas con aislamiento, que a su vez sirven como impermeabilización, realizando las trabas entre los distintos paneles.
5. Colocar las tejas acopiadas. Las tejas se fijarán en los bordes de la cubierta y cada 5 hiladas con mortero de cemento.

En los bordes laterales de la cubierta se dispondrá un ladrillo macizo volando unos 5 cm y en la parte inferior del vuelo del ladrillo se colocará un cordón de mástico bituminoso que realizará la función de goterón.

6. Colocar un canalón en los aleros de la cubierta.

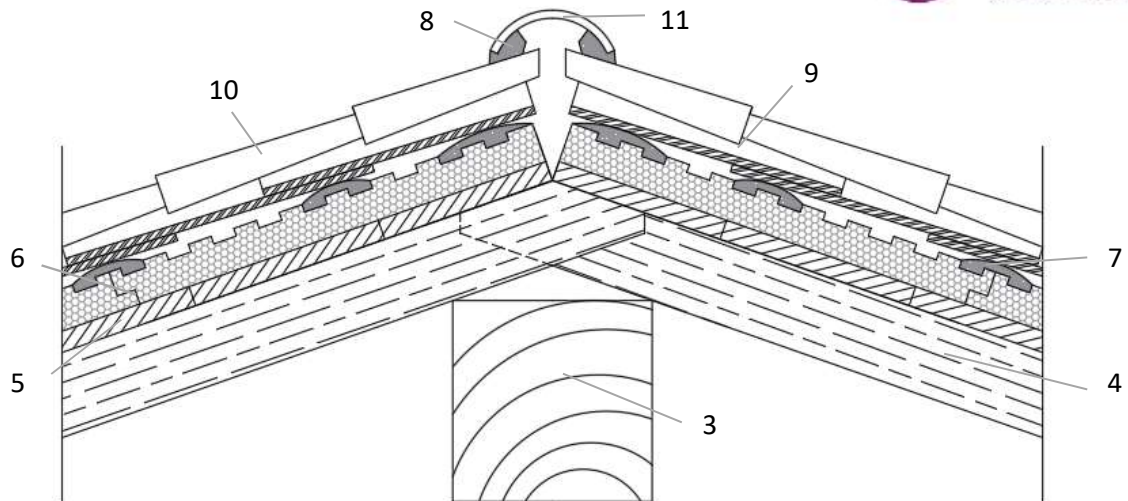


Figura 56. Detalle de cumbrera. Fuente propia.

- | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1. Muro de mampostería | 6. Aislamiento 5cm | 11. Cumbrera |
| 2. Carrera de sabina | 7. Mortero de cemento M2.5 | 12. Canalón |
| 3. Viga de sabina | 8. Mortero hidrófugo M2.5 | 13. Pieza de anclaje |
| 4. Correas de pino | 9. Teja canal | |
| 5. Tablas de pino | 10. Teja cobija | |

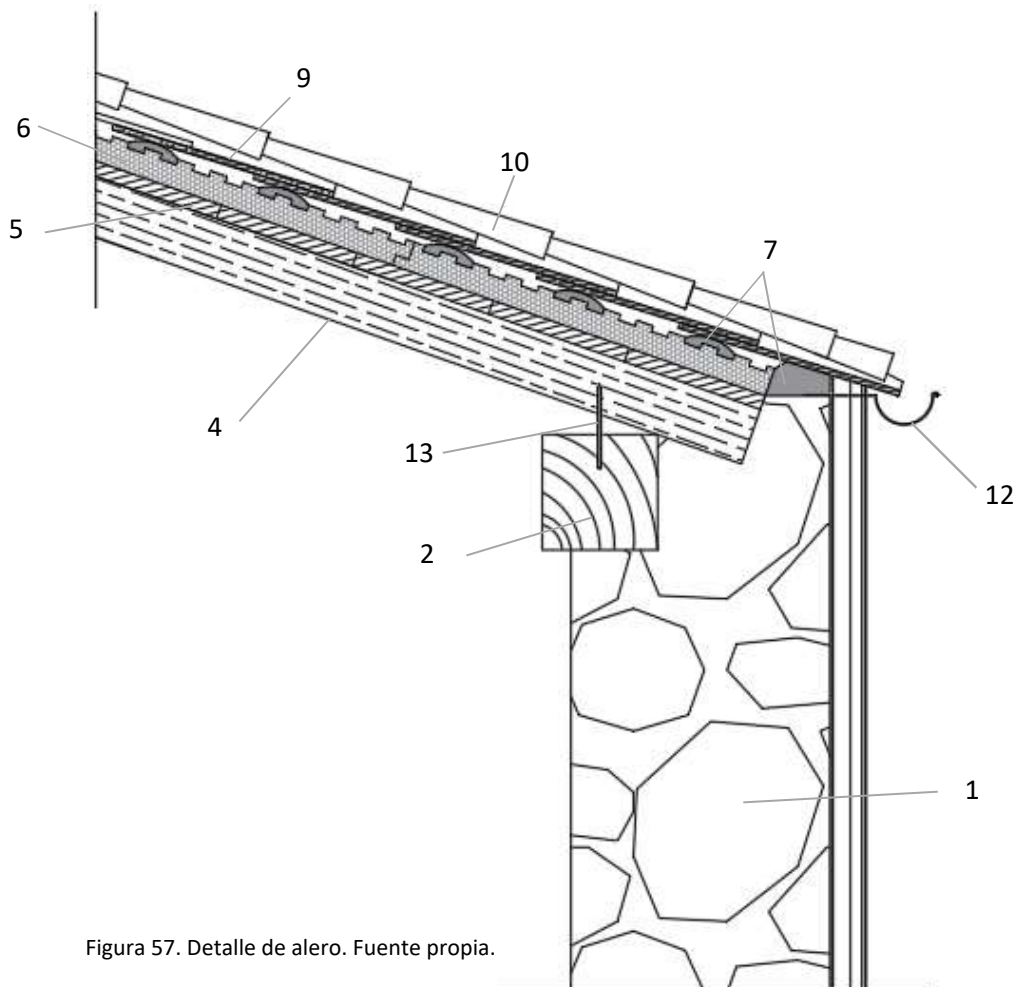


Figura 57. Detalle de alero. Fuente propia.

5. CONCLUSIÓN

Terminado el estudio sobre la vivienda objeto de Villar de Cobeta se pueden obtener las siguientes conclusiones con respecto a las viviendas realizadas en los pueblos alejados de las zonas urbanas y con una economía escasa.

- Las viviendas se realizaban mediante la autoconstrucción. Debido a la escasez económica en estos pueblos se recurría a la construcción propia de las viviendas imitando lo que había anteriormente y gracias a la experiencia que se adquiere entre generaciones y entre los propios vecinos del pueblo.
- Los materiales empleados en las viviendas son aquellos que se encuentran por los alrededores. Ante la incapacidad de poder comprar todos los materiales se recogían y se elaboraban aquellos que la naturaleza ofrecía por las cercanías del pueblo.
- En la autoconstrucción se realizan estructuras simples debido a la falta de nuevos conocimientos. Esta falta de conocimientos favorece a la continuación del uso de sistemas de construcción sencillos basados en muros gruesos y apoyos y en la experiencia adquirida, así como al uso de herramientas artesanales y manuales.
- Las lesiones que presenta la vivienda son debidas a unos materiales de poca calidad que se encuentran por las cercanías y a no tener una normativa que regule la construcción sino que se construye a partir de la experiencia.

Para finalizar, estas personas adquirirían el fruto de su trabajo y sudor, ya que muchos de ellos vivían de forma autosuficiente y satisfacían sus necesidades con lo que podían. Residían en construcciones elaboradas por ellos mismos siguiendo los conocimientos adquiridos por la experiencia de sus antecesores y vecinos. Estas construcciones siguen hoy en día en pie permitiéndonos aprender un poco más sobre las construcciones de nuestros antepasados y su forma de vida.

6. ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Localización de Guadalajara en España
- Figura 2. Localización de Villar de Cobeta en la provincia de Guadalajara
- Figura 3. Iglesia de Villar de Cobeta
- Figura 4. Ayuntamiento
- Figura 5. Antiguas escuelas
- Figura 6. Fuente pública del pueblo
- Figura 7. Mapa geológico de Villar de Cobeta
- Figura 8. Piedras empleadas para la construcción
- Figura 9. Sabina
- Figura 10. Pinos
- Figura 11. Antigua calera 1
- Figura 12. Antigua calera 2
- Figura 13. Piedras utilizadas para la obtención de cal
- Figura 14. Cal en los alrededores de la calera
- Figura 15. Los arenales
- Figura 16. Ancho de muro de mampostería sin revestir
- Figura 17. Muro de mampostería
- Figura 18. Sección de forjado
- Figura 19. Apoyo de forjado sobre carrera
- Figura 20. Apoyo de forjado sobre muro
- Figura 21. Apoyo de forjado sobre huecos

- Figura 22. Tabique picado
- Figura 23. Estructura de la cubierta
- Figura 24. Apoyo de los pares sobre carrera
- Figura 25. Estructura de la cubierta en faldón de mayor longitud
- Figura 26. Detalle de alero de cubierta inclinada
- Figura 27. Planta de la escalera 1
- Figura 28. 3D de la escalera 1
- Figura 29. Planta de la escalera 2
- Figura 30. 3D de la escalera 2
- Figura 31. Fachada orientada al norte
- Figura 32. Fachada orientada al este
- Figura 33. Ventana del comedor con la madera podrida y humedad en el muro
- Figura 34. Cara interior del muro en el comedor afectado por la humedad
- Figura 35. Cara interior del muro en el cuarto de baño afectado por la humedad
- Figura 36. Parte inferior de fachada norte
- Figura 37. Organismos vegetales
- Figura 38. Desconchones de la pintura en fachada
- Figura 39. Pérdida de revestimiento en hueco de ventana
- Figura 40. Manchas verticales en fachada norte
- Figura 41. Manchas verticales en fachada este
- Figura 42. Fisuras en fachada norte
- Figura 43. Fisuras en fachada este
- Figura 44. Hundimiento parcial de la cubierta

- Figura 45. Mancha de humedad
- Figura 46. Fisura vertical en partición
- Figura 47. Desprendimiento del revestimiento y fisura en partición
- Figura 48. Fisuras en parte inferior de forjado 1
- Figura 49. Fisuras en parte inferior de forjado 2
- Figura 50. Sección de nuevas escalera
- Figura 51. Estructura de la cubierta en la cuadra
- Figura 52. Estructura de la cubierta en el espacio bajo cubierta
- Figura 53. Mapa de zonas climáticas
- Figura 54. Detalle suelo-cubierta de la cuadra
- Figura 55. Detalle de forjado colaborante
- Figura 56. Detalle de cumbrera
- Figura 57. Detalle de alero
- Tabla 1. Dimensiones de los escalones de la escalera 1.
- Tabla 2. Dimensiones de los escalones de la escalera 2.
- Tabla 3. Solape mínimo de tejas según pendiente.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Asociación socio-cultural de Olmeda de Cobeta. Online.

URL: <http://asociacionolmedadecobeta.blogspot.com>

- Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Hispalyt. Online.

URL: <https://www.hispalyt.es/es>

- Instituto geológico y minero de España (IGME). Online.

URL: <http://www.igme.es>

- Luzón, mi pueblo. Online.

URL: <http://luzonnuestropueblo.blogspot.com>

- Maderame. Online

URL: <http://www.maderame.com>

- Red Jaen. Francisco Miguel Merino García. Online.

URL: <http://www.redjaen.es>

- Sede Electrónica del Catastro. Online.

URL: <https://www.sedecatastro.gob.es>

- Apuntes personales de la carrera.

- Vecinos del pueblo. Fuente directa.

8. ANEXOS

- Mapa Geològic de Espanya. Hoja 514 Taravilla.

Planos:

- D01. Plano de distribución de Planta Baja
- D02. Plano de distribución de Planta Primera
- D03. Plano de distribución del espacio bajo cubierta
- T01. Plano de la cubierta inclinada
- A01. Alzado de fachada norte
- A01. Alzados este y oeste
- S01. Sección A-A' de la vivienda
- S02. Sección B-B' de la vivienda
- C01. Plano de cotas de Planta Baja
- C02. Plano de cotas de Planta Primera
- C03. Plano de cotas del espacio bajo cubierta
- F01. Plano de estructura del Forjado 1
- F02. Plano de estructura de Forjado 2
- PC01. Plano de carpintería en Planta Baja
- PC02. Plano de carpintería en Planta Primera
- PC03. Carpintería de la vivienda
- IE01. Plano de instalación de electricidad en Planta Baja
- IE02. Plano de instalación de electricidad en Planta Primera
- IE03. Plano de instalación de electricidad en Espacio Bajo Cubierta

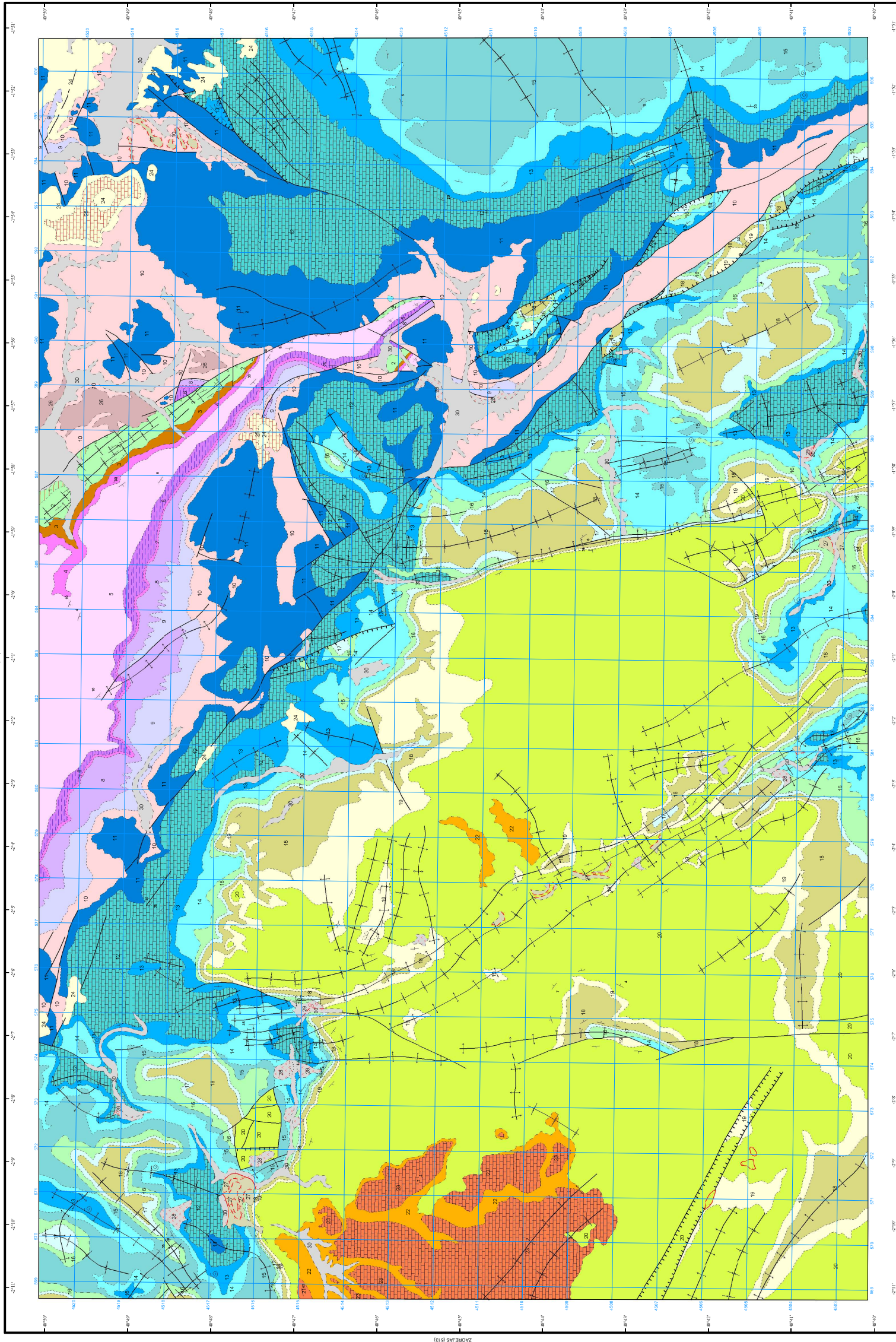
- FONT. Plano de la instal·lació de fontaneria.
- ML01. Mapeo de lesiones en alzado este
- ML02. Mapeo de lesiones en alzado norte
- ML03. Mapeo de lesiones en Planta Baja
- ML04. Mapeo de lesiones en Planta Primera
- ML05. Mapeo de lesiones en cubierta
- EC. Estructura de la cubierta inclinada

LEYENDA

CUAT.	HOLOCENO	29	Depósitos fluviales
TERCIARIO	PUERTOLENO	28	Terrazas fluviales
	PLIOCENO	27	Depósitos de barrena
	PLIOCENO	26	Calizas, travertinas
	PLIOCENO	25	Calizas liostritas
NEOG.	MIOC.	24	Calizas con cantos
	SUPERIOR	23	Calizas con cantos
CRETACICO	ALBUJES	22	Arrollas y conglomerados
	ALBUJES	21	Arrollas y conglomerados
	ALBUJES	20	Dolomías y calizas dolomíticas en copas
	ALBUJES	19	Dolomías y calizas dolomíticas en copas
	ALBUJES	18	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
	ALBUJES	17	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
	ALBUJES	16	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
	ALBUJES	15	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
	ALBUJES	14	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
	ALBUJES	13	Calizas nodulizas con fauna, margas a techo
JURASICO	ALBUJES	12	Calizas y dolomías tabulares
	ALBUJES	11	Calizas y dolomías tabulares
	ALBUJES	10	Calizas y dolomías tabulares a la base
	ALBUJES	9	Dolomías, margas y calizas dolomíticas
	ALBUJES	8	Dolomías, margas y calizas dolomíticas
	ALBUJES	7	Dolomías, margas y calizas dolomíticas
	ALBUJES	6	Dolomías, margas y calizas dolomíticas
	ALBUJES	5	Arrollas, arcillas rojas y conglomerados
	ALBUJES	4	Arrollas y arcillas rojas
	ALBUJES	3	Arrollas y arcillas rojas
TRIASICO	ALBUJES	2	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con
	ALBUJES	1	Aglomerados de pizarras y areniscas con

SIMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto concordante supuesto
-----	Contacto discordante	-----	Contacto mecánico
-----	Contacto difuso	-----	Límite de terraza
-----	Escarpe sobre terreno Cultivado	-----	Falla con indicación de hundimiento
-----	Falla superada	-----	Falla con indicación de hundimiento
-----	Falla inversa de pequeño ángulo	-----	Arrollal
-----	Sindrial	-----	Fragorregas (Q2)
-----	Estratificación subvertical	-----	Estratificación invertida
-----	Estratificación	-----	Dolinas
-----	Fosiles (inventariados)	-----	



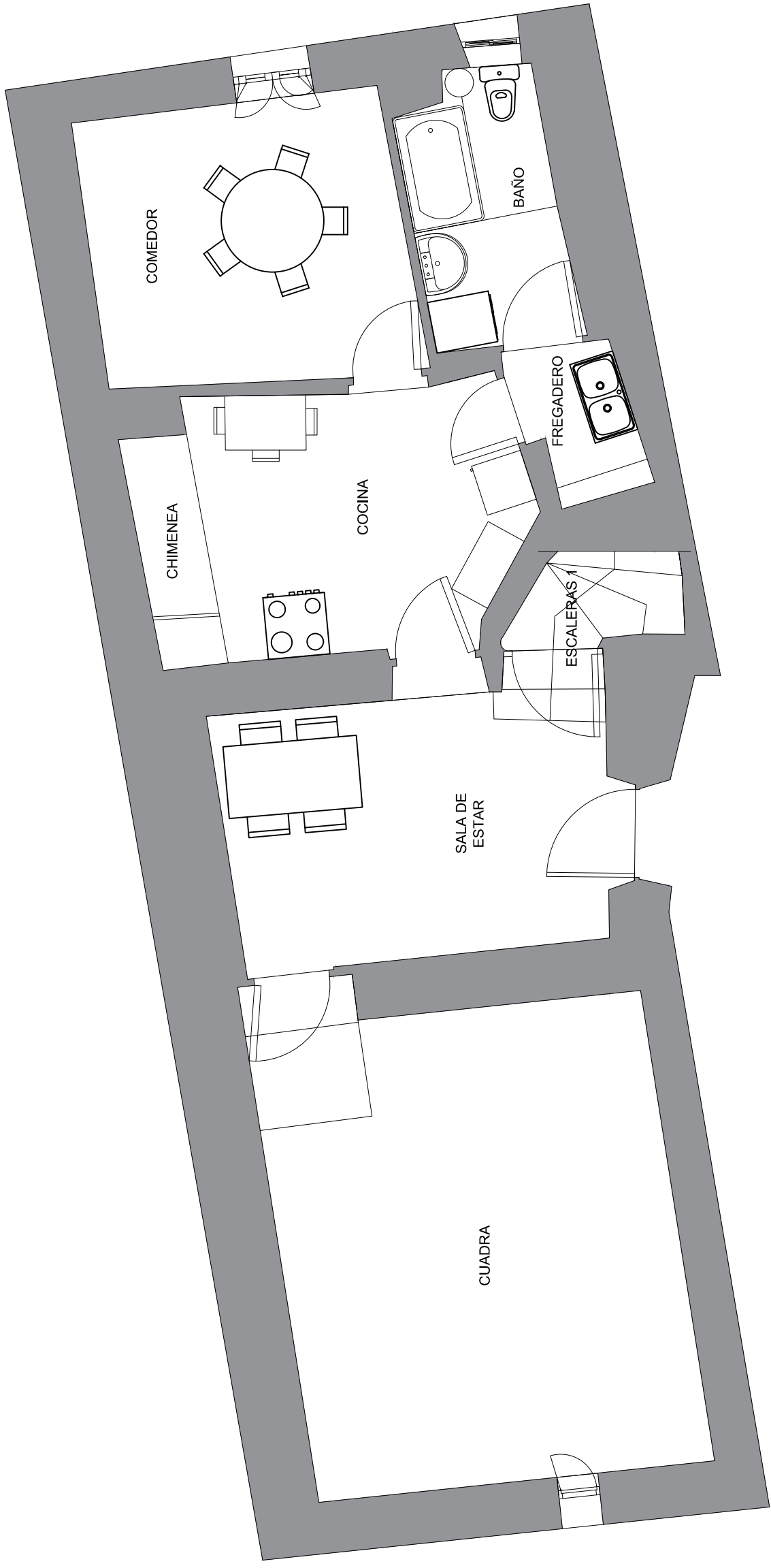
Área de Sistemas de Información Geocientífica

PERALLOS DE LAS TRUCHAS (S39)

Escala 1:50.000

Proyección y Cuadrícula UTM, Elipsoide Internacional, Huso 30

NORMAS DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1979
Autores: L. Bascones Alvia (Palaeozoico) (INTECSA)
A. Linderoz González (INTECSA)
D. Martín-Herrero (Palaeozoico) (INTECSA)
D. Martín-Herrero (Mesozoico) (INTECSA)
Dirección y supervisión: (IGME)



ESTANCIAS	M2
ENTRADA	10.00
COCINA	8.13
FREGADERO	1.55
COMEDOR	8.45
BAÑO	3.75
CUADRA	18.42
ESCALERAS	3.80



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

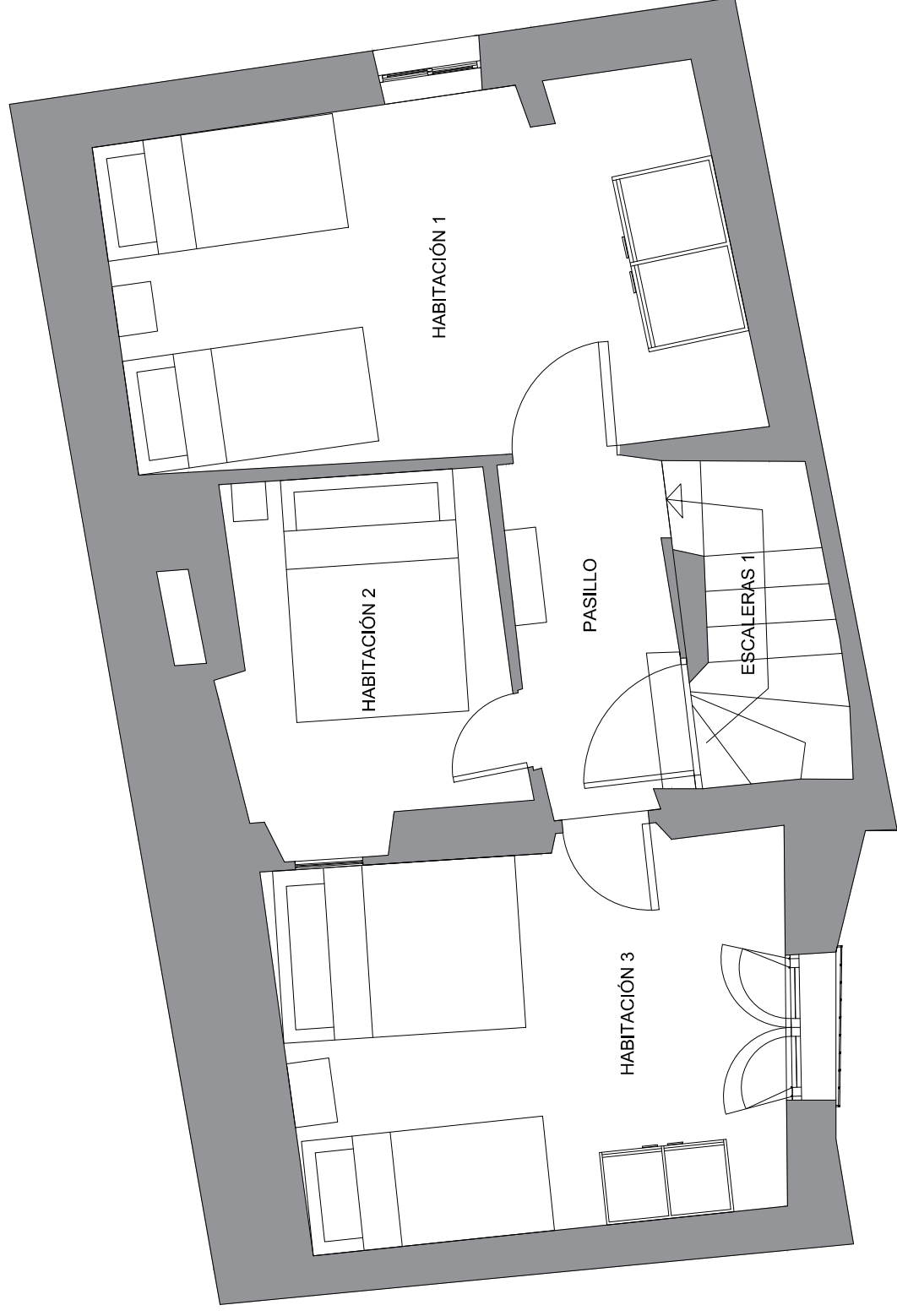
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA BAJA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: D01



ESTANCIAS	M2
PASILLO	3.53
HABITACIÓN 1	6.00
HABITACIÓN 2	13.45
HABITACIÓN 3	11.46
ESCALERAS	3.38



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

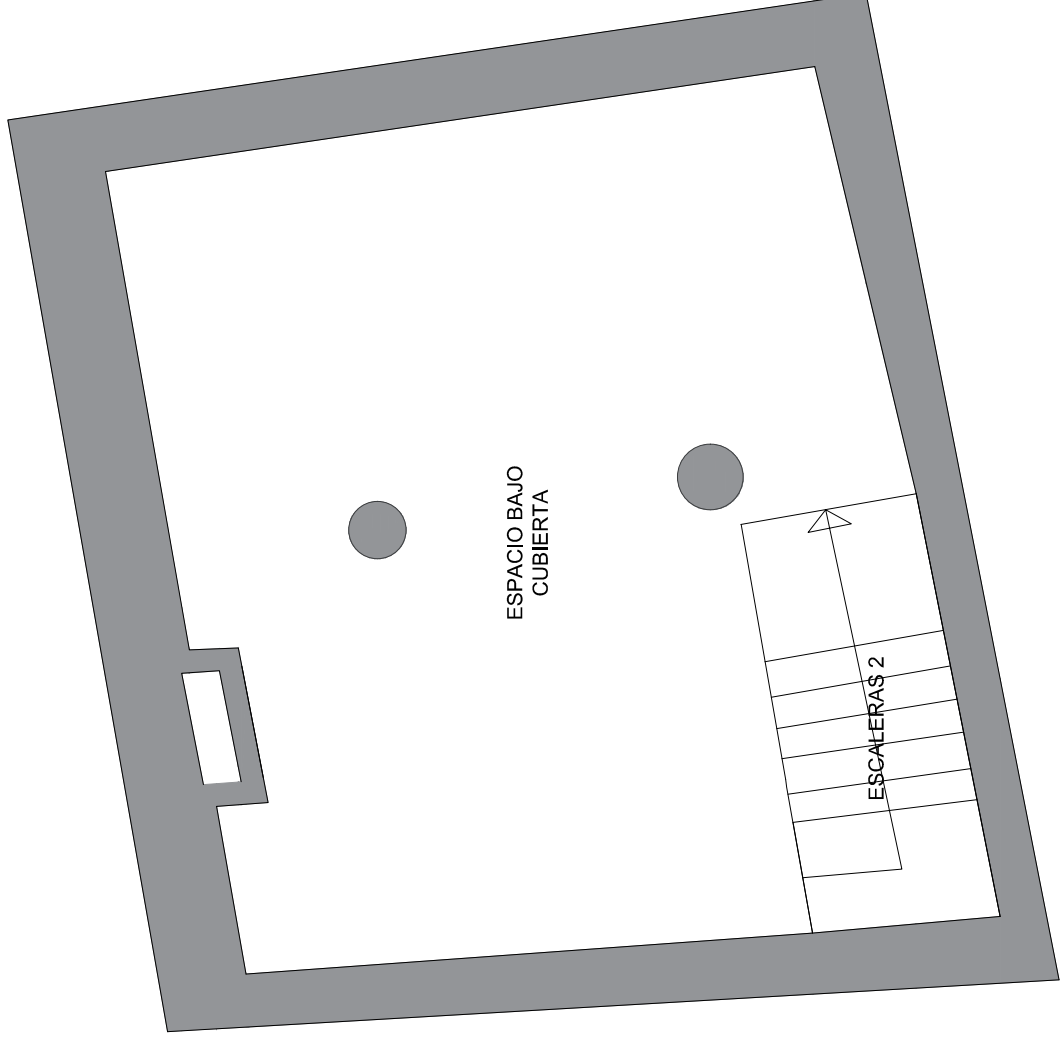
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PRIMERA

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: D02



ESTANCIAS	M2
ESPACIO BAJO CUBIERTA	24.20



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

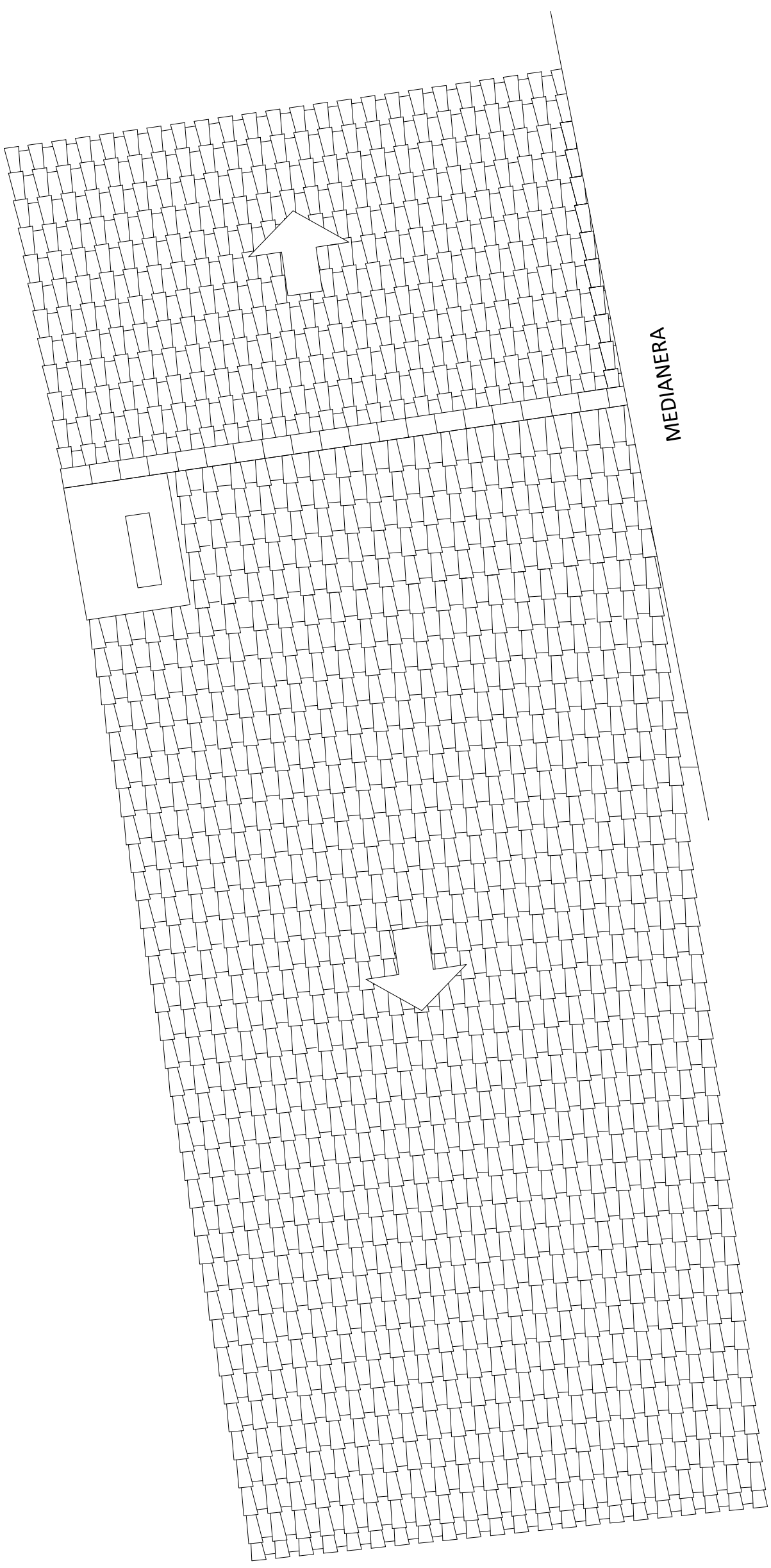
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO BAJO CUBIERTA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: D03



MEDIANERA



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

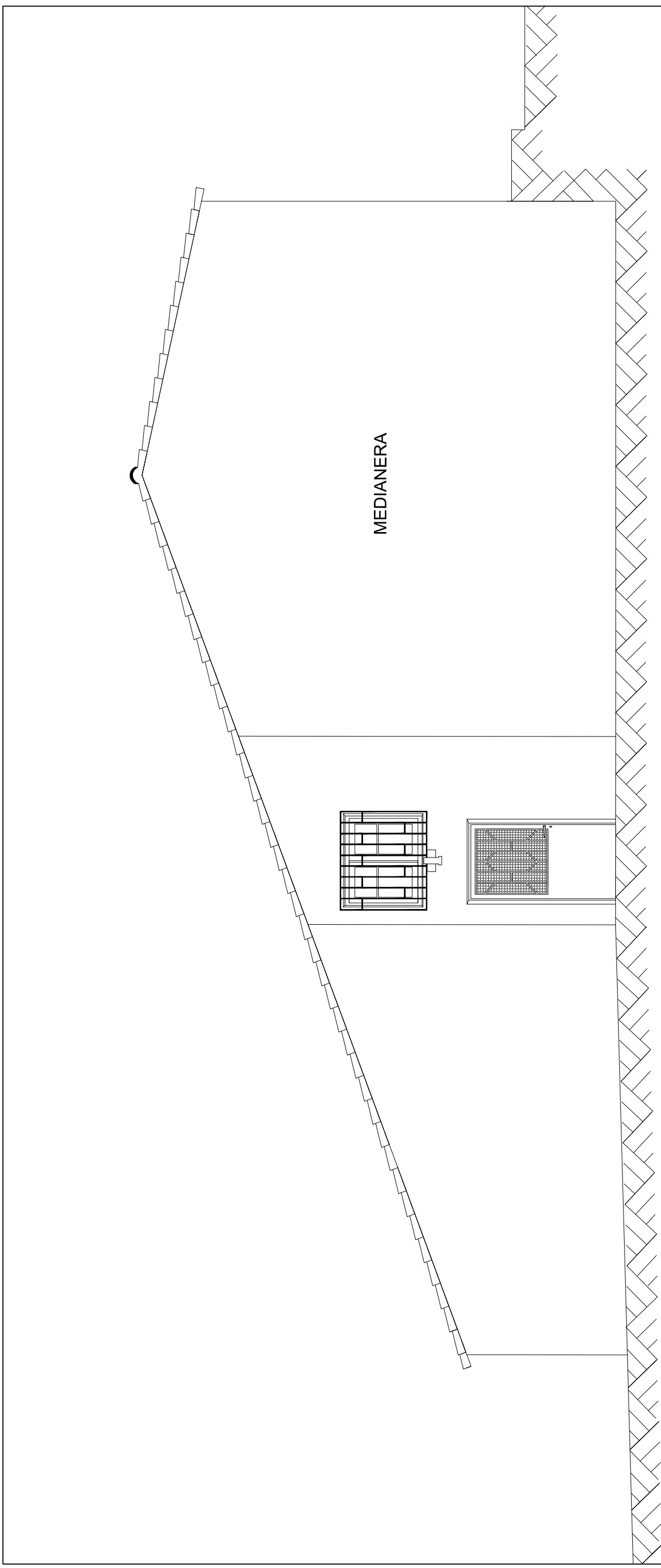
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE CUBIERTA INCLINADA DE TEJA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: T01



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

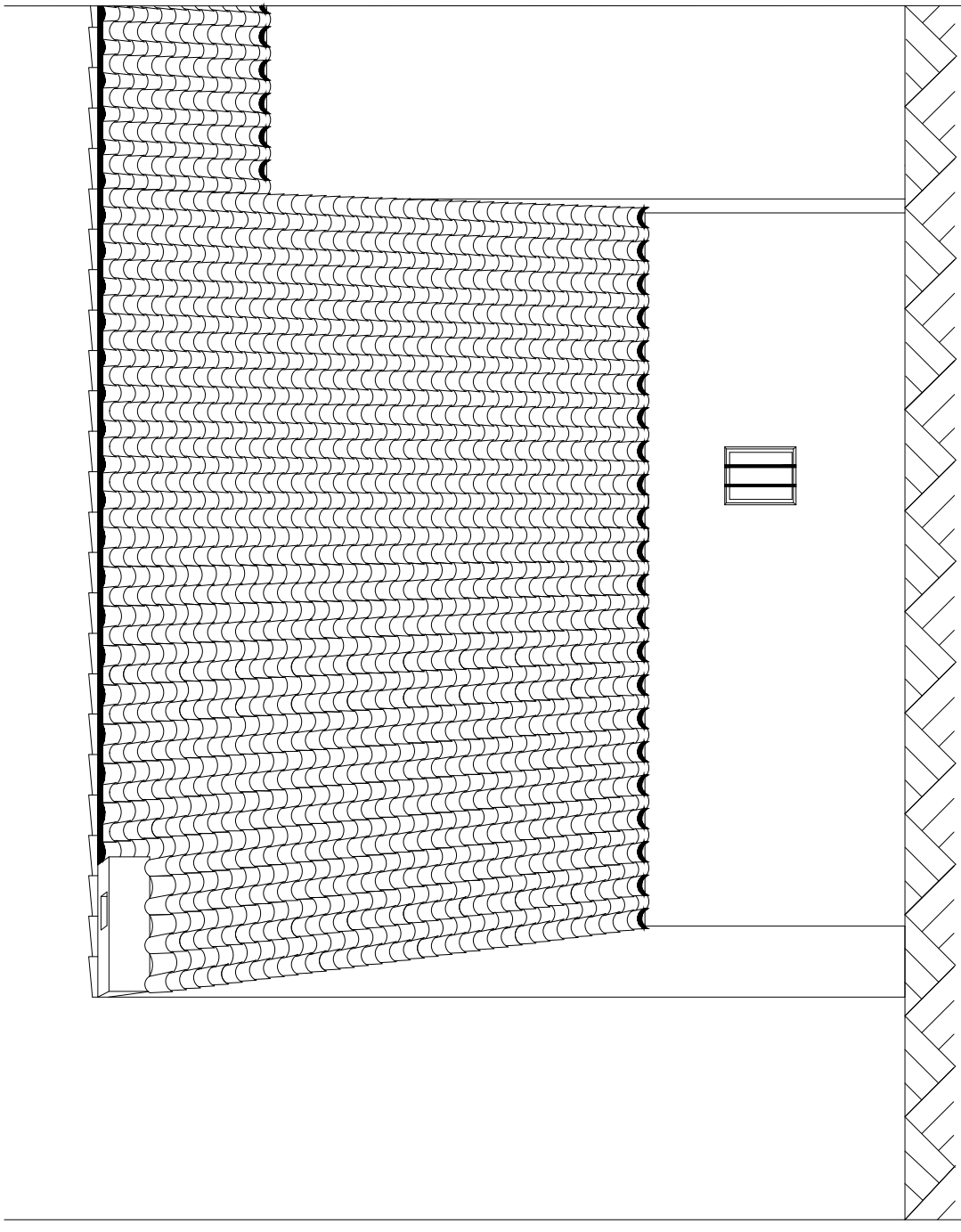
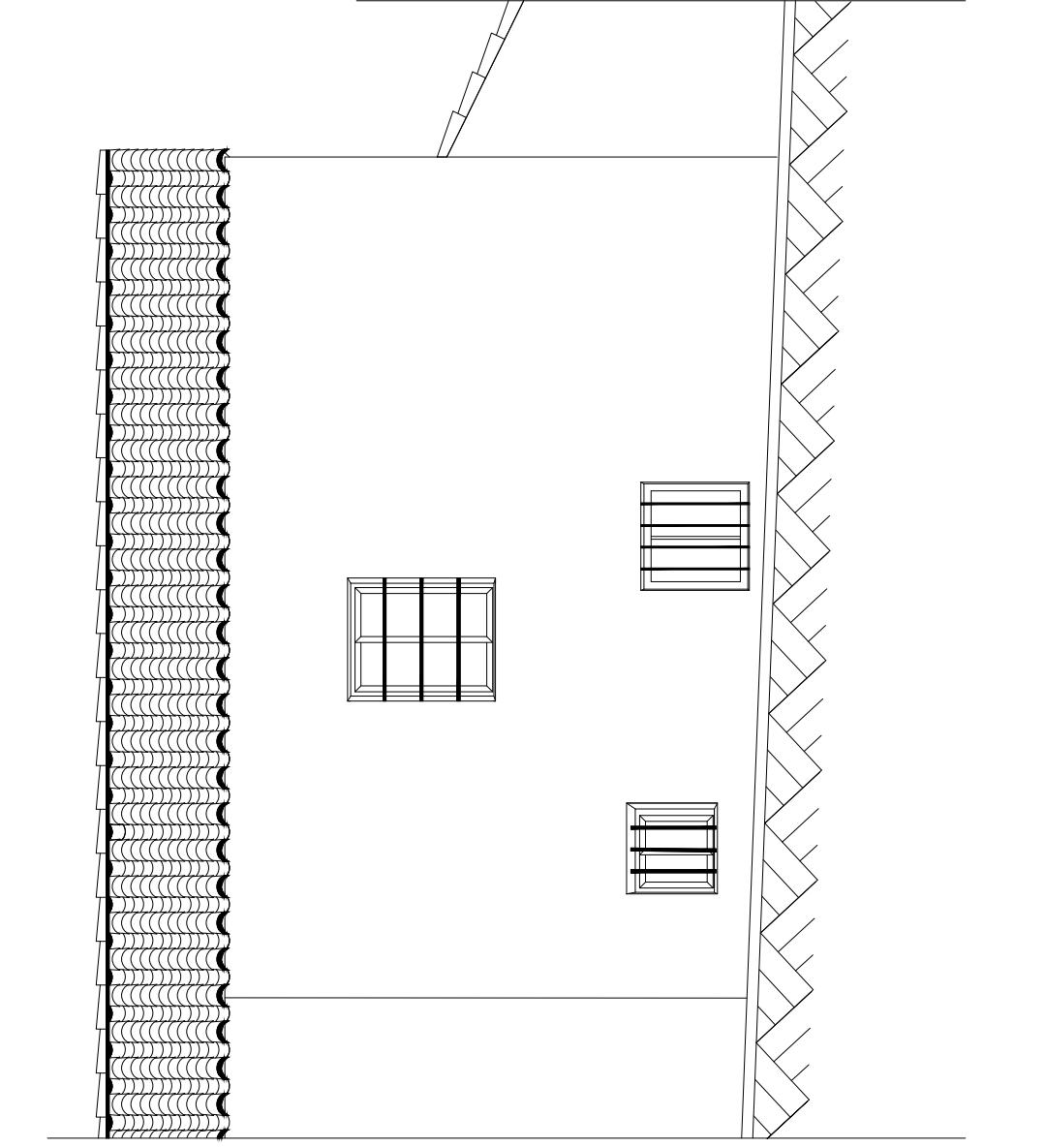
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

ALZADO ESTE

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: A01



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

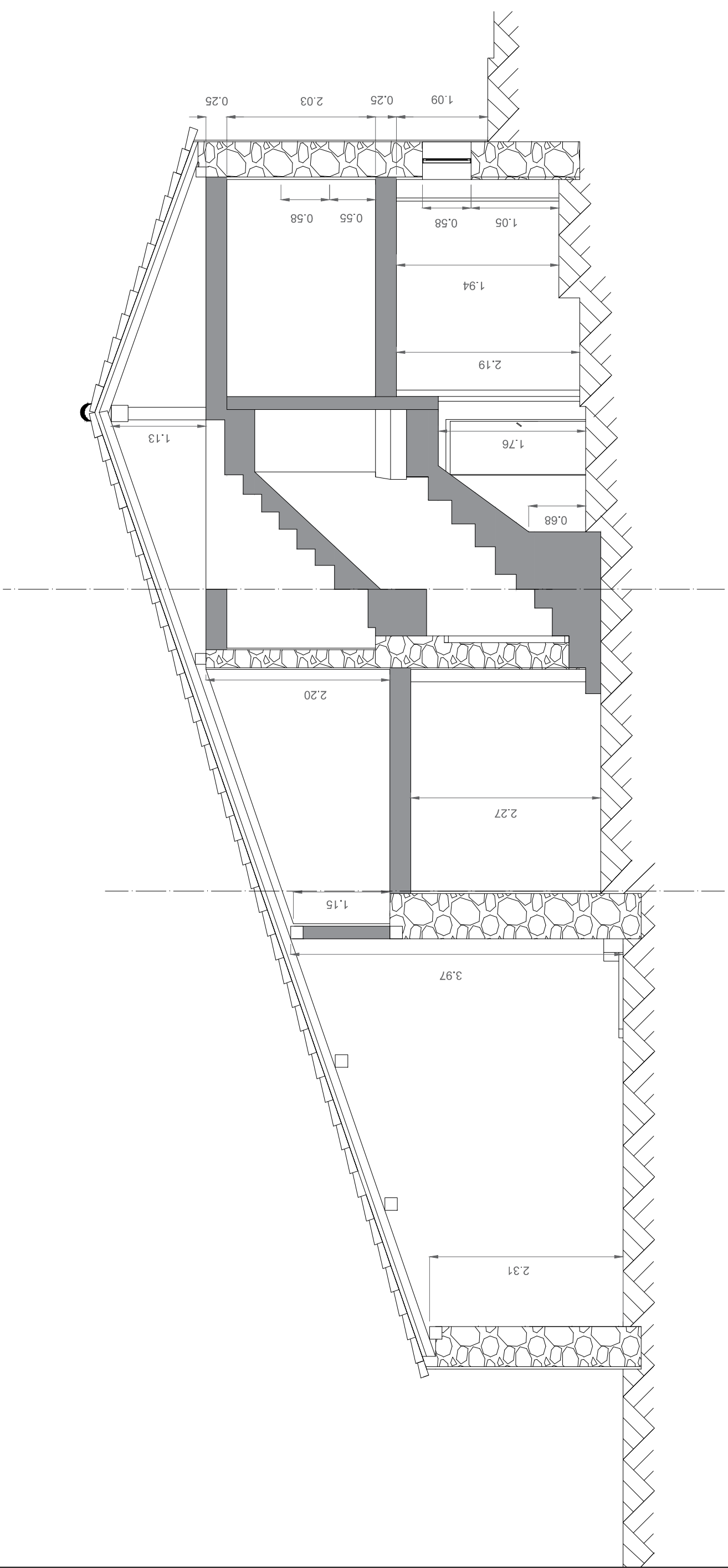
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

ALZADOS
NORTE Y SUR

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: A02



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

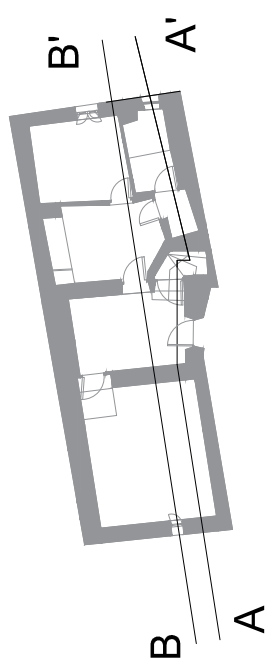
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

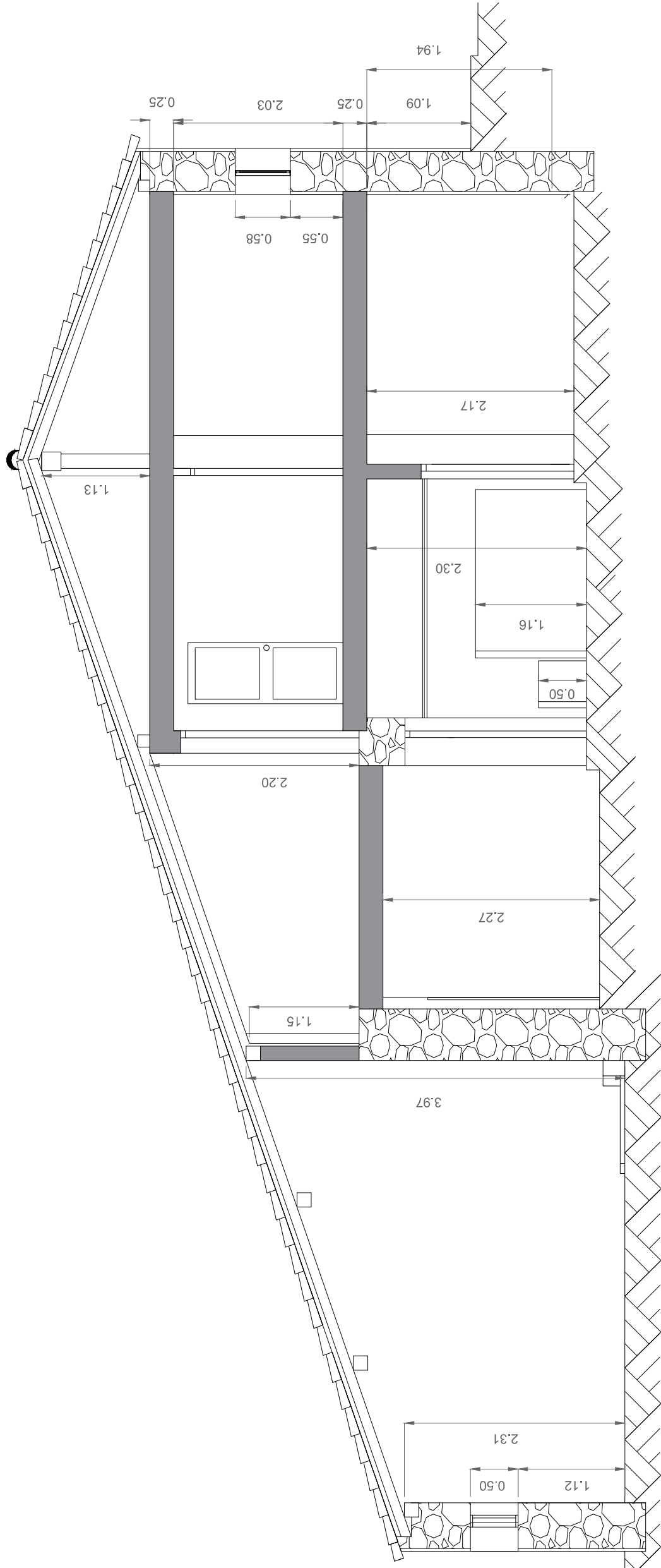
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA



FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: S01

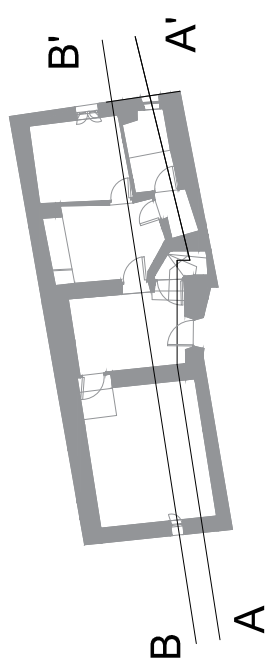
DESCRIPCIÓN:

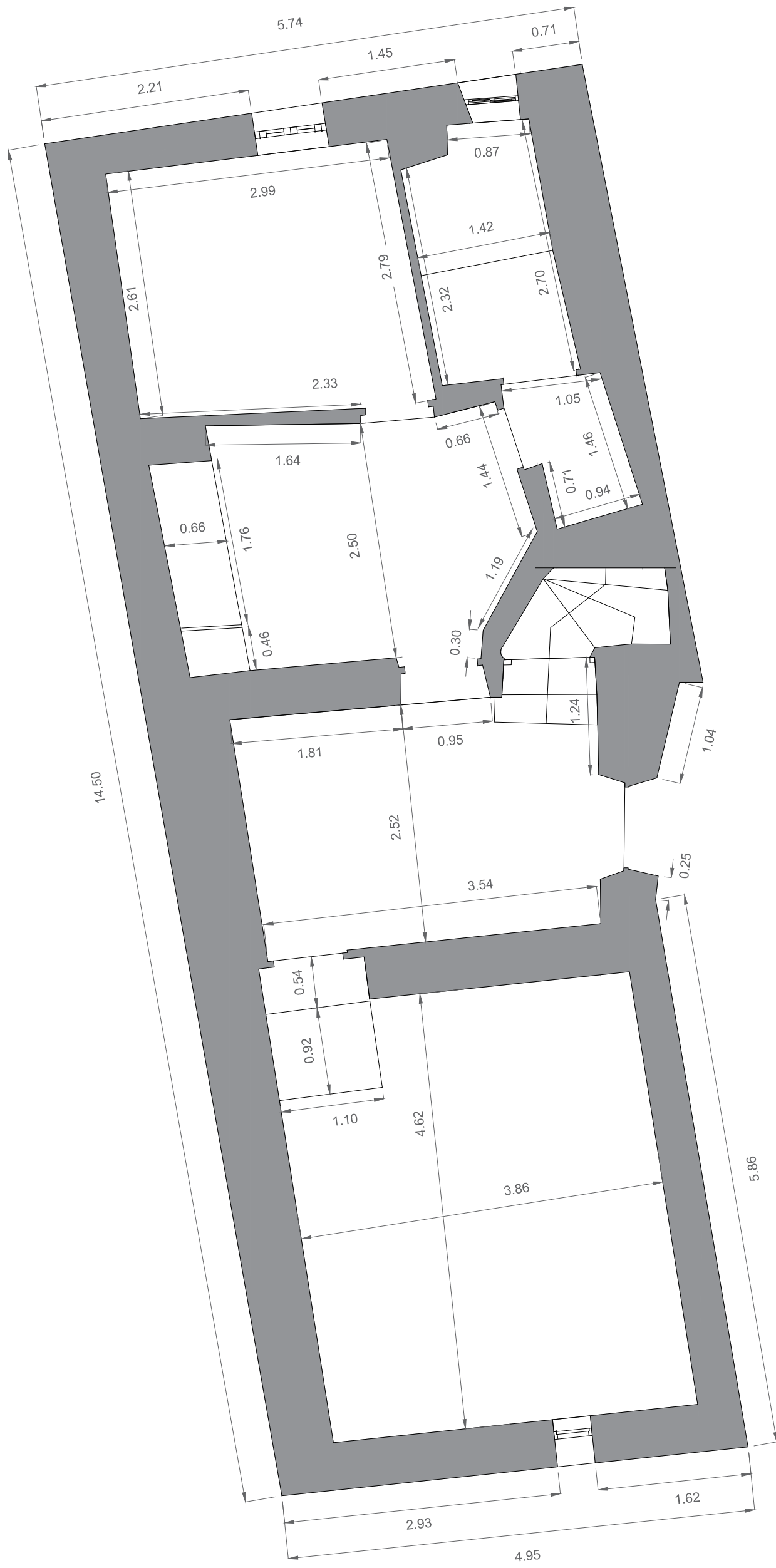
SECCIÓN A-A'





	TRABAJO FINAL DE GRADO
	ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA	DESCRIPCIÓN:
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA	SECCIÓN B-B'
FECHA: 06/09/2019	ESCALA: 1:50
PLANO:	S02





TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

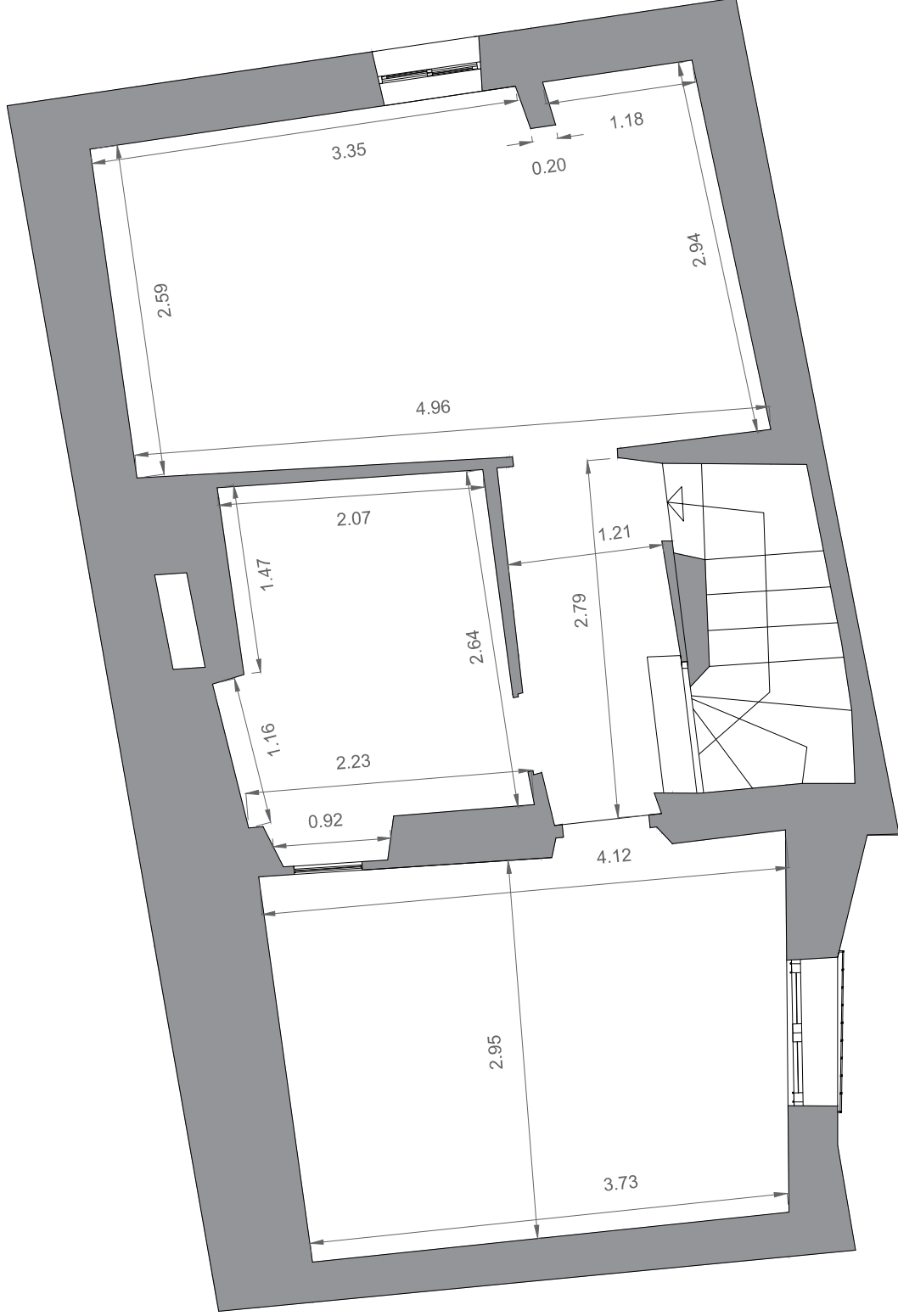
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE COTAS DE PLANTA BAJA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: C01



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

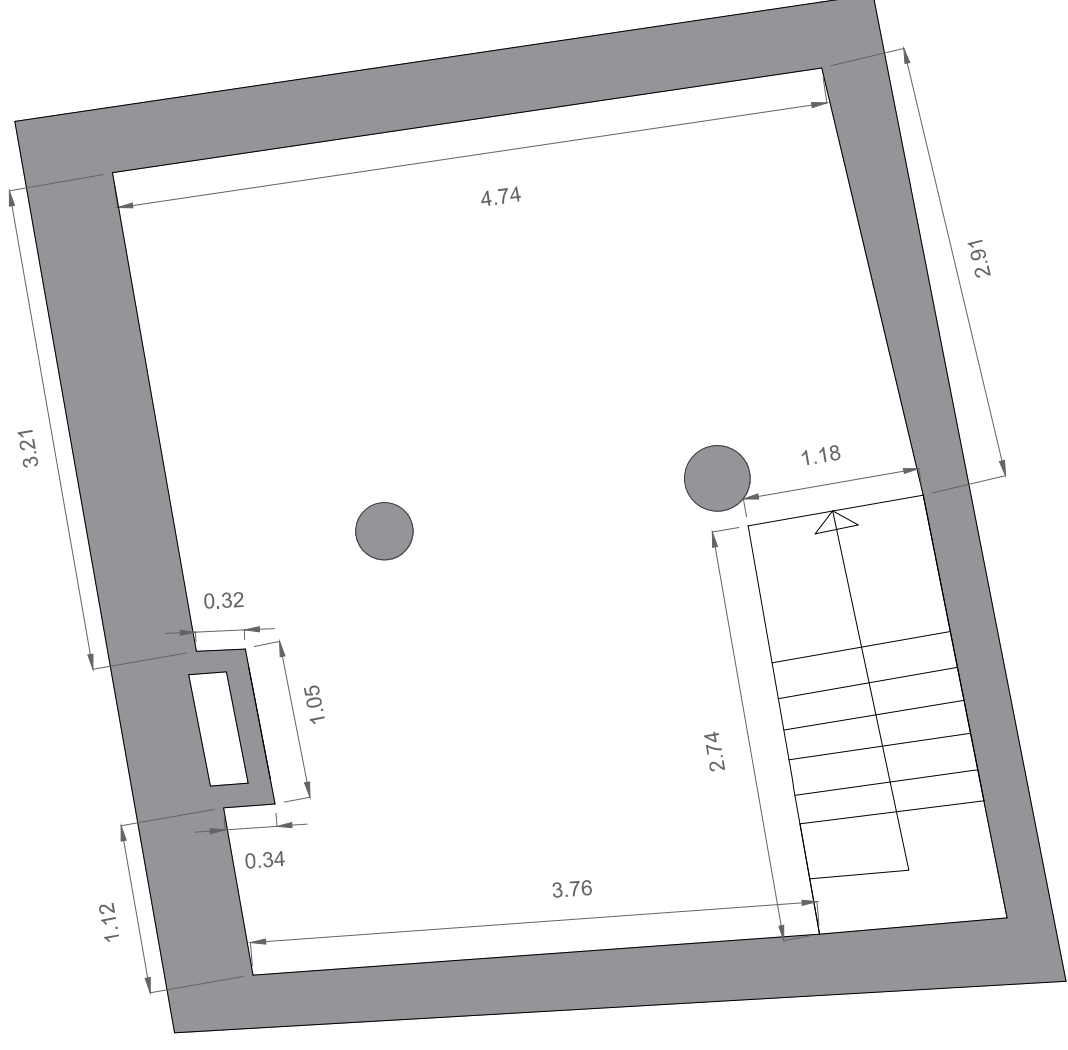
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE COTAS DE PLANTA PRIMERA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: C02

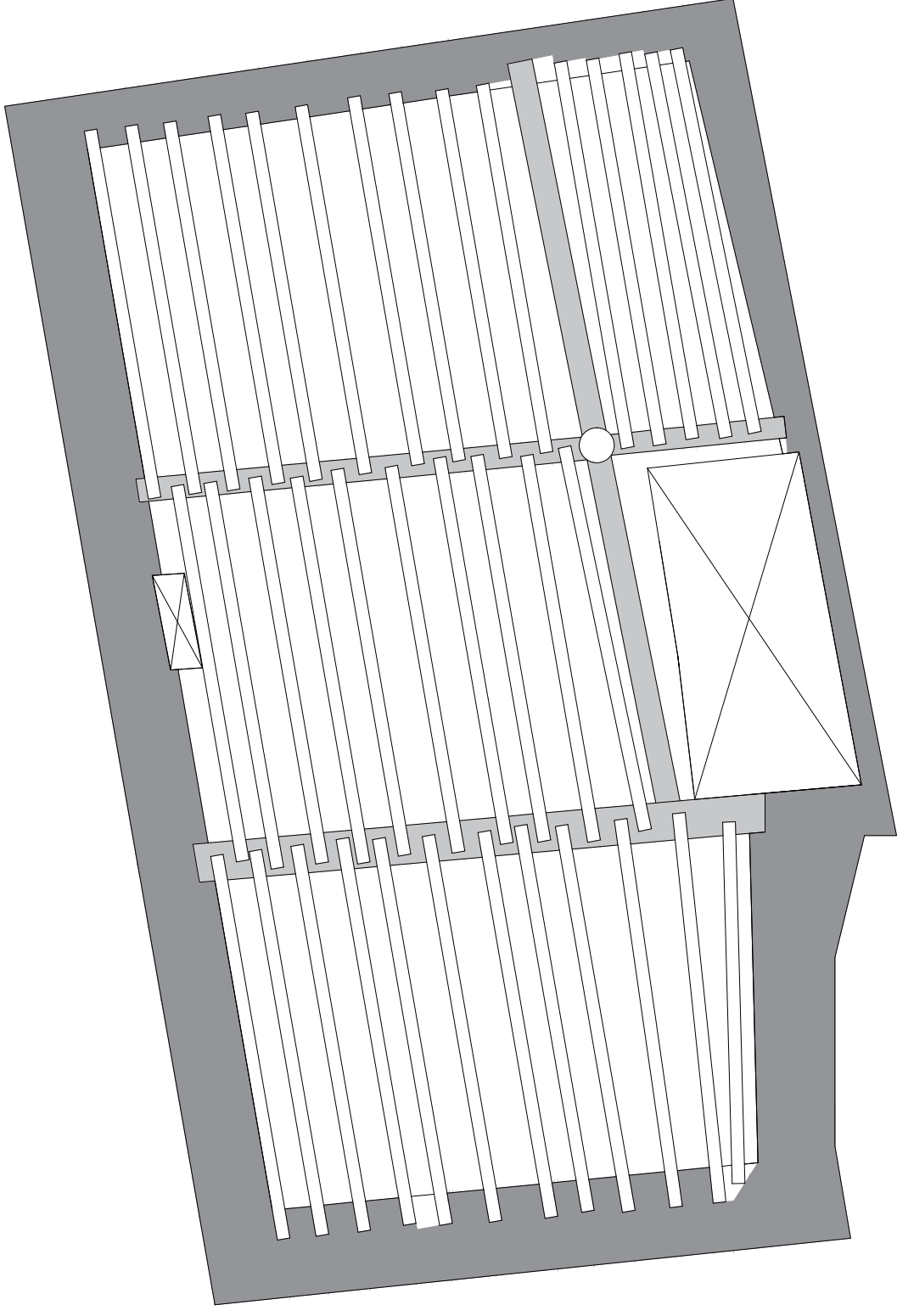


TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA		DESCRIPCIÓN:	
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA		PLANO DE COTAS DEL ESPACIO BAJO CUBIERTA	
FECHA: 06/09/2019	ESCALA: 1:50	PLANO: C03	



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

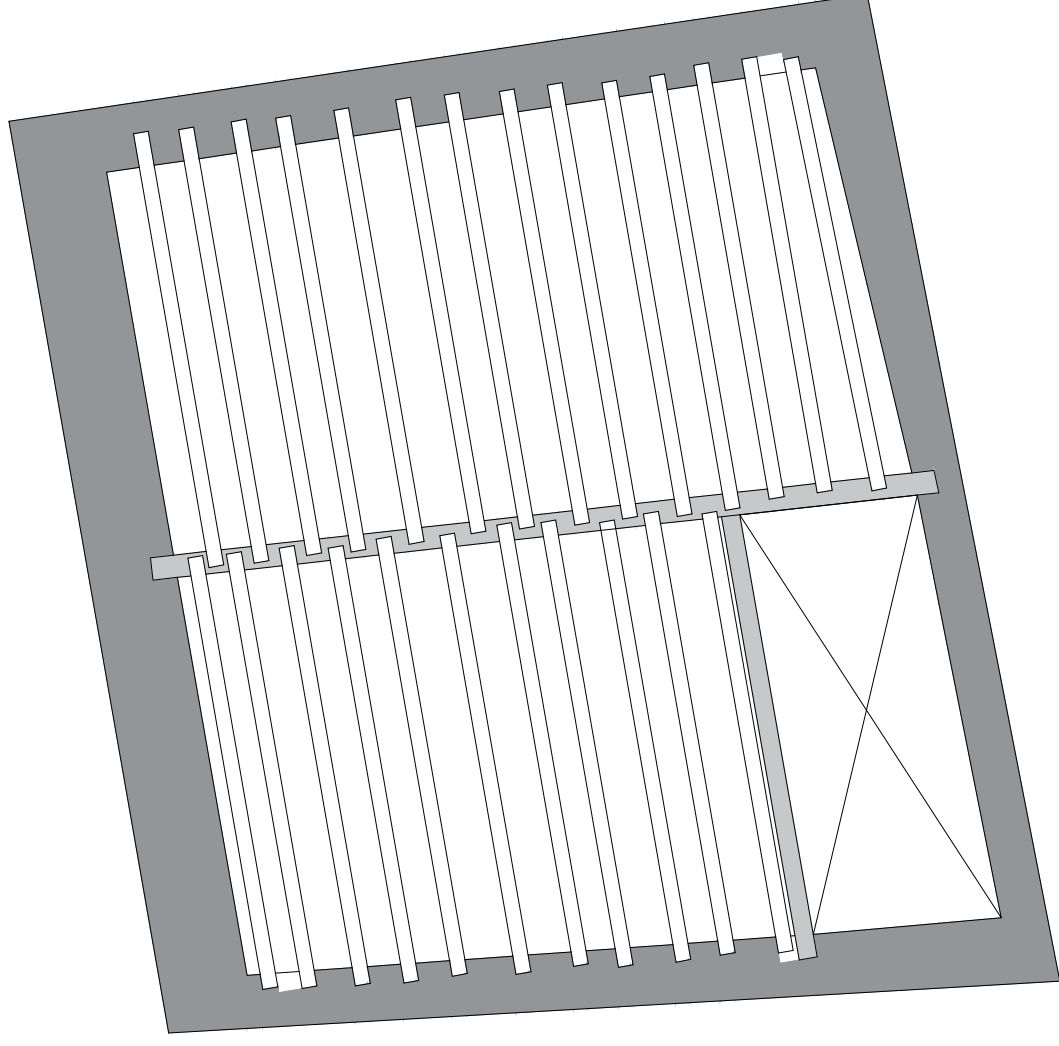
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE ESTRUCTURA
DE FORJADO 1

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: F01



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

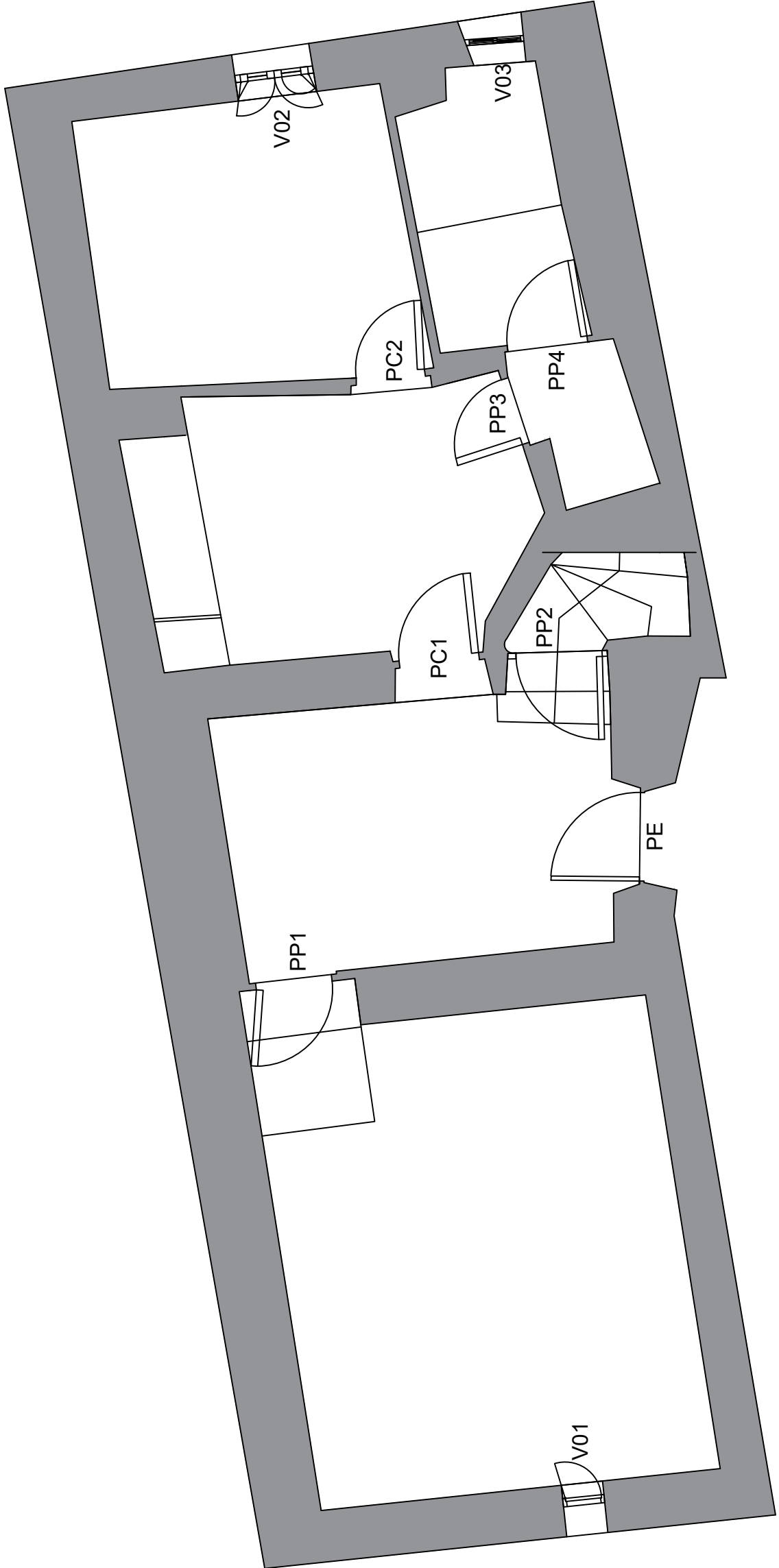
FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: F02

DESCRIPCIÓN:

PLANO DE ESTRUCTURA DE FORJADO 2



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

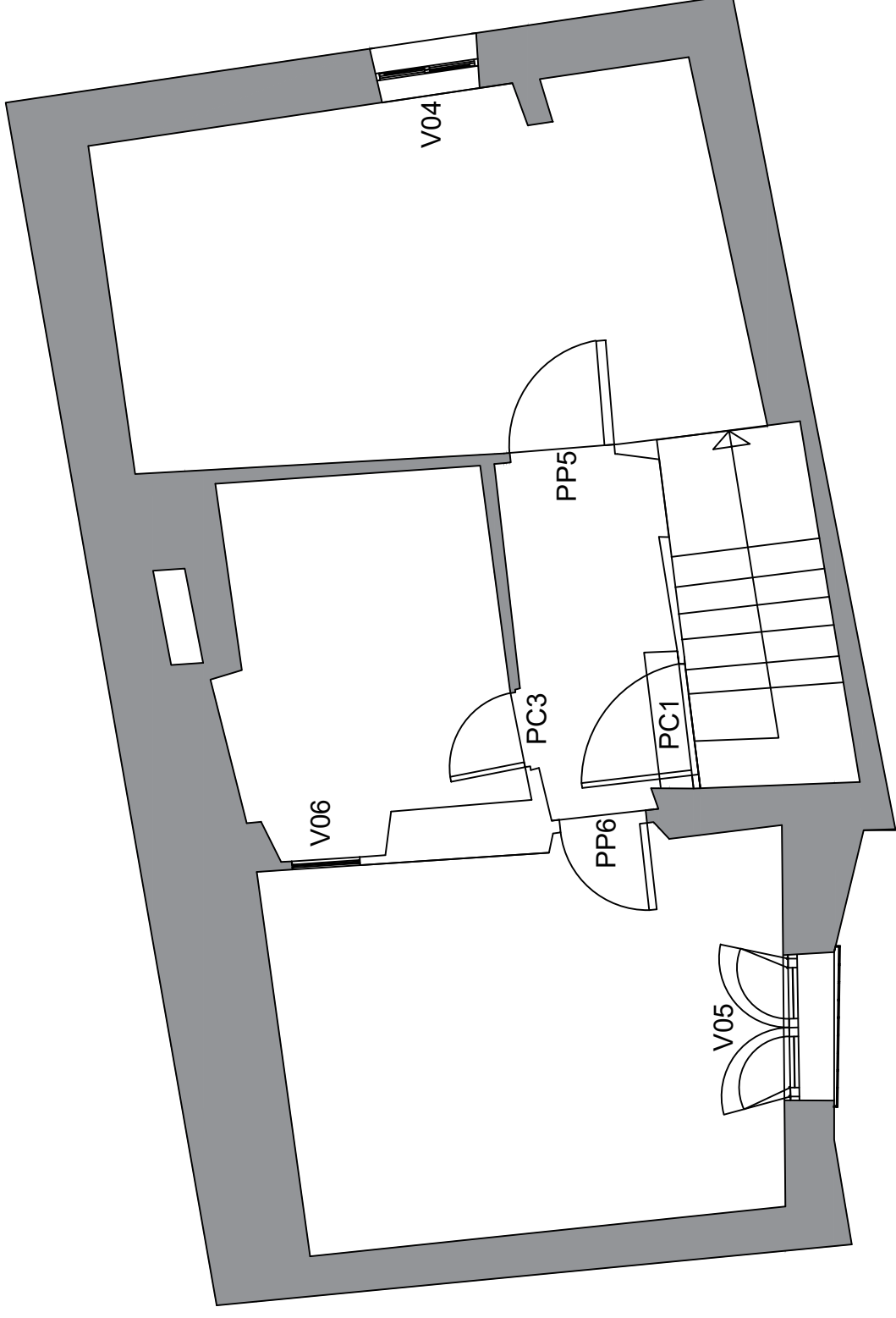
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

FECHA: 06/09/2019
 ESCALA: 1:50
 PLANO: PC01

DESCRIPCIÓN:

PLANO DE CARPINTERÍA
 EN PLANTA BAJA



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

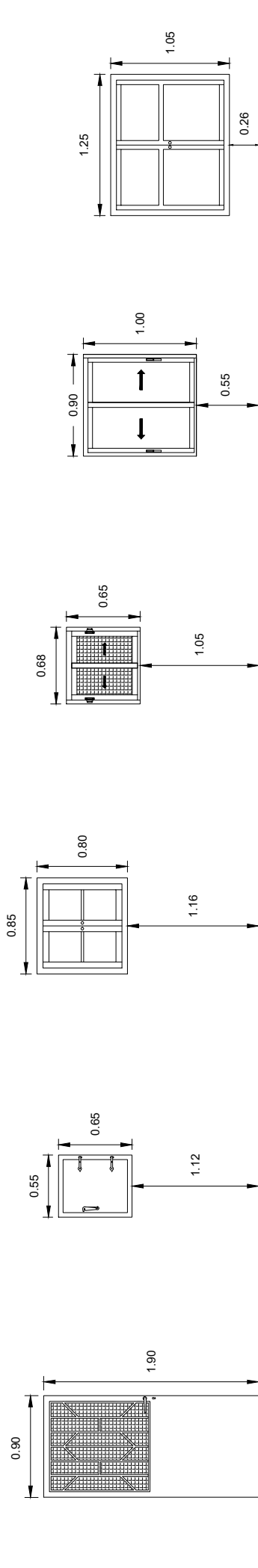
PLANO DE CARPINTERÍA
EN PLANTA PRIMERA

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: PC02

CARPINTERÍA EXTERIOR



PE

Puerta de entrada a vivienda.
Puerta metálica con doble chapa y cristal impreso en la parte superior.
Madera de pino.
Dimensiones: 90x190cm
Unidades: 1

V01

Ventana fija sin cristal con puerta interior abatible.
Madera de pino.
Dimensiones: 55x65cm
Unidades: 1

V02

Ventana abatible de dos hojas con doble cristal y puerta interior abatible.
Madera de pino.
Dimensiones: 85x80cm
Unidades: 1

V03

Ventana corredera metálica de dos hojas con cristal impreso.
Aluminio.
Dimensiones: 68x65cm
Unidades: 1

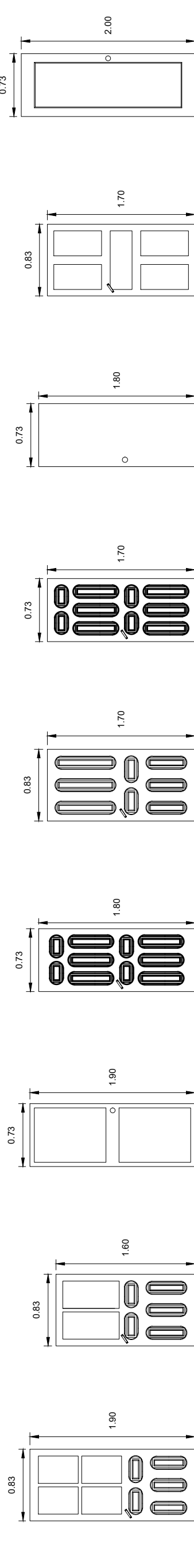
V04

Ventana corredera de aluminio de dos hojas.
Aluminio.
Dimensiones: 90x100cm
Unidades: 1

V05

Ventana abatible de dos hojas con doble cristal y puertas interiores abatibles.
Madera de pino.
Dimensiones: 90x190cm
Unidades: 1

CARPINTERÍA INTERIOR



PC1

Puerta de paso cristalera de cuatro cuadros en la parte superior y cinco planos de molduras en la parte inferior.
Madera de pino.
Dimensiones: 82,5x190cm
Unidades: 2

PC2

Puerta de paso cristalera de dos cuadros en la parte superior y cinco planos de molduras en la parte inferior.
Madera de pino.
Dimensiones: 82,5x160cm
Unidades: 1

PC3

Puerta de paso cristalera de dos cuadros, uno inferior y otro superior.
Aluminio.
Dimensiones: 72,5x190cm
Unidades: 1

PP1

Puerta de paso ciega con diez planos de molduras.
Madera de pino.
Dimensiones: 72,5x180cm
Unidades: 1

PP2

Puerta de paso ciega con ocho planos de molduras.
Madera de pino.
Dimensiones: 82,5x170cm
Unidades: 1

PP3

Puerta de paso ciega con diez planos de molduras.
Madera de pino.
Dimensiones: 72,5x170cm
Unidades: 1

PP4

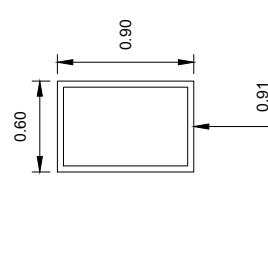
Puerta de paso ciega lisa.
Madera de pino.
Dimensiones: 90x190cm
Unidades: 1

PP5

Puerta de paso ciega con cinco planos de moldura.
Madera de pino.
Dimensiones: 90x190cm
Unidades: 1

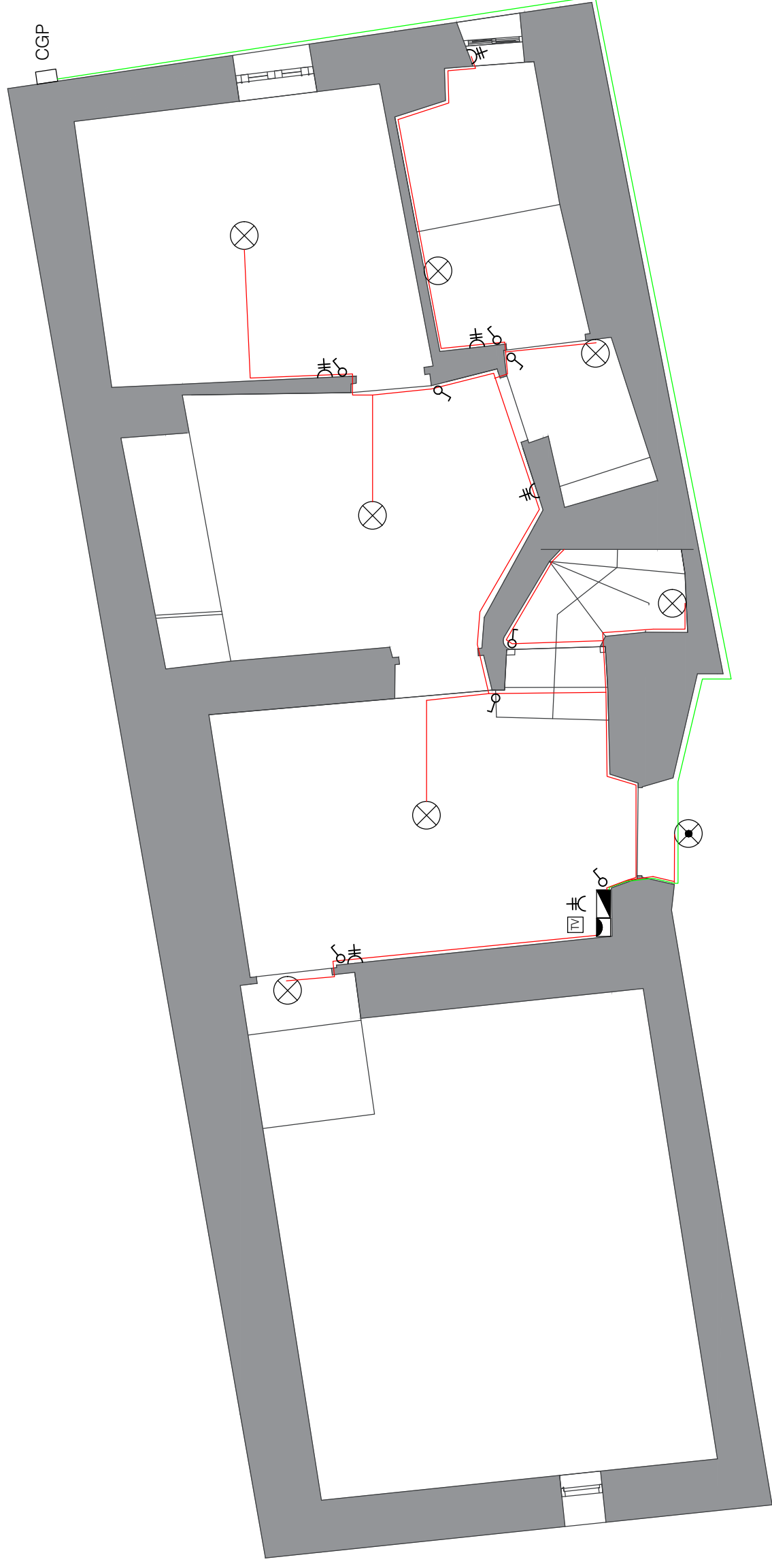
PP6

Puerta de paso ciega con un plano de moldura.
Madera de pino.
Dimensiones: 90x190cm
Unidades: 1



V06

Ventana fija metálica.
Aluminio
Dimensiones: 60x90cm
Unidades: 1



LEYENDA ELECTRICIDAD

⊗	PUNTO DE LUZ SENCILLO - TECHO
⊗	PLAFÓN ESTANCO PARA EXTERIOR
⊗	INTERRUPTOR ENCENDIDO 3x1.5 Ø13
▬	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
⊕	CIRCUITO GENERAL
TV	TOMA DE TELEVISIÓN
⊕	CONTADOR



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

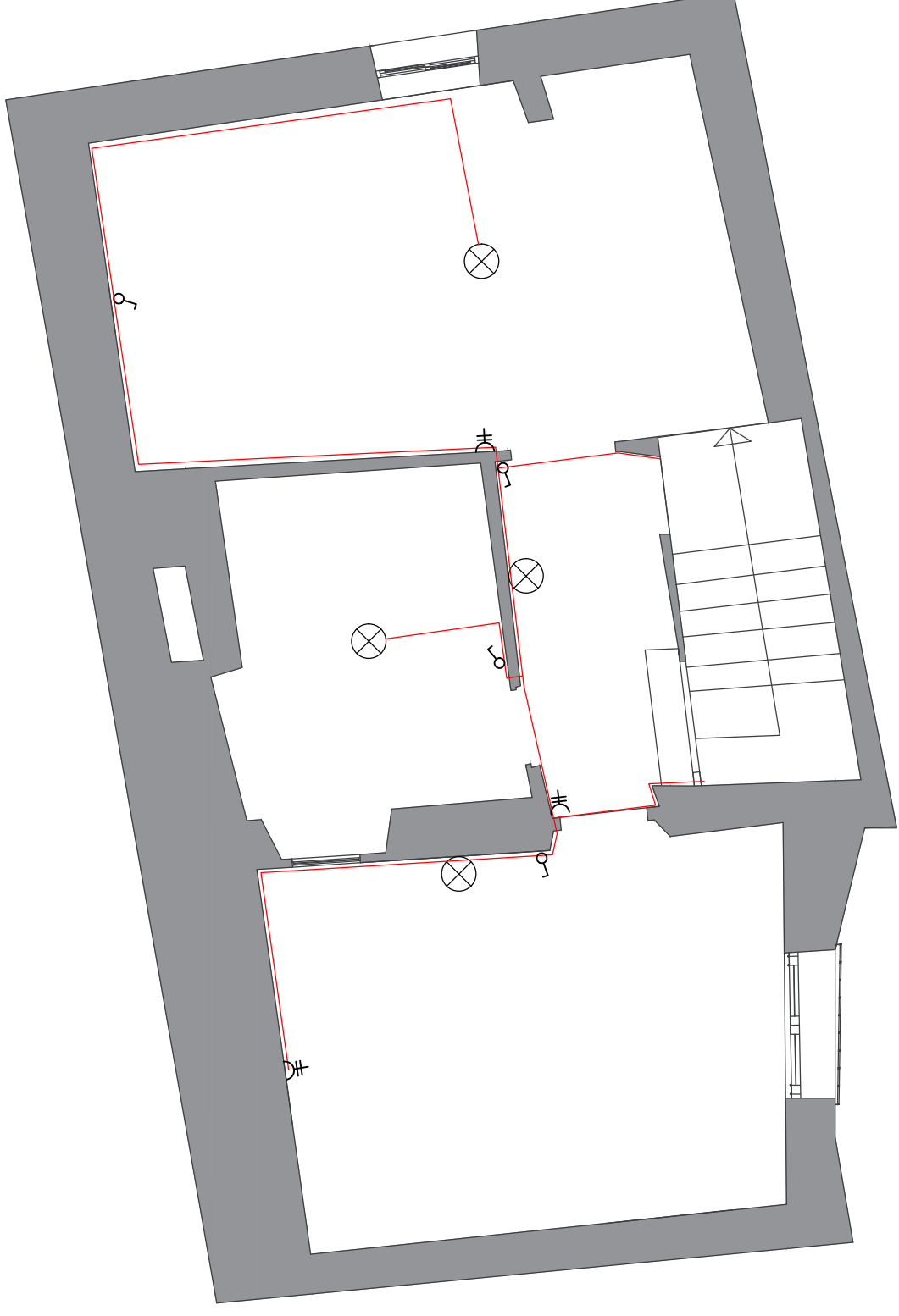
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN PLANTA BAJA

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: IE01



LEYENDA ELECTRICIDAD

⊗	PUNTO DE LUZ SENCILLO - TECHO
⊗	PLAFÓN ESTANCO PARA EXTERIOR
⊖	INTERRUPTOR ENCENDIDO 3x1.5 Ø13
▬	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
⌋	CIRCUITO GENERAL
TV	TOMA DE TELEVISIÓN
⊞	CONTADOR



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

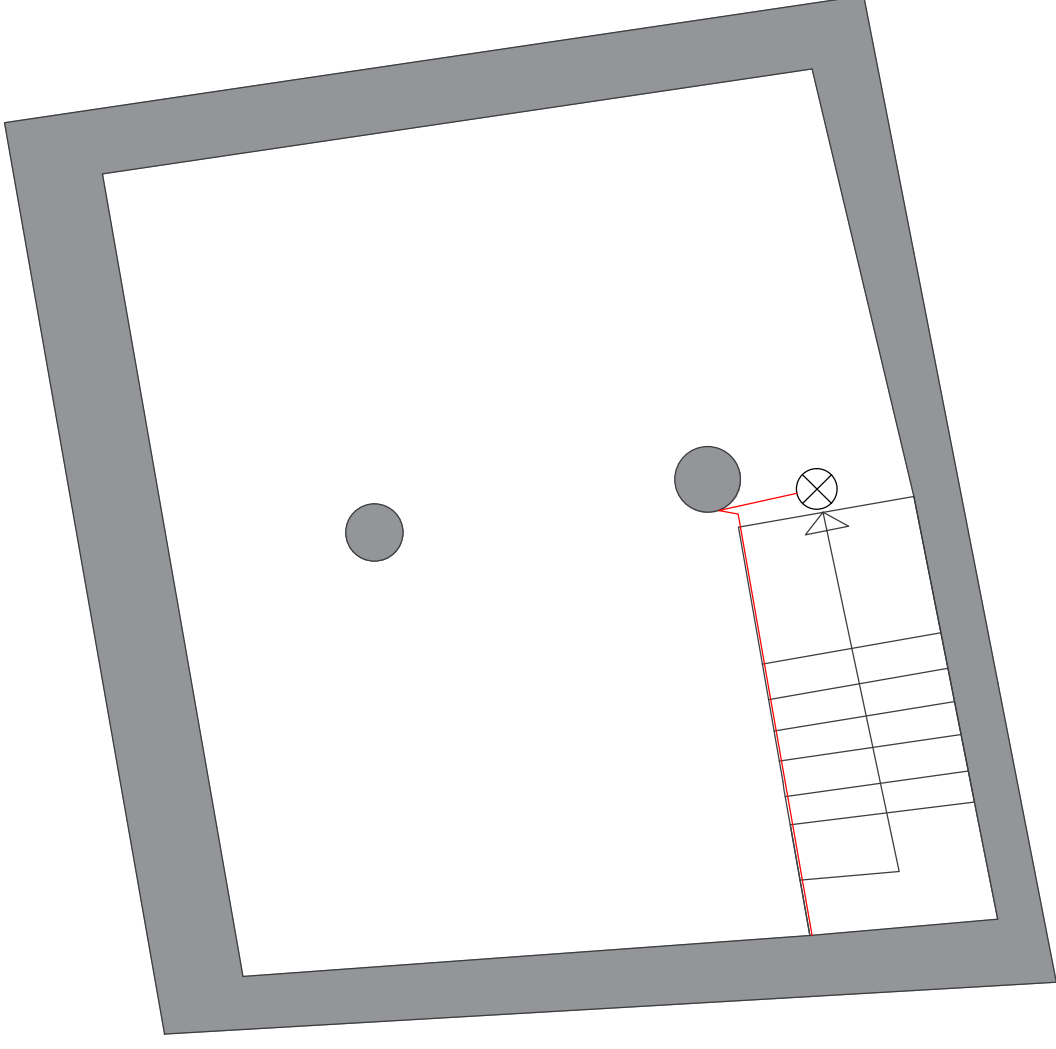
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

PLANO DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN PLANTA PRIMERA

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: IE02



LEYENDA ELECTRICIDAD

⊗	PUNTO DE LUZ SENCILLO - TECHO
⊗	PLAFÓN ESTANCO PARA EXTERIOR
⊙	INTERRUPTOR ENCENDIDO 3x1.5 Ø13
▬	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
⌘	CIRCUITO GENERAL
TV	TOMA DE TELEVISIÓN
▬	CONTADOR



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

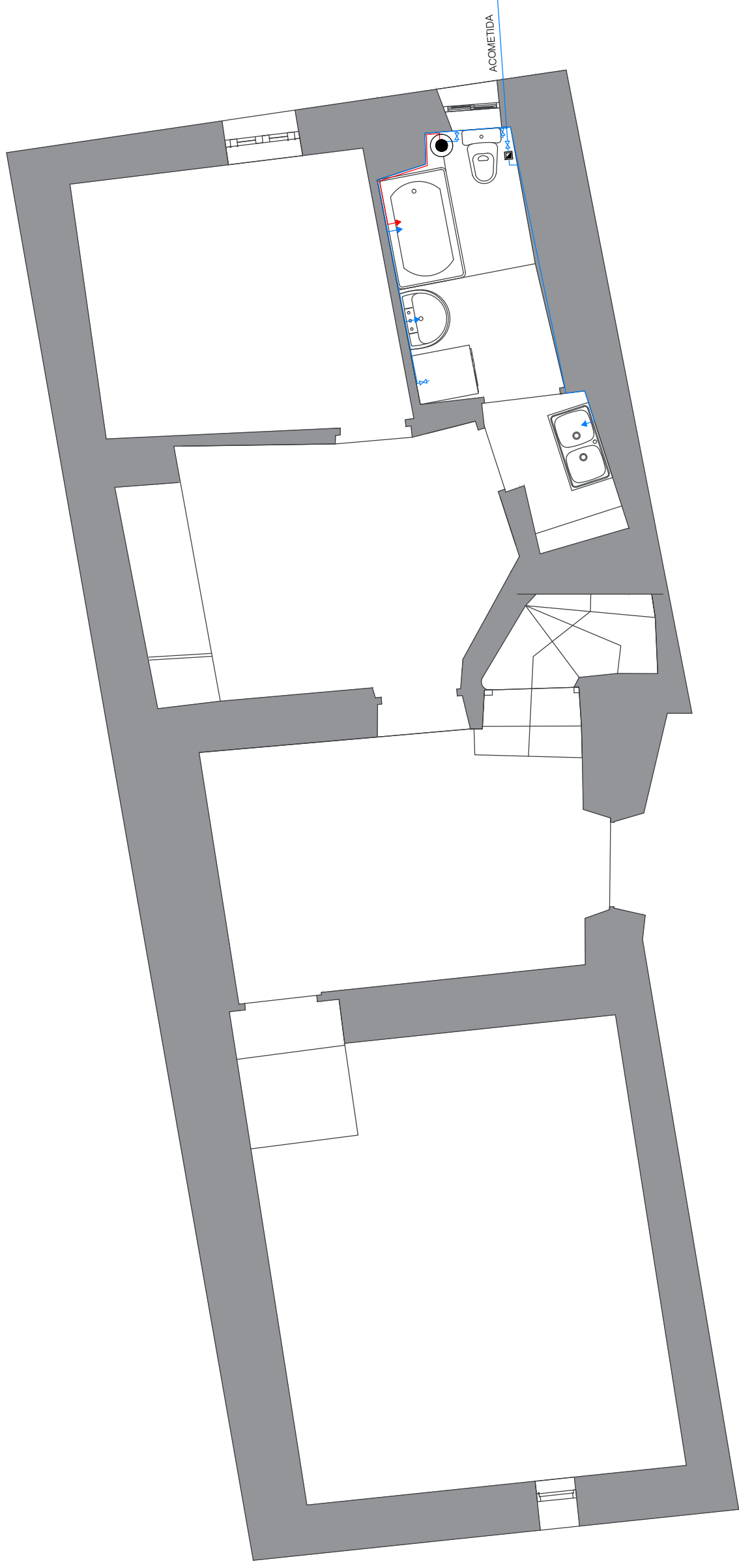
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

PLANO DE ELECTRICIDAD EN EL ESPACIO BAJO CUBIERTA

FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: IE03



LEYENDA FONTANERÍA

	CONTADOR
	LLAVE DE PASO
	GRIFO
	CALENTADOR ELÉCTRICO
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

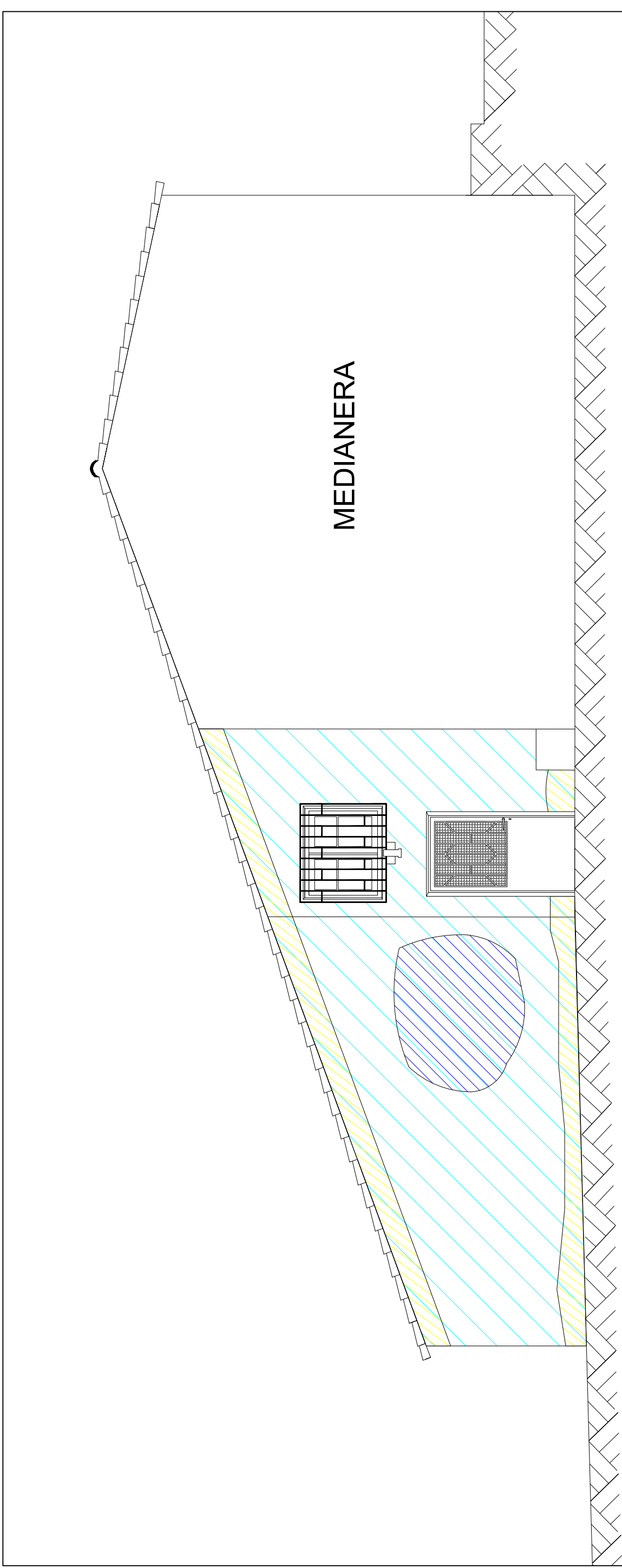
PLANO DE INSTALACIÓN
DE FONTANERÍA

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO:

FONT



LEYENDA PATOLOGÍAS

- HUMEDAD
- FISURAS
- PÉRDIDA DE REVESTIMIENTO
- DESCONCHAMIENTOS
- HONGOS
- HUNDIMIENTO DE TEJADO
- VEGETACIÓN
- FILTRACIÓN DE AGUA



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

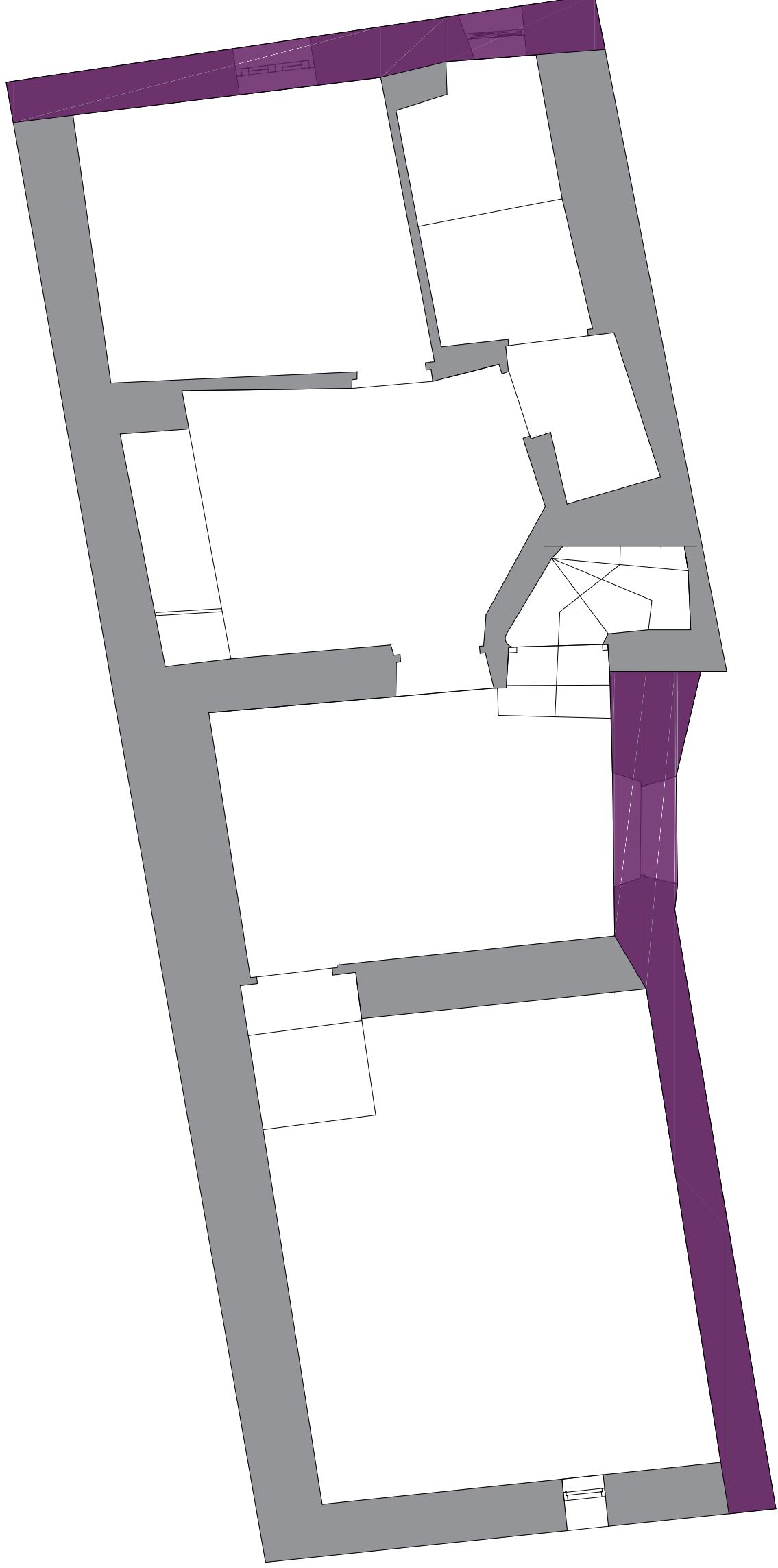
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA



FECHA: 06/09/2019 ESCALA: 1:50 PLANO: **ML01**

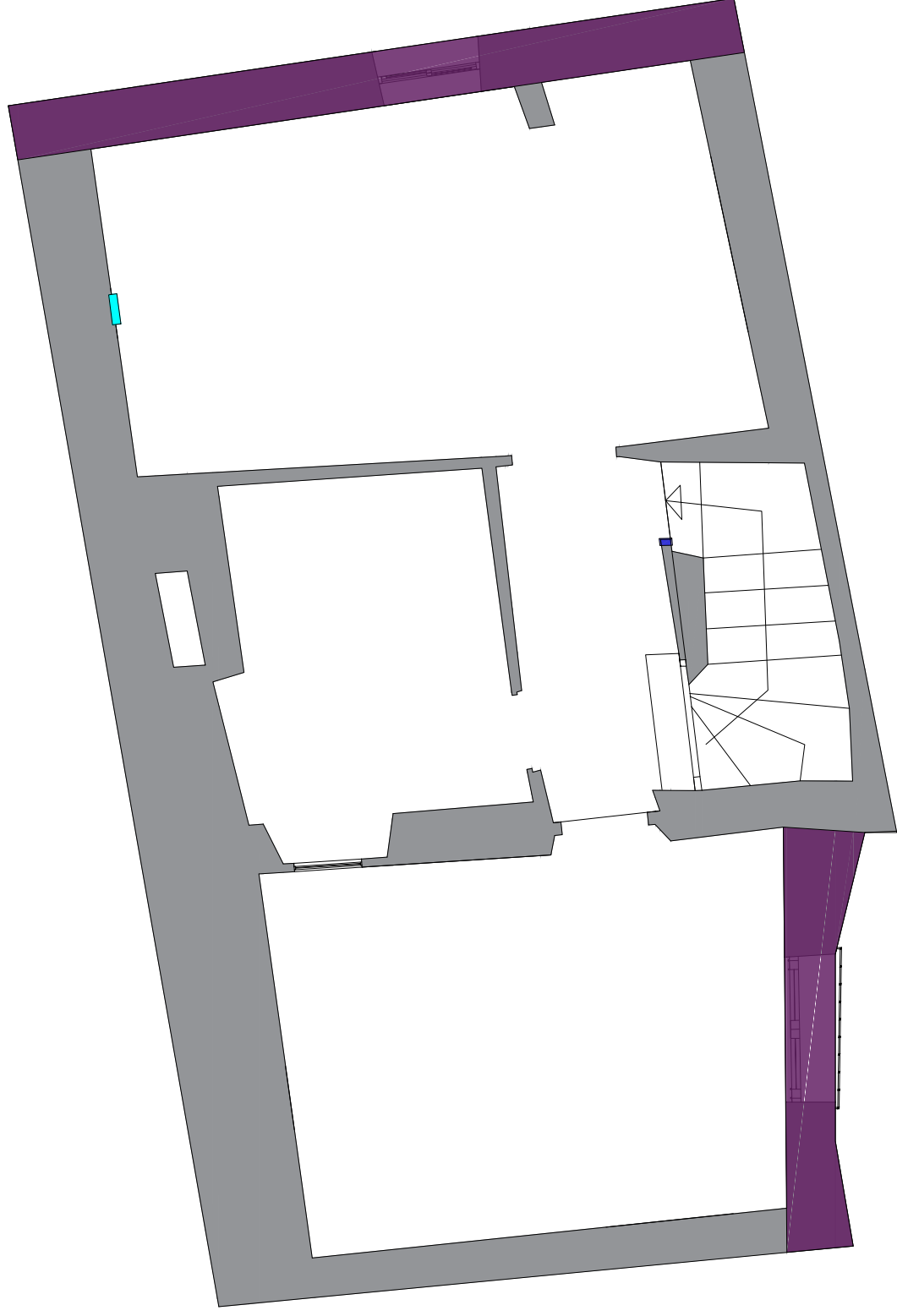
DESCRIPCIÓN:

MAPEO DE LESIONES EN ALZADO ESTE



■ ELEMENTO AFECTADO POR VARIAS PATOLOGÍAS

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	TRABAJO FINAL DE GRADO	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)		
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA	DESCRIPCIÓN: MAPEO DE LESIONES EN PLANTA BAJA	
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA	ESCALA: 1:50	PLANO: ML03
FECHA: 06/09/2019		



LEYENDA PATOLOGÍAS

- HUMEDAD
- FISURAS
- PÉRDIDA DE REVESTIMIENTO
- DESCONCHAMIENTOS
- HONGOS
- HUNDIMIENTO DE TEJADO
- VEGETACIÓN
- FILTRACIÓN DE AGUA
- ELEMENTO AFECTADO POR VARIAS PATOLOGÍAS



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

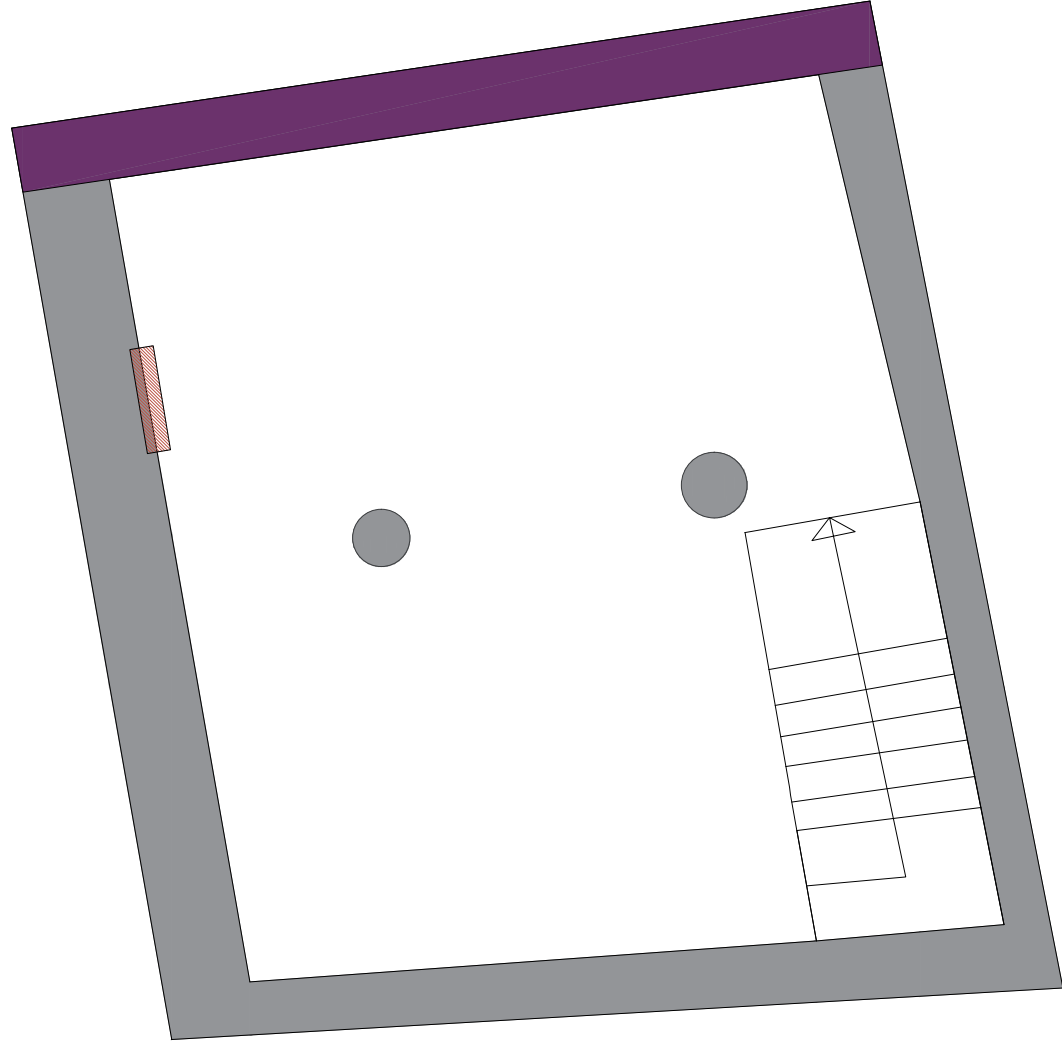
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

MAPEO DE LESIONES EN PLANTA PRIMERA

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: **ML04**



LEYENDA PATOLOGÍAS

- HUMEDAD
- FISURAS
- PÉRDIDA DE REVESTIMIENTO
- DESCONCHAMIENTOS
- HONGOS
- HUNDIMIENTO DE TEJADO
- VEGETACIÓN
- FILTRACIÓN DE AGUA
- ELEMENTO AFECTADO POR VARIAS PATOLOGÍAS



TRABAJO FINAL DE GRADO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

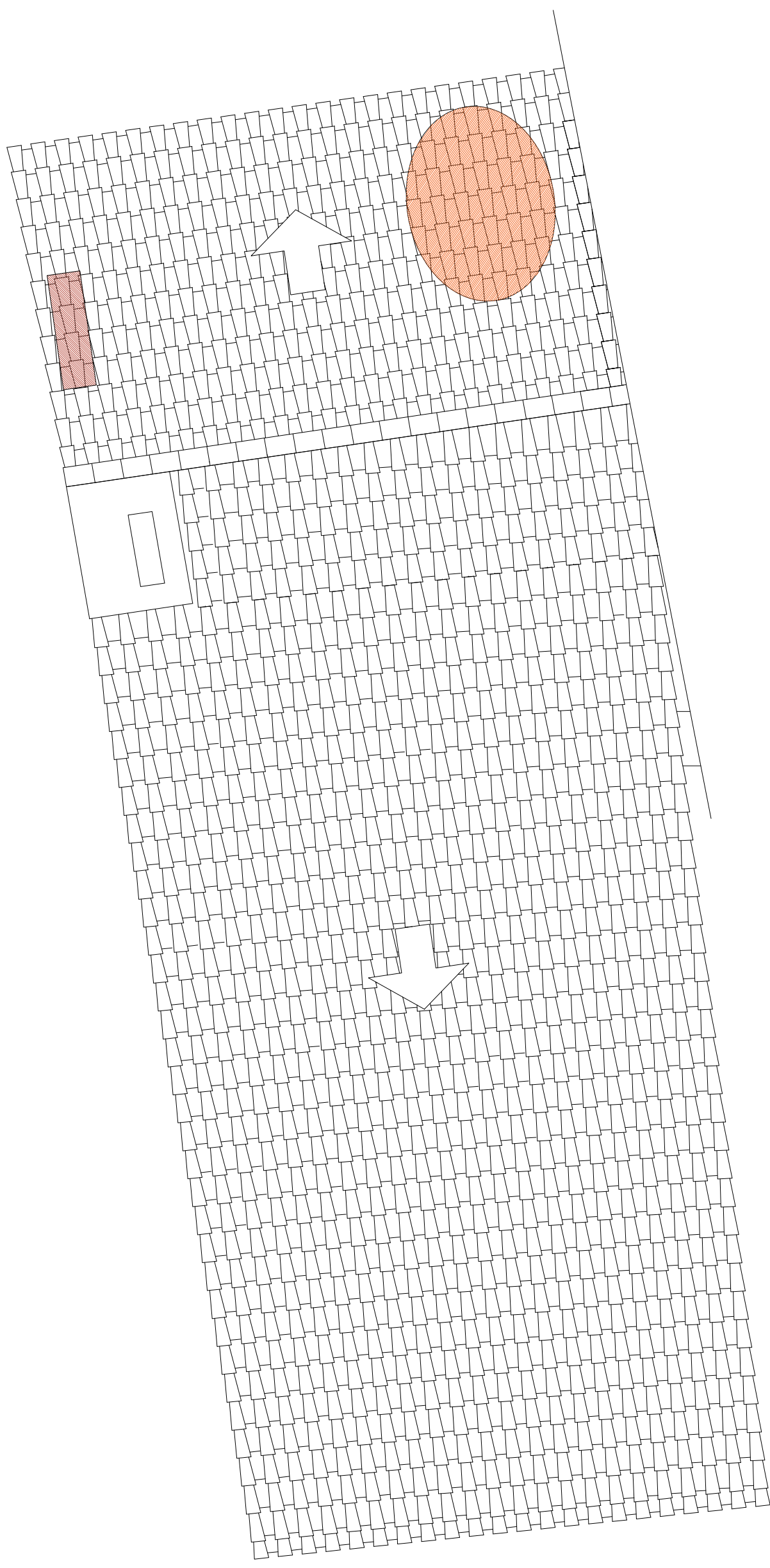
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA

MAPEO DE LESIONES EN ESPACIO BAJO CUBIERTA

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: **ML05**



LEYENDA PATOLOGÍAS

- HUMEDAD
- FISURAS
- PÉRDIDA DE REVESTIMIENTO
- DESCONCHAMIENTOS
- HONGOS
- HUNDIMIENTO DE TEJADO
- VEGETACIÓN
- FILTRACIÓN DE AGUA



TRABAJO FINAL DE GRADO



ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)

ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA

DESCRIPCIÓN:

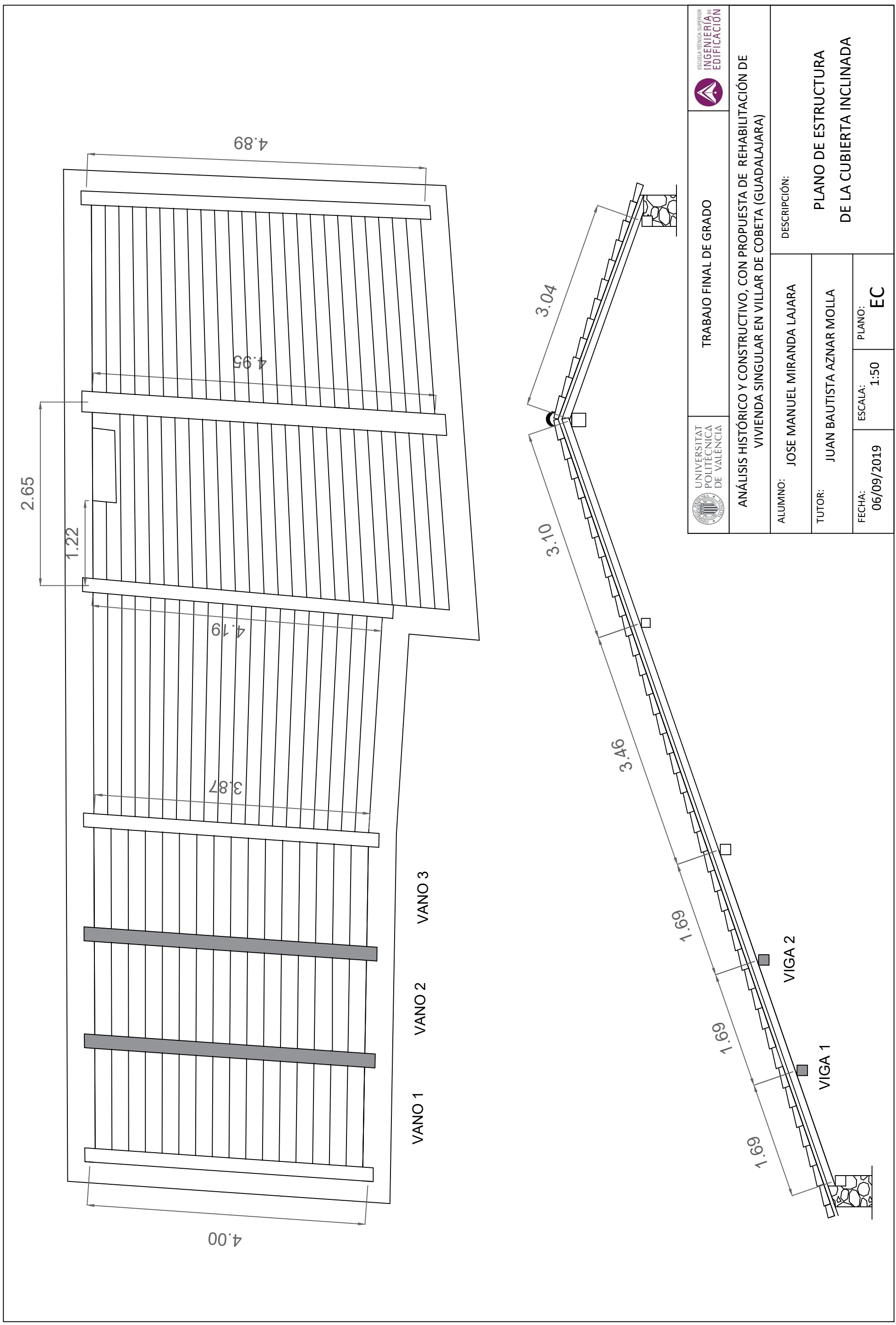
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA



MAPEO DE LESIONES EN TEJADO

FECHA: 06/09/2019

ESCALA: 1:50

PLANO: ML06



	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	TRABAJO FINAL DE GRADO		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
ANÁLISIS HISTÓRICO Y CONSTRUCTIVO, CON PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SINGULAR EN VILLAR DE COBETA (GUADALAJARA)				
ALUMNO: JOSE MANUEL MIRANDA LAJARA		DESCRIPCIÓN: PLANO DE ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA INCLINADA		
TUTOR: JUAN BAUTISTA AZNAR MOLLA		ESCALA: 1:50 PLANO: EC		
FECHA: 06/09/2019		PLANO: EC		