



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de
Edificación

Bioconstrucción y arquitectura bioclimática para la
ejecución de una vivienda ecológica unifamiliar en
Almansa.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Arquitectura Técnica

AUTOR/A: Córcoles Matea, Carlos

Tutor/a: Navarro Calvo, Hector

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

BIOCONSTRUCCIÓN Y ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA APLICADA A LA EJECUCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

03 oct. 24

AUTOR:

CARLOS CÓRCOLES MATEA

TUTOR ACADÉMICO:

HÉCTOR NAVARRO CALVO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

Resumen

Como culminación del grado , se desarrollará a continuación un proyecto que defina y sirva para la construcción de una vivienda unifamiliar bioclimática en la localidad de Almansa.

Con ello , se pretende conseguir la integración de una tipología de vivienda la cual no está muy familiarizada en España.

El objetivo de este tipo de viviendas es conseguir un modelo constructivo más sostenible, aplicando conceptos y técnicas bioclimáticas para reducir la huella ecológica y conseguir una vivienda óptima y con un gran ahorro energético en comparación con la vivienda tradicional.

Para conseguir este objetivo , realizaremos un estudio del entorno , utilizando tanto materiales propios de la zona como empresas locales para reducir la huella de carbono; además , realizaremos un estudio de las medidas pasivas para mejorar la eficiencia energética ; las medidas pasivas son aquellas destinadas a reducir el consumo energético sin elementos externos como podrían ser la orientación de la vivienda, el soleamiento incidente sobre la misma, la ventilación etc.

También , estudiaremos los sistemas activos necesarios para complementar los sistemas pasivos , intentando que estos sean lo más ecológicamente posibles como la instalación solar térmica y fotovoltaica. La reutilización del agua de lluvia como “ aguas sucias” también será un tema estudiado en el proyecto.

Palabras clave: vivienda unifamiliar, vivienda bioclimática, eficiencia energética , ecológico, reutilización de aguas

Abstract

As the culmination of the degree, a project will be developed that defines and serves for the construction of a bioclimatic single-family house in the town of Almansa.

With this, the aim is to achieve the integration of a housing typology which is not very familiar in Spain.

The aim of this type of housing is to achieve a more sustainable construction model, applying bioclimatic concepts and techniques to reduce the ecological footprint and achieve an optimal housing with great energy savings compared to traditional housing.

To achieve this objective, we will carry out a study of the environment, using both local materials and local companies to reduce the carbon footprint; in addition, we will carry out a study of passive measures to improve energy efficiency; passive measures are those aimed at reducing energy consumption without external elements such as the orientation of the house, the incident sunlight, ventilation, etc.

We will also study the active systems necessary to complement the passive systems, trying to make them as environmentally friendly as possible, such as solar thermal and photovoltaic installations. The reuse of rainwater as "dirty water" will also be a subject studied in the project.

Key words: single-family house, bioclimatic single-family house, energy efficiency, ecological, reuse of rainwater

Agradecimientos

Acrónimos utilizados

CA: Corriente alterna.

CC: Corriente continua.

CTE: Código técnico de la edificación.

CTE-DB-HS: Código técnico de la edificación documento básico de salubridad.

CLT: Cross Laminated Timber.

CLM: Castilla la Mancha.

FT: Falso techo.

HRL: Hormigón de limpieza reciclado.

INC: Instituto nacional de estadística.

NO: Noroeste.

ODS: Objetivos de desarrollo sostenible.

PEC: Presupuesto de ejecución por contrata.

PEM: Presupuesto de ejecución material.

PGOU: Plan general de ordenación urbana

PVC: Policloruro de Vinilo

PYL: Placa de yeso laminado

RPT: Rotura de puente térmico

SATE: Sistema de aislamiento térmico exterior

XPS: Poliestireno extruido

Índice

Contenido

Resumen	1
Abstract	3
Agradecimientos.....	4
Acrónimos utilizados	5
Índice	7
Capítulo 1.....	11
Motivación y justificación.....	11
1 Objetivos.....	13
2 Metodología	16
3 Problemas.....	18
Capítulo 2.....	19
Bioconstrucción y arquitectura bioclimática	19
1 Definiciones	21
2 Origen de la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática.....	23
3 Principios básicos de la bioconstrucción	26
4 Principios básicos de la arquitectura bioclimática	28
Capítulo 3.....	32
Localización y contexto.....	32
1 Historia de Almansa.....	33

1.1	Castillo de Almansa	33
1.2	Desarrollo Industrial	35
2.	Clima local.....	37
2.1	Temperatura y precipitaciones.....	37
2.2	Humedad	39
2.3	Viento	40
Capítulo 4.....		43
Situación del solar		43
1	Situación del solar	45
2	Descripción del solar.....	47
3	Información catastral.....	48
4	Cumplimiento del PGOU	49
Capítulo 5.....		51
Criterios de emplazamiento		51
1	Soleamiento	53
2	Vientos predominantes.....	54
Capítulo 6.....		58
Proyecto.....		58
1	Descripción de la vivienda	58
2	Cumplimiento del código de la vivienda de la vivienda de Castilla-La Mancha	60
Capítulo 7.....		75

Elementos constructivos	75
1 Cimentación	75
1.1 Materiales	78
1.2 Proceso.....	79
1.3 Detalles de cimentación.....	82
2 Estructura.....	84
2.1 Forjados	85
2.2 Detalles constructivos.....	88
2.3 Proceso de ejecución	93
3 Cubierta	94
3.1 Composición	97
3.2 Detalles constructivos.....	99
3.3 Cumplimiento especificaciones CTE	103
4. Cerramientos y particiones.....	106
4.1 Cerramiento exterior	107
4.2 Tabiquería interior	113
5. Falsos techos.....	121
6. Carpintería exterior	124
7. Pavimentos	127
Capítulo 8.....	129
Instalaciones.....	129
1 Agua y ACS	130

1.1	Recorrido de agua no potable	133
1.2	Recorrido de agua potable	136
2	Electricidad	138
2.1	Componentes de la instalación fotovoltaica	139
2.2	Orientación y ubicación de los componentes	140
2.3	Funcionamiento de la instalación fotovoltaica.....	142
3	Sanearamiento.....	144
3.1	Tipos de fosas sépticas	144
3.2	Ubicación y componentes.....	148
4	Calefacción y climatización.....	152
4.1	Geotermia	153
4.2	Climatización.....	161
Capítulo 9	164
Anexos	173
1	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	173
2	Presupuesto de ejecución material (PEM)	179

Capítulo 1.

Motivación y justificación

La motivación principal que me ha llevado a realizar el siguiente proyecto es la concienciación ambiental que todos deberíamos tener en relación a una problemática tan importante y que nos afecta a todos como es la contaminación y el calentamiento global , y el papel fundamental que juega un sector como la construcción en este dilema.

El sector de la construcción y la edificación es sin lugar a dudas el mayor emisor de gases de efecto invernadero, ya que es responsable de del 37% de las emisiones mundiales. La producción y el uso de materiales como el cemento, el acero y el aluminio conlleva una importante huella de carbono tanto en su producción como en su transporte

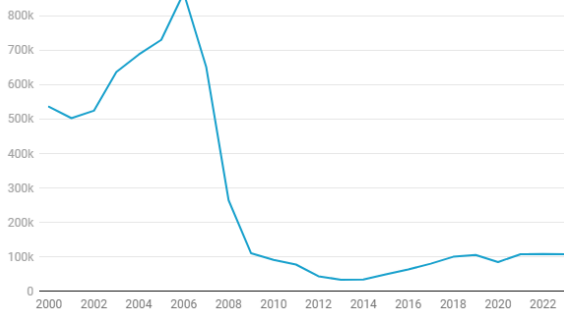


Figura 1. Gráfico de número de viviendas de nueva construcción en España.
<https://www.20minutos.es/>

El gráfico adjunto , muestra la evolución de creación de vivienda de obra nueva en España durante los últimos años , podemos observar su punto más álgido en el 2006 , con el “boom “ de la construcción y su posterior caída debido a la burbuja inmobiliaria y la crisis financiera de los años posteriores. A partir del año 2014 comenzó un crecimiento lento , pero controlado de construcción de vivienda de obra nueva que se mantiene hasta la actualidad , exceptuando una ligera caída en el año 2020 debido a la crisis sanitaria ocasionada por el Covid-19.

En relación a lo citado anteriormente , una problemática a la que se enfrentan actualmente los Españoles es la escasez de vivienda de obra nueva para satisfacer la demanda actual, esto ocasiona un aumento de precios sin precedentes que muchas veces las familias españolas no pueden afrontar , esto viene reflejado en IPV (índice de precios de la vivienda) publicado por el INE (instituto nacional de estadística) , el cual nos lanza un dato estremecedor para las familias que refleja que la vivienda de nueva construcción se encareció el tercer trimestre de 2023 un 11 % con respecto al mismo periodo del año anterior.

Las instituciones públicas, conscientes de dicho problema , deberían impulsar múltiples iniciativas y dar facilidades al sector privado para ampliar la oferta inmobiliaria y así poder satisfacer las necesidades de los ciudadanos de un bien tan primordial como es la vivienda.

Estas necesidades pendientes de cubrir deberían de realizarse en consecuencia al modelo de vida ecológico que se está implantado en la sociedad y que garantice un bajo impacto ambiental demostrando así ,

que la vida en las ciudades también puede realizarse de manera sostenible

1 Objetivos

El objetivo del trabajo es definir tanto gráfica como analíticamente una vivienda unifamiliar basada en los principios de bioconstrucción y arquitectura bioclimática para ello , nos basaremos en los siguientes principios:

- Estudio del solar escogido dentro del urbanismo de la ciudad , aplicando los parámetros establecidos en la normativa municipal y aplicando sus limitaciones y restricciones dentro del diseño de nuestra vivienda.
- Estudiamos los parámetros climáticos del lugar (viento, lluvia, nieve, temperatura) y cómo estos pueden afectar al diseño de nuestra vivienda. Una vez obtenidos estos datos, se utilizarán como parámetros ajustando la estructura del edificio a su ubicación, con el fin de optimizar al máximo las medidas pasivas intentando reducir todo lo posible las activas.
- Minimizar los residuos peligrosos generados durante la construcción y asegurar que los materiales empleados en la construcción respeten el medio ambiente durante su fabricación transporte e implantación en obra. Incluso si un material ya no es funcional, debe poder reciclarse, reutilizarse o simplemente devolverse al medio sin sufrir daños.

- Conseguir un diseño sostenible y ecológico , apostando por el autoabastecimiento y las energías renovables , para ello nos centraremos en dos aspectos fundamentales:
 - La cubierta , con la implantación de paneles fotovoltaicos que doten de energía eléctrica la vivienda, así como la instalación de baterías para el almacenamiento de esta energía eléctrica para su utilización cuando sea necesario ; y la implantación de un sistema de recogida de aguas pluviales para su posterior utilización como “aguas sucias” en la vivienda
 - La creación un sistema de recogida de aguas para su posterior reutilización y la climatización de la vivienda mediante sistemas ecológicos

2 Metodología

El primer paso para la realización del trabajo es recabar la mayor cantidad de información posible sobre bioconstrucción y arquitectura bioclimática y de la evolución y las diferentes técnicas que han ido evolucionando a lo largo de la historia.

Estas fuentes han sido muy variadas, tanto de libros obtenidos en la biblioteca, revistas especializadas , blogs , páginas webs etc.

Una vez recopilada la mayor cantidad de información posible , pasaremos a la elección del solar más adecuado al proyecto que vamos a realizar basándonos en los criterios citados anteriormente .También estudiaremos la normativa local para que cumplamos con los criterios y restricciones establecidas.

El siguiente paso , será a partir de la información recabada , de la normativa municipal, del solar elegido y de los condicionantes del entorno crear unos planos base de nuestra vivienda sobre los cuales poder trabajar.

A partir de estos planos , realizaremos toda la información gráfica necesaria que junto con la descripción analítica definan los aspectos biosostenibles de la vivienda

Se estudiarán técnicas de generación de energía limpia ; así como los sistemas activos que sean necesarios para apoyo de los sistemas pasivos intentando que la vivienda sea lo mas autónoma posible.

Por último , además de describir los ODS (objetivos de desarrollo sostenible) a los que aportamos con la creación de la vivienda ,

realizaremos un estudio económico para saber cual sería el PEM (presupuesto de ejecución material) y el PEC (presupuesto de ejecución por contrata de esta).

3 Problemas

Uno de los principales problemas que me han surgido a la hora de plantear el presente proyecto , es la falta de información urbanística en torno al solar escogido, la ordenanza municipal de Almansa es antigua y no se encuentra subida en la página web , por lo que tuve que ir presencialmente al ayuntamiento para solicitar la información al técnico.

Por otra parte , encontrar información constructiva fiable en cuanto a la construcción con madera tampoco ha sido nada fácil, ya que no es un material comúnmente utilizado en España en el ámbito de estructuras y fachadas; de igual manera me ha pasado con otro tipo de materiales como el hormigón reciclado, del cual la información que hay es escasa.

Capítulo 2.

Bioconstrucción y arquitectura bioclimática

La población mundial , cada vez es más sensible con respecto temas que a todos nos debería preocupar , como son la contaminación , el calentamiento global , la destrucción de la capa de ozono etc. Esto puede verse reflejado en el siguiente gráfico:



Figura 2. Gráfica de la preocupación población Española sobre el medio ambiente
<https://www.ine.es>

El gráfico anterior , tomado del INE (instituto nacional de estadística) nos muestra desglosadamente (por sexo y edad) la preocupación de la población española por el medio ambiente. En todas sus barras , el porcentaje de personas preocupadas por el estado del medio ambiente

y la naturaleza española supera la barrera del 90% , esto dato nos muestra la preocupación , pero también la concienciación de la población sobre este tema.

En este punto , es donde entra en juego la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática , dos herramientas que tenemos presentes en el sector de la construcción para poder combatir el cambio climático desde nuestra área.

1 Definiciones

La población , cada vez está más concienciada por el medio ambiente y los problemas actuales que están surgiendo como el calentamiento global , el agotamiento de combustibles fósiles , la escasez de agua etc.

En este punto es donde surge el concepto de bioconstrucción , debido a la concienciación y preocupación social por el medio ambiente.

La bioconstrucción y la arquitectura bioclimática son dos enfoques diferentes para construir edificios, pero comparten ciertos principios y objetivos.

La bioconstrucción se centra en el uso de materiales de construcción naturales y sostenibles como la madera, la paja, la arcilla y la tierra. También incluye técnicas de construcción respetuosas con el medio ambiente, como el uso de energías renovables y materiales reciclados.

La arquitectura bioclimática, por su parte, se centra en diseñar edificios que sean energéticamente eficientes y aprovechen al máximo los recursos naturales disponibles, como la luz solar y el viento, para reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental.

La arquitectura bioclimática también considera la ubicación geográfica y las condiciones climáticas donde se construye el edificio para garantizar que su diseño sea compatible con las condiciones locales.

En resumen, la bioconstrucción se centra en los materiales y la tecnología de construcción, mientras que la arquitectura bioclimática se centra en

el diseño y la eficiencia energética. Ambas áreas se basan en los principios de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente, pero cada una tiene un enfoque diferente en la construcción de edificios.



Figura 3. Vivienda bioclimática. [Google imágenes](#)

2 Origen de la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática

La bioconstrucción y la arquitectura climática , ha estado presente desde los orígenes de la arquitectura , ya que el ser humano , ha sabido de la importancia del sol y su influencia en nuestras vidas desde tiempos ancestrales.

Desde la antigua Grecia , personajes como Sócrates (470 a 399 a.C) ya tenía inculcados conceptos como “... en las casas orientadas al sur , el sol penetra por el pórtico en invierno , mientras que en verano el arco solar descrito se eleva sobre nuestras cabezas y por encima del tejado de manera que hay sombra...” este concepto tan sencillo como funcional , nos permite saber cómo ya en el año 470 a.C , tenían en cuenta la influencia del sol para la orientación de las viviendas , uno de los principios más importantes a tener en cuenta en la arquitectura moderna.

Uno de los personajes históricos al cual le debemos el tratado sobre arquitectura más antiguo que se conserva y al cual le quiero hacer especialmente mención en este proyecto es Vitrubio (siglo I a.C) , de su extensa obra “diez libros de arquitectura” hay un párrafo al que me gustaría hacerle especialmente mención “ tomar buena nota de los países y climas donde vamos a construir, una casa apropiada para Egipto no lo es para Roma”. En estas frases , se puede ver la importancia que le daban ya en aquella época a la arquitectura solar pasiva así como a los materiales que tenían para construir en cada lugar.

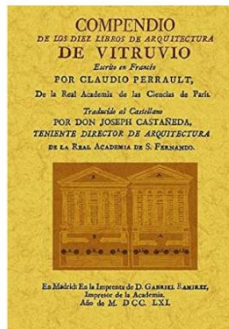


Figura 4. “Diez libros de arquitectura”. [Google imágenes](#)

Hablando ya sobre épocas más cercanas en cuanto años , el siguiente gran paso hacia la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática podemos decir que surgió con la revolución industrial y la introducción de nuevos materiales de construcción ; es el caso de los “grandes invernaderos” como el palacio de cristal de Londres de **Joseph Paxton**.

Este proyecto , fue pionero en su época a que fue el primer proyecto en sustituir el tradicional ladrillo por otros materiales de construcción como el vidrio y el metal; este edificio fue un gran avance en su época ya que introdujo importantes cambios en la forma de ver la arquitectura , mejorando la iluminación interior, el confort térmico mediante el vidrio y alargando la vida útil de la edificación mediante el metal.

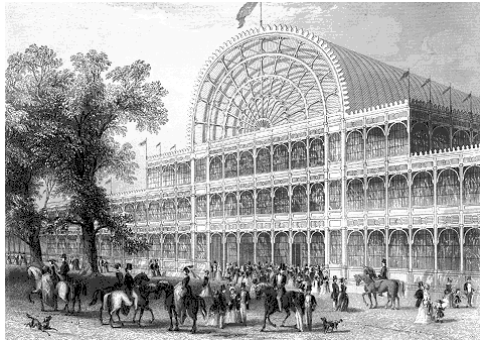


Figura 5. Fachada original de “Crystal Palace”. [Wikipedia](#)

Ya en el siglo XX , la figura por excelencia durante los años 30 en adelante fue **Le Corbusier** , arquitecto de gran valor quien en sus inicios no le dio gran importancia al sol ni al aprovechamiento de los recursos naturales , posteriormente comenzó un periodo de investigación de la luz solar “*Epure du soleil*” ; sus bocetos y esquemas sobre la incidencia solar sirvieron posteriormente para base de múltiples herramientas de simulación informática utilizadas en la actualidad.

En conclusión , podemos resumir que la arquitectura ha tenido en cuenta a lo largo de la historia principios como la incidencia solar , los materiales de cada zona o en aprovechamiento de la tierra y su temperatura para disminuir la inercia térmica, por lo que podemos decir que la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática es continuar y mejorar los principios históricos de eficiencia en arquitectura.

3 Principios básicos de la bioconstrucción

Estudio geológico : En primer lugar , la elección de un terreno no contaminado para ubicar la vivienda es fundamental . Es importante tener en cuenta las emisiones artificiales para evitar tener cerca la presencia de fuentes de contaminación electromagnética tales como tendidos de alta tensión , contaminación acústica producida por la presencia cercana de carreteras , aeropuertos etc.

Diseño Bioclimático: Debemos definir las características climatológicas y geográficas de la zona donde vallamos a implantar nuestra vivienda con el fin de aprovechar al máximo los recursos disponibles en el lugar (orientación , viento , lluvia ...) . Nuestro objetivo es reducir el consumo de energía procedente de las fuentes tradicionales al máximo, así como el impacto ambiental

Ambiente interior: Un aspecto de gran importancia en este tipo de viviendas consiste en conseguir la regulación natural de la humedad de la vivienda mediante el uso de materiales higroscópicos. Estos materiales deben ser naturales , libres de sustancias tóxicas y emitir baja radioactividad .

En este punto , es interesante hablar de la incorporación de la ventilación cruzada en el diseño de la vivienda la cual nos permite una renovación del aire interior de la vivienda para frenar el aire caliente en verano y frio en invierno.

Climatización: Combinación de materiales aislantes térmicos con materiales de baja conductividad térmica para conseguir así una temperatura interior constante tanto en verano como en invierno.

Diseño interior individual: Individualizar el diseño de cada hogar a las necesidades particulares que tengan sus propietarios mediante el uso de proporciones y formas ambiciosas.

Instalación eléctrica biocompatible: En primer lugar , optar siempre que sea posible por una fuente energética renovable y limpia como podría ser una instalación fotovoltaica ; además es importante no utilizar compuestos tóxicos en el cableado como el PVC .

Medio ambiente: Además de reducir las necesidades de climatización , iluminación y agua mediante arquitectura bioclimática se utilizan fuentes de energía renovables. Los materiales de construcción son mayoritariamente naturales de la zona.

4 Principios básicos de la arquitectura bioclimática

Algunos de los principios básicos de la arquitectura bioclimática son:

Diseño según la orientación del sol: el objetivo es el máximo aprovechamiento de la energía solar para calentar el interior de la vivienda y para mejorar la iluminación natural de los espacios interiores ; para ello es importante buscar una correcta orientación de la vivienda en relación al sol teniendo en cuenta una adecuada colocación de ventanas y aberturas.

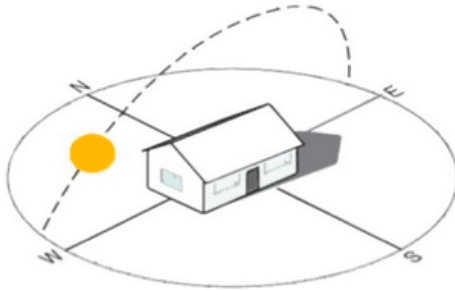


Figura 6. Orientación eficiente ovacem.com/disenio-bioclimatico

Aprovechamiento de la ventilación natural: Tener en cuenta los vientos predominantes es un aspecto fundamental para garantizar una adecuada ventilación natural y una buena calidad del aire interior; para ello , un diseño adecuado de las aberturas es fundamental así como la implementación de sistemas de ventilación natural.



Figura 7. Ventilación natural. siberzone.es

Aislamiento térmico: Un objetivo fundamental de la arquitectura bioclimática es minimizar las pérdidas de calor en invierno y las ganancias en verano; la utilización de materiales adecuados así como las técnicas de aislamiento térmico eficientes son fundamentales en este aspecto , ya que nos permite reducir el consumo de energía para la climatización de la vivienda

Uso de materiales adecuados: Se busca la utilización de materiales que sean tanto eficientes energéticamente como respetuosos medioambientalmente , como por ejemplo la madera, la paja, el adobe etc. Esto nos permite reducir el impacto ambiental que produce la construcción

Adaptación al clima local: La adaptación del diseño de la vivienda al clima local es de gran importancia; para ello es necesario tener en cuenta las condiciones climáticas y los recursos naturales disponibles en la zona.



Figura 8. Adaptación de las viviendas a climas fríos. [alvaroruizarquitectura](http://alvaroruizarquitectura.com)

Incorporación de sistemas de energía renovables: Incorporación de sistemas de energía renovables como placas solares, turbinas eólicas, sistemas de geotermia nos aseguran un suministro de energía sostenible sin necesidad de depender de fuentes de energía no renovables



Figura 9. Generación de energía eléctrica a partir de paneles solares. viviendasaludable.es

Como conclusión , podemos determinar que la arquitectura bioclimática se centra en el máximo aprovechamiento de los recursos naturales de la zona y en minimizar el impacto ambiental de los edificios por medio de un diseño que tenga en cuenta las condiciones climáticas del lugar, así como los recursos disponibles y que utilice materiales y sistemas eficientes energéticamente

Capítulo 3.

Localización y contexto

La vivienda se situará en el municipio Albaceteño de Almansa , (pueblo en el cual nació y reside actualmente mi familia) , como explicaremos mas adelante, el solar escogido para la ejecución de nuestro proyecto pertenece a mi familia.

Almansa es una ciudad situada en el sureste de la provincia de Albacete (Castilla La-Mancha) ; adentrándose en el levante , uniéndose a Alicante , Valencia y Murcia de forma que parece quedar en el centro geográfico de estas cuatro provincias , por lo que tradicionalmente siempre ha sido un lugar de paso y comercio entre el interior de la península y la costa levantina.

Almansa cuenta con censo de 24.511 habitantes (datos del 2020) y como hemos citado anteriormente se encuentra entre el interior y la zona de levante , es accesible por carretera a través de la autovía A-31 y la carretera nacional N-330.



Figura 10. Ubicación de la ciudad de Almansa. www.Almansa.com

1 Historia de Almansa

1.1 Castillo de Almansa

Los primeros habitantes relacionados en la zona de Almansa datan del milenio V a.C debido a la presencia de pinturas rupestres de estilo levantino en cuevas cercanas a la localidad ; también se han encontrado , importantes yacimientos arqueológicos relacionados con esta localidad de la edad de bronce (II milenio a.C) . Griegos y Romanos también pasaron por la zona , dejando constancia mediante un importante nudo de comunicaciones desde antaño.

Posteriormente, llegó en Islam a la península dejando su huella en esta ciudad mediante su monumento mas representativo como es el Castillo de Almansa ; construido por los Almohades a mediados del siglo XII.

Sin embargo , este Castillo no tenía entonces la imagen que tenemos hoy en día de él , ya que posteriormente sufrió varias reconstrucciones durante el dominio Cristiano.

Mas tarde , en el siglo XIV , Almansa y su fortaleza pasaron a formar parte del señorío de Villena, entonces Don Juan Manuel (gobernante de la ciudad en aquella época) mandó reconstruir sus murallas las cuales estaban derrumbadas tras las sucesivas guerras.

No es hasta 1454 cuando podemos tener una imagen del Castillo de Almansa que realmente sea similar a la actual , cuando Juan Pacheco II (Marqués de Villena) le dio la morfología actual al castillo ; primero mediante la construcción de la torre del homenaje y posteriormente a

través de la construcción de las torres semicirculares de las murallas y la barbacana defensiva.



Figura 11. Castillo de Almansa. www.googleimágenes

A partir del siglo XVI , el castillo de Almansa comenzó un largo periodo de decadencia y abandono por el desuso del mismo , al perder su función como defensa del municipio.

Este deterioro fue tan grande , que en 1919 el Alcalde de Almansa denunció su estado ruinoso y solicitó un permiso para la demolición del mismo. Pero gracias a los informes realizados por la Real Academia de la Historia y la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando , se denegó la petición del ayuntamiento y el Castillo de Almansa , no solo se salvó, sino que también por el Real Orden 2 de febrero de 1921 fue declarado monumento Histórico-Artístico nacional; desde entonces, el castillo

sufrió varias obras de restauración hasta encontrar la versión que tenemos hoy en día.

1.2 Desarrollo Industrial

Almansa , comenzó a crecer de manera considerable tanto industrial como económicamente a partir del Siglo XX , hasta entonces era una ciudad subdesarrollada siendo el sector mas importante la agricultura ; pero poco a poco el campesino fue sustituido por el proletariado comenzando así un notable desarrollo.

A partir del siglo XX, aparecieron nuevos grupos profesionales, mención especial merecen por ejemplo los profesionales del sector ferroviario , los cuales superaban en número a ciudades vecinas de mayor población como Albacete o Alicante; también se creó en esta época , el sector industrial del calzado, la cual está considerada actualmente como la industria mas importante en la localidad.

En esta época , fue cuando se creó la fábrica de los Colomas , convirtiéndose en una de las empresas en el sector del calzado mas importantes de toda Europa, y la cual impulsó en los años 60 y 70 la gran industria zapatera actual de la ciudad.



Figura 12. Fábrica de los Colomas. www.googleimágenes

La historia moderna de Almansa va ligada de la del calzado , a lo largo de la historia ha pasado por numerosas etapas tanto de crecimiento como de crisis , lo que le ha hecho madurar y alcanzar una amplia experiencia , desde los primeros talleres artesanales hasta la actualidad , Almansa puede estar orgullosa por ser reconocida internacionalmente por la fabricación de un calzado de gran calidad.

2. Clima local

2.1 Temperatura y precipitaciones

Almansa tiene un clima mediterráneo con veranos calurosos e inviernos fríos y secos. En general, la ciudad tiene un clima bastante seco con una precipitación media anual de alrededor de 400 mm. La mayor parte de la lluvia se concentra en otoño e invierno, y el verano es muy seco.

A continuación, se muestran dos gráficos que muestran la distribución de la precipitación anual para Almansa. El primer gráfico muestra la precipitación media mensual en mm y el segundo gráfico muestra el número medio de días de lluvia al mes.



Figura 13. Gráfico precipitaciones anuales en Almansa. <https://es.climate-data.org/>

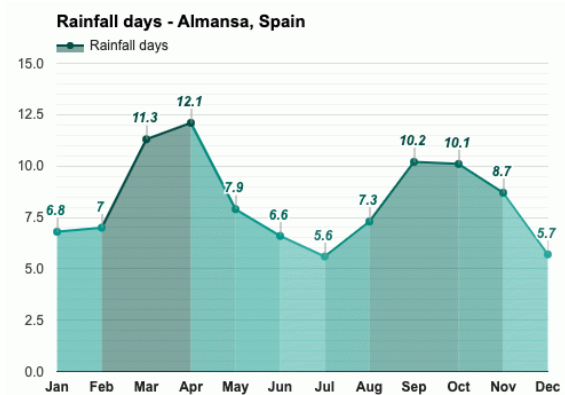


Figura 14. Gráfico nº medio de días que llueve al mes en Almansa. <https://www.weather-atlas.com/>

Como se puede ver en el primer gráfico, octubre y abril son los meses más lluviosos, con un promedio de alrededor de 50 mm de precipitación cada mes. Las precipitaciones son muy bajas durante el verano, especialmente en julio y agosto, con un promedio de menos de 10 mm por mes.

El segundo gráfico muestra que los meses de otoño e invierno son los más lluviosos en Almansa, con una media de 6 a 8 días de lluvia al mes. Por el contrario, los meses de verano son muy secos, con un promedio de menos de seis días de lluvia al mes. Almansa tiene, por tanto, un clima continental mediterráneo, con veranos calurosos e inviernos fríos y secos. La lluvia se concentra principalmente en otoño e invierno, y el verano es muy seco.

2.2 Humedad

Basaremos el confort sobre la humedad en el punto de rocío ; ya que cuando la humedad está por debajo del punto de rocío se siente un clima más seco y cuando esta lo supera se siente más húmedo.

A diferencia de la temperatura que varía notablemente entre la noche y el día ; el punto de rocío tiende a ser más constante por lo que su diferencia entre la noche y el día será notablemente más moderado.

Para nuestro objeto de estudio la humedad en Almansa varía levemente.

Durante el periodo más “seco” del año constituido por los meses de Julio , Agosto y Septiembre la humedad está en porcentajes por debajo del 13% ; considerando el rango de “confort térmico” entre el 40 y 70% podríamos decir que son los meses más “bochornosos” del año. Estos datos se observan en el siguiente gráfico:

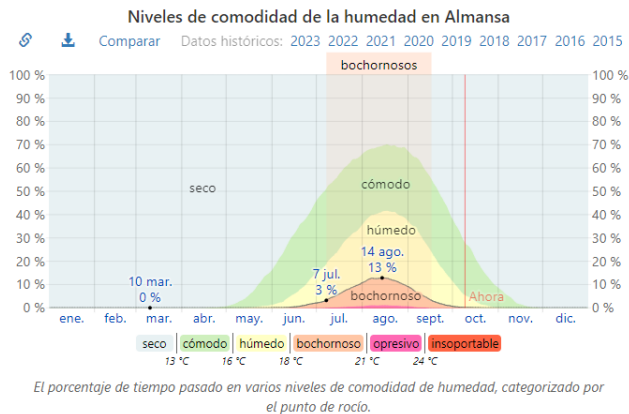


Figura 15. Gráfico humedad por meses en la localidad de Al. <https://www.weather-atlas.com/>

2.3 Viento

El viento ; entre otros muchos factores , depende en gran medida de la topografía del lugar ; Almansa al tratarse de una localidad con muy poco desnivel topográfico , podríamos decir que se trata de una localidad bastante “llana” por lo que la velocidad del viento no variará en gran medida de unas zonas a otras de la localidad.

En cuanto a los datos , la velocidad promedio del viento medida en Km/h tiene variaciones considerables dependiendo de la época del año en la que nos encontremos.

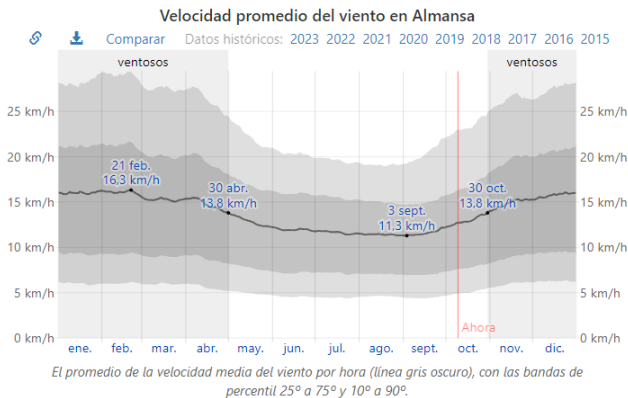


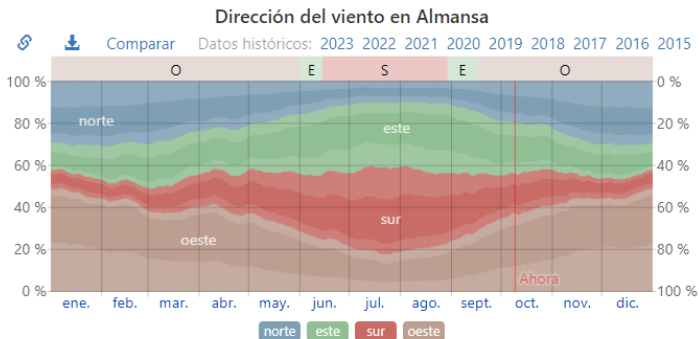
Figura 16. Velocidad promedio en la localidad de Almansa. <https://www.weather-atlas.com/>

Como podemos observar en el gráfico anterior , existe una notable diferencia entre dos periodos claramente diferenciables : el primero comprende los meses de Octubre a Abril con velocidades promedio de 13.8 Km/h , llegando a picos en los primeros meses del año de casi 30 Km/h , podríamos decir que esta es la parte del año en la que la importancia del viento es mas notable; por otra parte tenemos el periodo

comprendido entre los meses de Mayo a Septiembre , donde la velocidad del viento es mas moderada con una media de 11.3 Km/h

En cuanto a la dirección predominante del viento en Almansa varía durante el año.

El viento con mas frecuencia viene del oeste , durante 8.5 meses al año; seguido del viento proveniente del sur durante 2.5 meses al año y por último el viento proveniente del este durante no mas de un mes al año ; estos datos se pueden observar en la siguiente gráfica.



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noroeste, suroeste, sureste y noreste).

Figura 17. Dirección del viento por meses en la localidad de Almansa. /www.weather-atlas.com/

El estudio de estos datos es de gran importancia a la hora de diseñar y ejecutar una vivienda biosostenible ya que influye en aspectos tan importantes como la elección o no de recogida de aguas de lluvia , instalación de paneles fotovoltaicos , orientación de la vivienda , apertura de huecos etc.

Otro aspecto fundamental para ejecutar una vivienda biosostenible es la elección de un solar adecuado , punto que estudiaremos más adelante.

Capítulo 4.

Situación del solar

A continuación, explicaremos el dónde y el porqué de la ubicación de nuestro proyecto , así como el criterio seguido para ello:

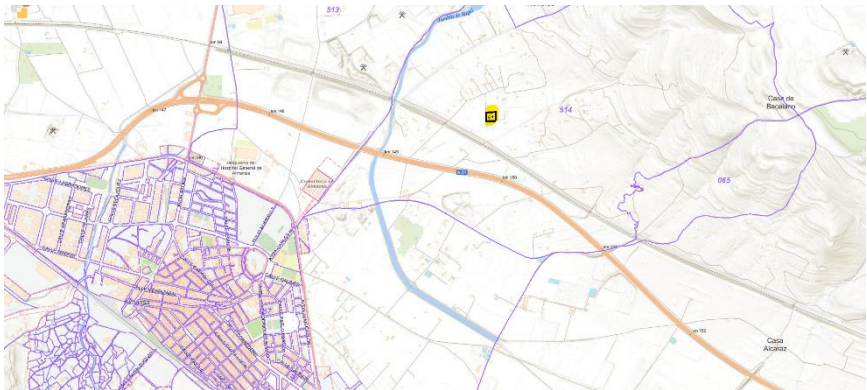


Figura 18.Ubicación del solar www1.sedecatastro.gob.es/

El solar escogido para la ejecución del proyecto se encuentra separado del núcleo urbano de la ciudad , pero a tan solo unos minutos en coche, en un paraje denominado “Las revueltas” , es un paraje cercano a la

localidad donde abundan segundas viviendas (en algunos casos primera debido a su cercanía).

Ya que tanto las técnicas constructivas como los materiales y ejecución supondrán un sobrecoste sobre el PEM en comparación al sistema tradicional , en este caso en particular podremos “amortiguar” dicho sobrecoste a través del ahorro de la compra del solar ya que la propiedad pertenece a mi familia.

1 Situación del solar

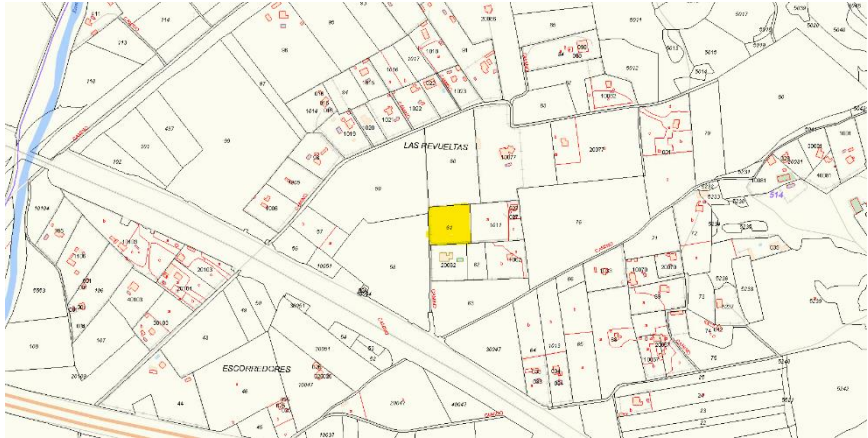


Figura 19. Plano de situación del solar www1.sedecatastro.gob.es/

A menos de 10 Km de la localidad de Almansa el solar es perfectamente accesible tanto a pie como en coche mediante la autovía A-31 y la carretera nacional N-330 por las cuales se da acceso a los caminos rurales que llevan al solar.

Además , cuenta con servicio de electricidad en la zona (aunque como ya veremos mas adelante, mediante la instalación de paneles fotovoltaicos y baterías intentaremos reducir el consumo de la red al mínimo posible); no así con servicio de agua ni saneamiento , los cuales deberemos resolver mediante la construcción de un aljibe y fosa séptica como ya veremos durante el transcurso del proyecto.



Figura 20. Visor 3D situación del solar [/www1.sedecatastro.gob.es](http://www1.sedecatastro.gob.es)

2 Descripción del solar

El solar escogido para la proyección de nuestra vivienda se encuentra en el paraje de “las Revueltas”, zona de segunda residencia ,cercana al término municipal de Almansa.

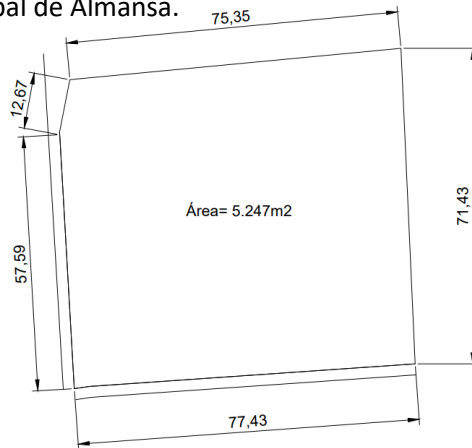


Figura 21. Dimensiones del solar . Fuente propia

El solar tiene forma pentagonal , con uno de sus lados con menor longitud que el resto, en sentido horario desde el lado de menor longitud serías 12.67 m , 75.35m , 71.43m , 77.43m y 57.59m , con un área total de 5247 m² ; además tiene acceso mediante camino rural por tres de sus lados , el de 77.43m , 57.99m y 12.67m

3 Información catastral

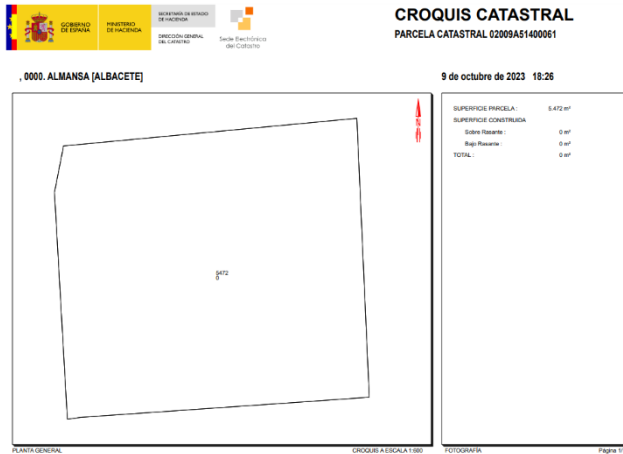


Figura 22. Croquis catastral. www1.sedecatastro.gob.es/

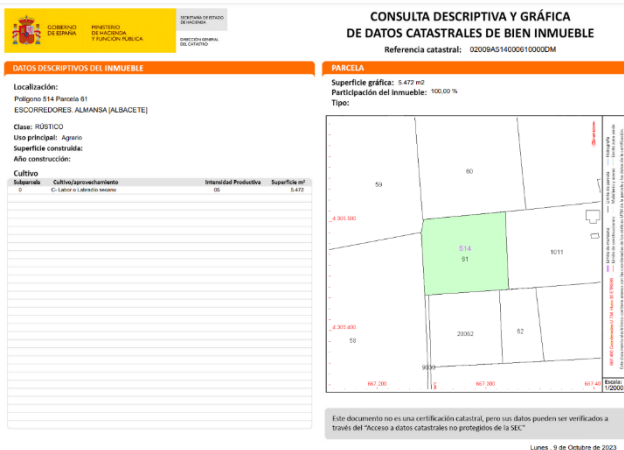


Figura 23. Datos catastrales www1.sedecatastro.gob.es

4 Cumplimiento del PGOU

Las condiciones para el emplazamiento de la edificación dentro de la parcela serán las siguientes:

- La línea de fachada mínima será de 8m
- Los lindes en todos los laterales del solar serán mayores o iguales a 10m
- El espacio tendrá que ser cerrado al exterior por algún elemento separador que tenga una altura igual o mayor a 1.5m

Número de plantas

- El número máximo de plantas será de dos
- Se autoriza la utilización del espacio bajo cubierta inclinada siempre que se encuentre vinculado funcionalmente a la última planta.

Regulación de alturas

- Altura máxima de cornisa 7m

Parámetros urbanísticos	Normativa	Proyecto
Parcela mínima	3000 m ²	5472 m ²
Frente mínimo de parcela	15m	77,43m
Ocupación máxima del solar	10%	2,82%
Número máximo de plantas	2	1
Altura máxima reguladora	7	4
Coef.edif.neta	0,15 m ² t/m ² s	0,0282m ² t/m ² s
Separación a lindes	10m	30m
Uso principal	Rústico	Residencial
Usos secundarios/admitidos	Residencial	Residencial

Figura 24. Tabla cumplimiento parámetros urbanísticos . Fuente propia

Capítulo 5.

Criterios de emplazamiento

En primer lugar, antes de comenzar con otros criterios bioclimáticos como la orientación , soleamiento etc., debemos ubicar nuestra vivienda dentro del solar escogido, asegurándonos que cumple con los parámetros establecidos en la normativa reguladora municipal citados anteriormente en la **figura 17**.

Según los parámetros urbanísticos del paraje de “Las revueltas” , la parcela mínima ha de ser de 3000m² , la nuestra suma un total de 5472 m² por lo que cumpliríamos ; el coeficiente de ocupación máxima del solar es del 10% y el nuestro es del 2.82%.

El número máximo de plantas son dos , por lo que tenemos dos opciones realizar una única planta o dos; ya que se trata de una vivienda de segunda residencia , utilizada principalmente fines de semana y verano , se ha optado por una única planta para la comodidad del usuario.

La separación mínima de los lindes es de 10 m; que cumplimos como se puede observar en la imagen adjunta.

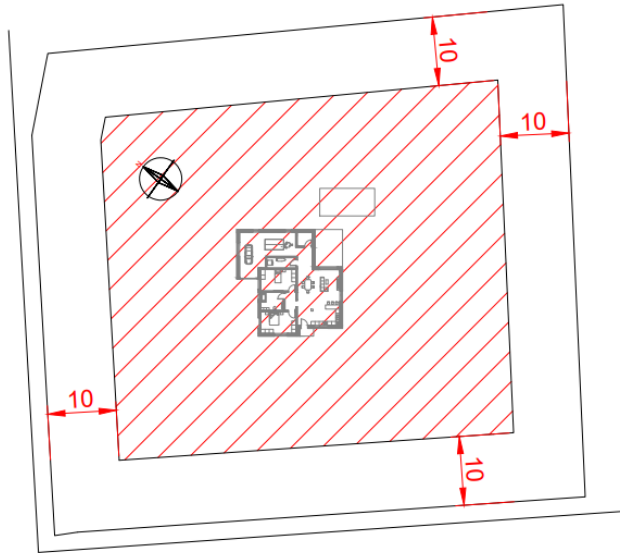


Figura 25 . Separación lindes edificables. Fuente propia

1 Soleamiento

Como hemos comentado anteriormente , la orientación de la vivienda es uno de los factores más importantes a la hora de plantear un proyecto de construcción de estas características; ya que tiene una relación directa con el confort ambiental , luminoso y ahorro energético del hogar de hasta el 70%.

Para el hemisferio norte , caso el cual nos incumbe , la fachada sur es la más caliente, ya que es la que más cantidad de sol recibe; por el contrario la fachada norte es la más fría.

Teniendo en cuenta que el sol nace por el este y se oculta por el oeste el acceso principal de la vivienda tendrá orientación sureste , y las estancias de día como cocina , comedor y piscina tendrán sus huecos orientados hacia el este (para tener mayor cantidad de luz natural durante el día) ; y las estancias de noche tales como habitaciones o baños , tendrán orientación oeste , para recibir los rayos de sol durante las últimas horas del día.



Figura 26 . Incidencia del sol en la vivienda. Fuente propia

2 Vientos predominantes

“Los edificios dispondrán de ventilación natural cruzada a dos fachadas (idealmente opuestas) y de sistemas de ventilación híbridos o mecánicos, que aporten un caudal de aire exterior y que garanticen la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes” [CTE-DE-HS3]

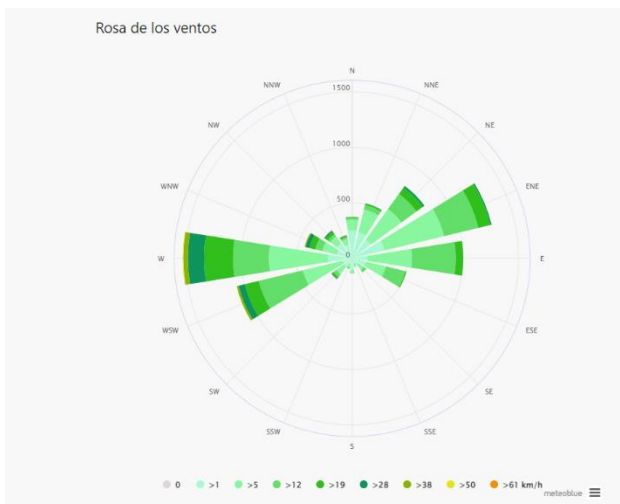


Figura 27. Rosa de los vientos . www.meteoblue.com

La rosa de los vientos es un instrumento gráfico que nos muestra el número de horas al año que el viento sopla en una determinada dirección en un determinado lugar.

Para nuestro caso de estudio situado en Almansa, nos damos cuenta de que el viento sopla en mayor medida desde el Suroeste (SO) hacia el Noroeste (NO).

Puesto que no tenemos restricciones para la ubicación de la vivienda en nuestro solar ni tenemos elementos cercanos que delimiten el flujo de viento, ubicaremos la fachada principal en dirección sureste ; independientemente de esto , nuestra vivienda tendrá huecos en las cuatro fachadas para favorecer la ventilación cruzada en ambos sentidos.

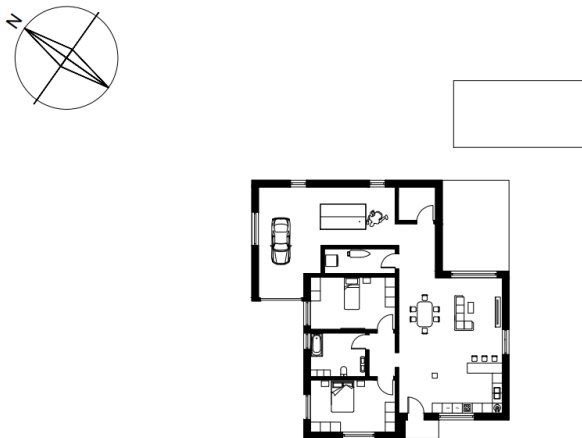


Figura 28. Orientación de la vivienda. Fuente propia

La ventilación en nuestra vivienda será natural , intentando favorecer siempre la ventilación cruzada abriendo huecos en lados opuestos de la vivienda como podemos observar en las siguientes imágenes

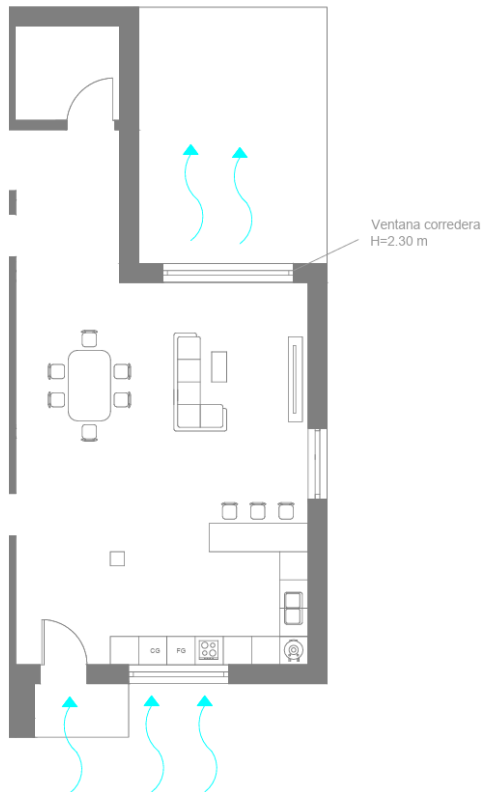


Figura 29. Ventilación cruzada natural zona de día. Fuente propia

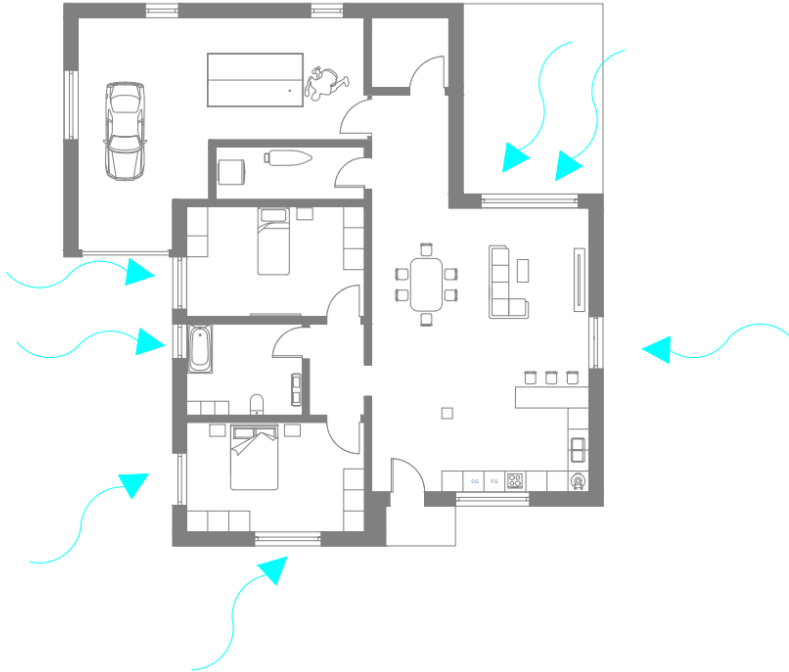


Figura 30. Ventilación cruzada natural zona de día-zona de noche. Fuente propia

Capítulo 6.

Proyecto

1 Descripción de la vivienda

El presente proyecto ha sido redactado a petición de un promotor particular ; al hablar con el cliente la información que nos facilito es que quería una vivienda unifamiliar de segunda residencia para pasa la época de verano y fin de semana, cerca de la localidad de Almansa ya que es donde tienen su residencia habitual.

La familia está formada por tres personas , los padres y un único hijo ; la información registrada es que quería una vivienda simple sin demasiadas estancias pero que fuese funcional para pasar allí la época de verano por lo que necesitarían una adecuada ventilación y climatización, así como una piscina.

Tras varias reuniones y opciones de distribución ; se decantaron por una planta sencilla, formada por un salón-comedor-cocina abierto con una barra tipo “americana” para separar virtualmente estancias.

Un dormitorio principal y otro para el niño y un único baño para los tres integrantes de la familia; todas estas estancias cuentan con huecos para tener tanto iluminación como ventilación natural.

Además, cuenta con un garaje en el que se ha previsto una zona de juegos para colocar una mesa tipo “ping-pong” o villar, así como un pequeño almacén y una lavandería.

En el plano adjunto se pueden observar perfectamente todas las estancias de la vivienda.

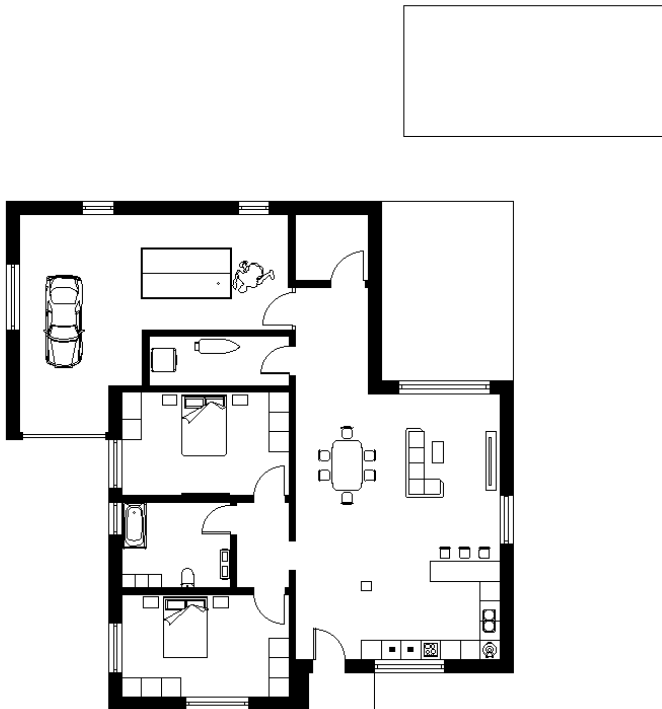


Figura 31. Plano de distribución. Fuente propia

2 Cumplimiento del código de la vivienda de la vivienda de Castilla-La Mancha

El código de la vivienda de CLM , es un documento de gran extensión , pero que nos interesa particularmente su parte sobre “normativa técnica de la vivienda” ; especialmente su sección 14 y sus correspondientes anexos “Decreto 65/2007 de 22 de mayo por el que se establecen aspectos de régimen jurídico y normas técnicas sobre condiciones mínimas de calidad y diseño “

Esta sección sería la equivalente a la DC-09 de la comunidad Valenciana , es Castilla-La Mancha en la cual se establecen los requisitos mínimos en cuanto a superficies de los diferentes espacios de una vivienda y la relación que guardan entre ellos.

A continuación, estudiaremos en detalle las superficies mínimas de las diferentes estancias así como los elementos mínimos que estas han de tener y la relación con nuestro proyecto.

Para ello , realizaremos la tabla de superficies por estancias de nuestro proyecto:

Cuadro de superficies			
Nombre	Sup.real (m2)	Coeff%	Superficie computable (m2)
Salón-comedor-cocina	50,38	1	50,38
Dormitorio 02	15,9	1	15,9
Baño	8,63	1	8,63
Dormitorio 01	15,9	1	15,9
Pasillo	4,13	1	4,13
Lavandería	5,52	1	5,52
Almacén	4,45	1	4,45
Garaje	45,16	1	45,16
Terraza	21,75	0,5	10,875
S.ÚTIL TOTAL			160,945
S.CONSTRUIDA TOTAL			183,95

Figura 32. Tabla de superficies proyecto. Fuente propia

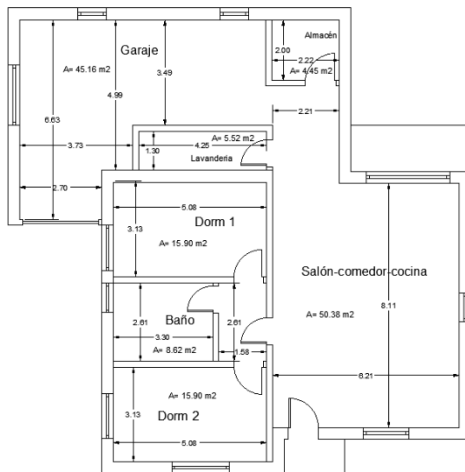


Figura 33. Plano con cotas y áreas por recintos. Fuente propia

Artículo 4

2. Superficies y dimensiones mínimas de las piezas.

a) En toda vivienda, las superficies útiles mínimas del cuarto de estar (E), comedor (C) y cocina (K) se determinarán en función del número de dormitorios y de la asignación a cada pieza de uno o de más usos de acuerdo al siguiente cuadro:

	ECK	EC	K
Un dormitorio	22	16	7
Dos dormitorios	24	18	7
Tres dormitorios	26	18	8
Cuatro dormitorios o más	28	20	8

Figura 34. Superficies mínimas útiles de estar-comedor-cocina. Código de la vivienda de CLM

CUMPLE, ya que nos situamos en el caso dos, una vivienda con dos dormitorios por lo que la superficie mínima de estar-comedor-cocina sería de 24 m² y en nuestro proyecto es de 50.38 m²

b) La superficie útil mínima de los dormitorios será de 7 metros cuadrados, y en toda la vivienda existirá al menos un dormitorio con superficie no menos de 10 metros cuadrados.

CUMPLE, los dormitorios de nuestra vivienda son los dos iguales, con una superficie de 15.90 m² cada uno por lo que cumpliríamos los dos puntos del apartado b.

c) En el interior del perímetro que define la superficie útil de una estancia, se podrá inscribir un círculo cuyo diámetro será de :

-3 metros en el estar, cocina-estar o cocina-comedor-estar.

-2.20 metros en cocinas con equipamiento fijo en paramentos opuestos, y 1.60 metros en cocinas con equipamiento fijo en un único paramento.

-2.50 metros en dormitorios en general. En viviendas con mas de un dormitorio, se admitirá que en uno de ellos el círculo sea de 2 metros de diámetro.

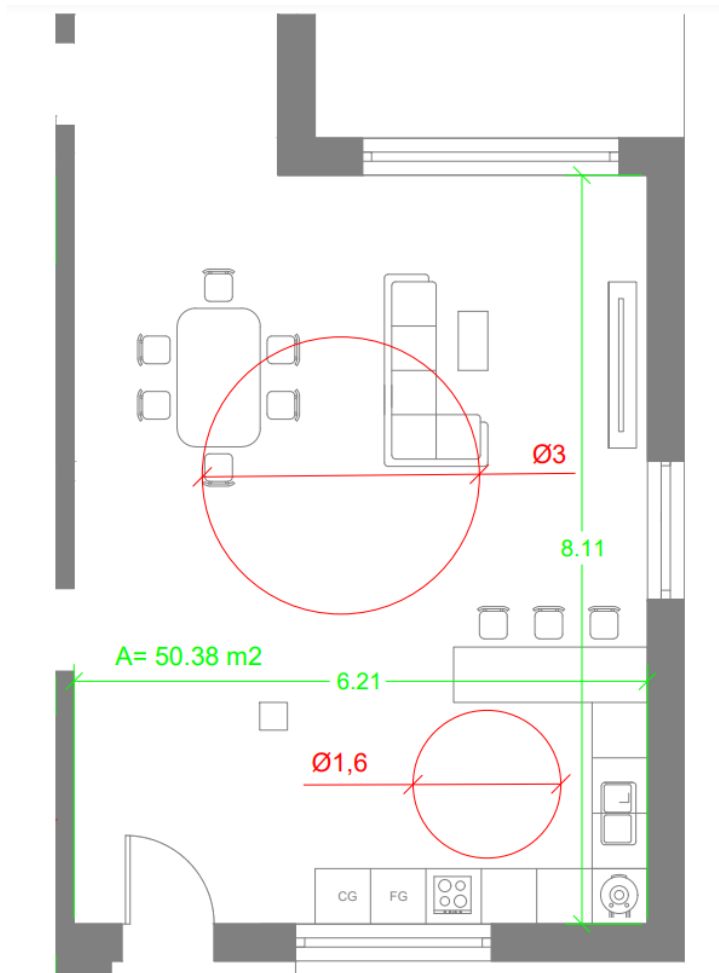


Figura 35.Justificación artículo 4..2.c.1y2 del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

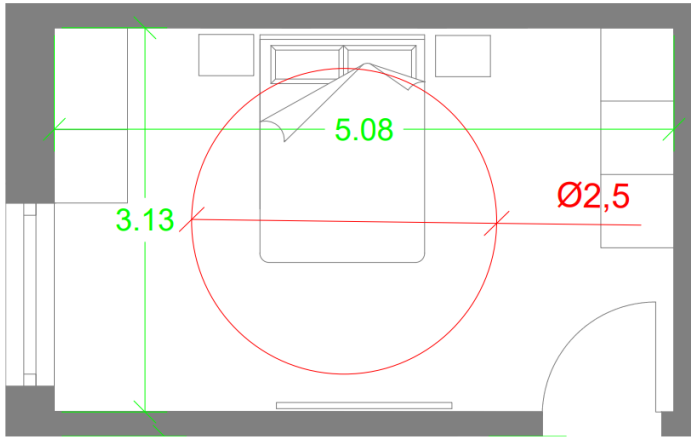


Figura 36. Justificación artículo 4.2.c.3 (dormitorio 01) del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

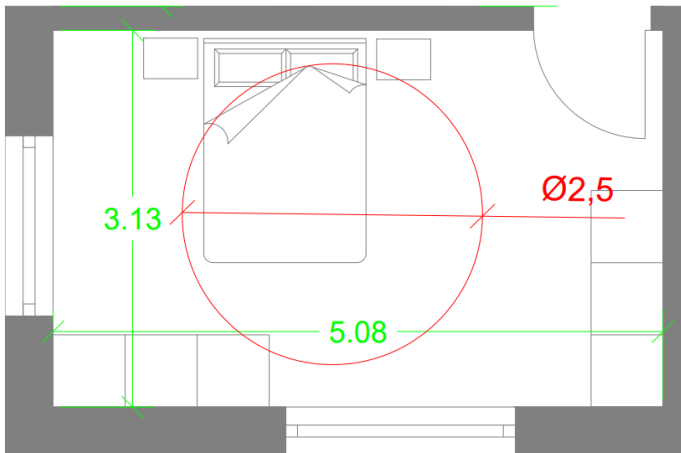


Figura 37. Justificación artículo 4.2.c.3 (dormitorio 02) del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

d) El cuarto de baño tendrá una superficie mínima de 3.5 metros cuadrados

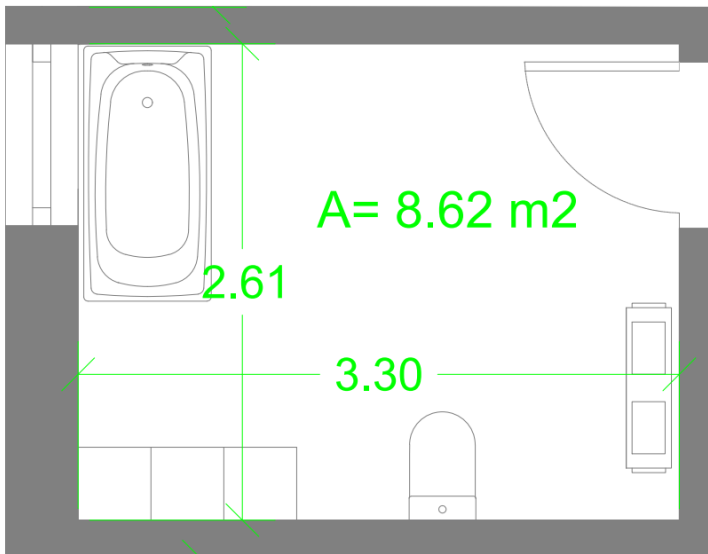


Figura 38. Justificación artículo 4.2.d (Baño) del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

e) En cada vivienda existirá una solución arquitectónica que posibilite el tendido de la ropa en ambiente exterior, protegido de las vistas desde el patio de manzana o desde el espacio exterior del edificio. Se reservará un espacio libre de obstáculos, definido por las siguientes dimensiones mínimas: superficie horizontal 1.5 metros cuadrados, anchura de 0.85 metros y longitud 1.50 metros.

NO APLICA , al tratarse de una vivienda unifamiliar aislada, tiene suficiente espacio exterior para reservar un espacio libre de obstáculos para el tendido de ropa.

f) Se reservará una superficie mínima para almacenamiento de un 3% de la superficie útil de la vivienda

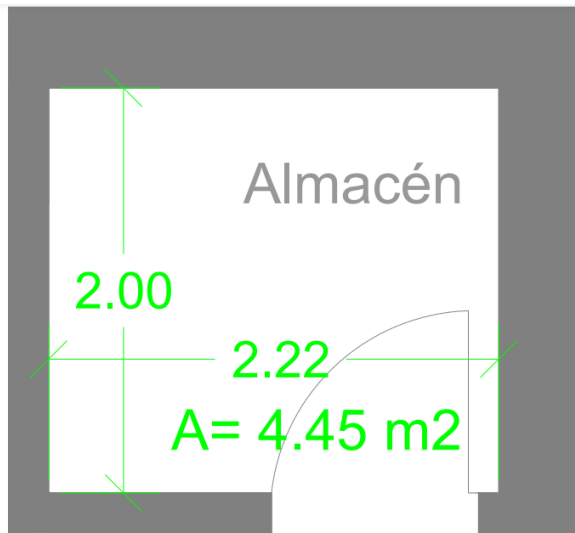


Figura 39.Justificación artículo 4.2.f (Almacenamiento) del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

A la superficie del almacén , tendríamos que sumarle la superficie en planta ocupada por lo armarios del dormitorio 01 (1.88 m²) y dormitorio 02 (2.16m²)

Superficie total de almacenamiento= $4.45+1.88+2.16= 8.49 \text{ m}^2$

Superficie útil de la vivienda= 105.1 m^2

La superficie de almacenamiento corresponde a un 8.08% de la superficie útil de la vivienda.

8.08%>3% por lo tanto **CUMPLE**

g) Las escaleras en el interior de las viviendas y los pasillos tendrán una anchura libre mínima de 0.90m

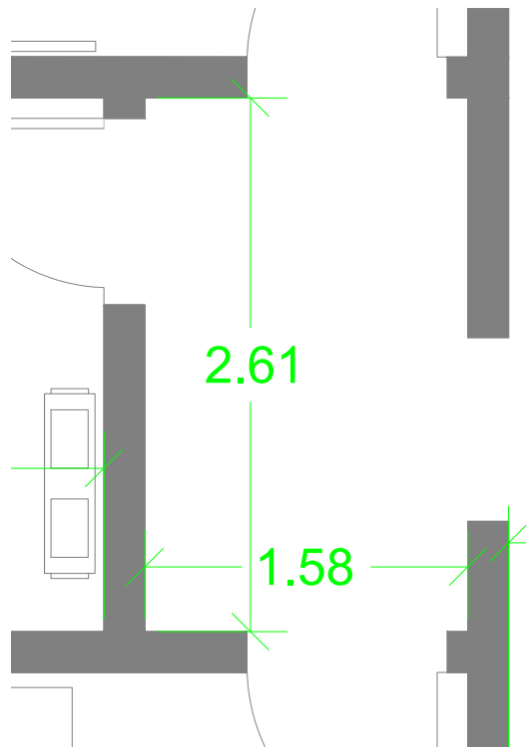


Figura 40.Justificación artículo 4.2.g (Pasillo) del Código de la vivienda CLM. Fuente propia

Al tratarse de una vivienda de una única planta , las escaleras **NO APLICA** ; y el único pasillo que se forma en la vivienda es el que comunica las habitaciones y el baño , que tiene una anchura de 1.58m por lo que **CUMPLE**.

3. Alturas libres

La altura libre mínima entre suelo y techo acabados en el interior de las viviendas será de 2.50 metros , pudiendo reducirse a 2.30 metros en cocinas, vestíbulos, pasillos, aseos y tendederos. También podrá reducirse la altura libre mínima a 2.30 metros en un 10% de la superficie útil en el resto de las piezas.

*En caso de habitaciones abuhardilladas, el 70% de la superficie útil de la estancia dispondrá de una altura libre superior a 2.30 metros **NO APLICA**.*

Como podemos observar en los dos planos adjuntados a continuación , la altura libre interior es 2.80 m en toda la vivienda excepto en cocina , pasillo y baños que se reduce a 2.50 m para el paso de conductos de climatización y ubicación de la unidad interior , cuya ubicación está prevista en la zona del baño ; además se producirá una tabica de cambio de altura en la zona de encuentro de la cocina con el comedor , que además de servirnos como impulsión para el clima , también realiza la función de “separación de ambientes”; por lo que podemos decir que las alturas libres mínimas **CUMPLE**

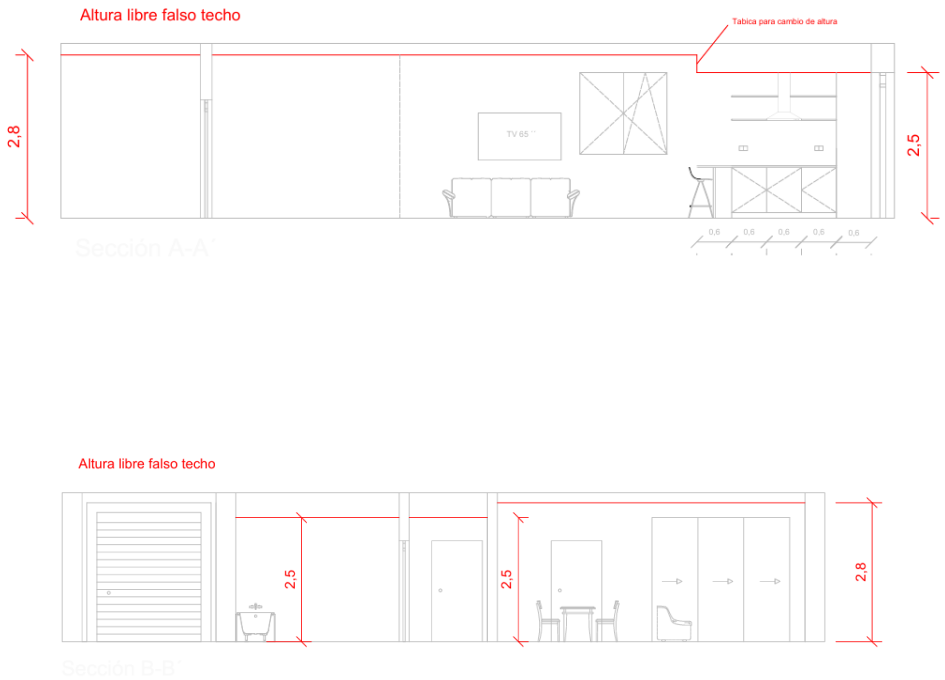


Figura 41. Secciones vivienda Fuente propia

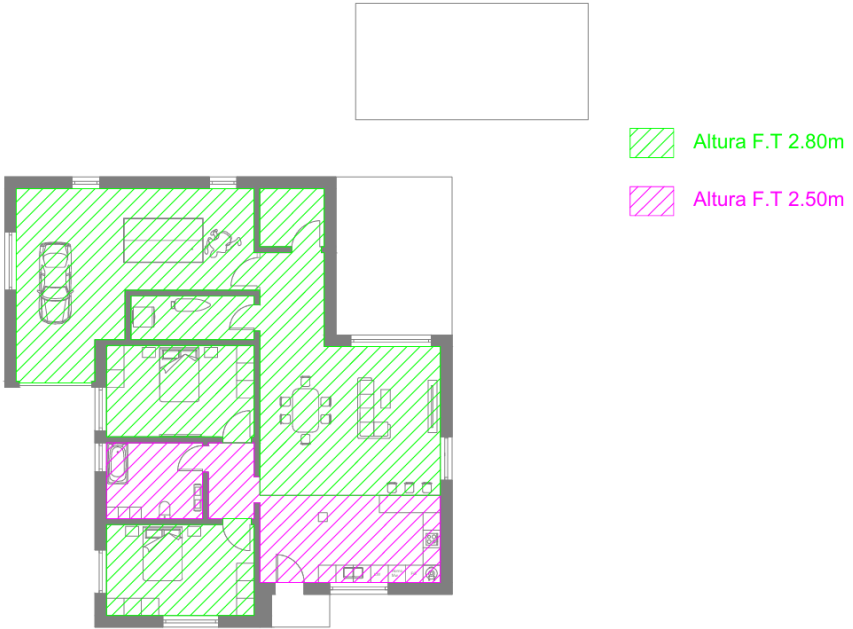


Figura 42.Esquema falsos techos Fuente propia

Artículo 5

1.Relación entre las piezas

-El acceso principal a la vivienda deberá hacerse a través de un espacio de circulación o directamente al estar.

CUMPLE ya que el acceso principal a la vivienda se realiza por el estar-comedor-cocina.

-Los cuartos de baño o aseo, no podrán servir de paso obligado a otras piezas, y al menos uno de ellos tendrá acceso directo desde la zona de circulación de la vivienda. La puerta de acceso al cuarto de baño o aseo, no abrirá directamente a la cocina, ni estará enfrente a la puerta de acceso de la vivienda. Se evitará que abra directamente a la zona de estancia excepto estudios.

CUMPLE ya que el cuarto de baño no es paso obligatorio para ninguna estancia de la vivienda, ni está enfrente a la puerta de acceso ni a la cocina.

-Se protegerán con revestimientos impermeables los paramentos de los cuartos de baño y aseos al menos en las zonas afectadas por los puntos de agua, y en las cocinas al menos en paramento de la zona de trabajo.

CUMPLE ; ya que como veremos mas adelante , en el capítulo y planos de revestimientos, el revestimiento del baño es porcelánico y tanto el frontal de la cocina como la encimera de trabajo son de silestone ECO ; que como veremos más adelante, estas piezas están formadas con más de un 50% de material reciclado.

. 2. Iluminación y ventilación.

-Todos los dormitorios, así como la cocina, tendrán primeras luces al espacio abierto exterior o a patios interiores. Al menos el espacio destinado a estancia tendrá vistas y recibirá iluminación del espacio abierto exterior o de patio de manzana, sean de uso público o privado.

CUMPLE, todas las estancias de la vivienda a excepción de la zona de lavandería tienen iluminación directa exterior

-Los huecos para iluminación y ventilación natural tendrán una superficie no inferior al 10% de la superficie útil de la estancia que iluminan y estarán dotados de elementos fijos aptos para regular el oscurecimiento de la estancia

Recinto	A.del recinto	A.de iluminación	% Que representa
Estar-comedor-cocina	50,38	11,75	23,32%
Dormitorio 01	15,9	2,1	13,21%
Dormitorio 02	15,9	2,1	13,21%
Baño	8,82	1,4	15,87%

Figura 43.Área de iluminación de cada recinto respecto sus huecos. Fuente propia

CUMPLE; como podemos observar en la imagen de la figura 39, la iluminación natural de todas las estancias de la vivienda tiene un porcentaje de huecos mayor al 10 % de la superficie de la instancia, mas adelante veremos el cuadro de carpintería exterior para poder verificar estas cifras.

3. Condiciones de accesibilidad.

Será obligatoria la instalación de ascensor cuando el recorrido de acceso a la vivienda desde el exterior o desde sus espacios comunes, suponga ascender o descender un desnivel igual o mayor a 7,00 metros.

NO APLICA

Capítulo 7.

Elementos constructivos

Este apartado tiene por finalidad , definir los elementos constructivos que formarán nuestra vivienda biosostenible definiéndolos lo máximo posible , tanto materiales , procesos y cálculos en los casos que sea necesario ; aportando la información gráfica que sea necesaria.

1 Cimentación

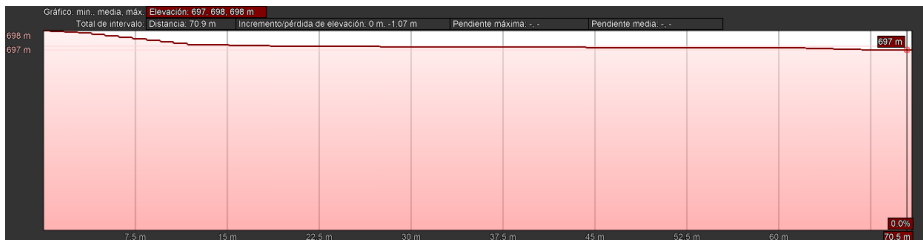
Para un óptimo diseño de la cimentación , en primer lugar, deberíamos realizar un estudio geotécnico , para saber la composición del suelo sobre el que queremos elevar nuestra vivienda , composición , topografía , estrato resistente etc.

Al tratarse de un caso académico, no disponemos de los suficientes medios para realizar este estudio geotécnico; pero podemos hacer un estudio con los medios que tenemos a nuestro alcance:



Figura 44. Imagen de referencia secciones terreno. [Google earth](#)

A través de la aplicación Google Earth, podemos realizar cortes longitudinales y transversales en el terreno, para saber la topografía del solar y de esta forma elaborar un plano de niveles; a continuación, se detallan las elevaciones de los siguientes cortes:



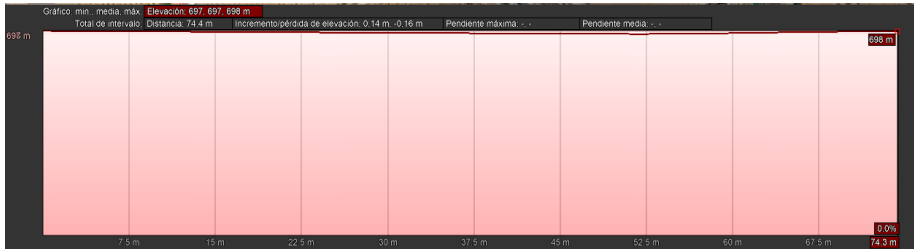
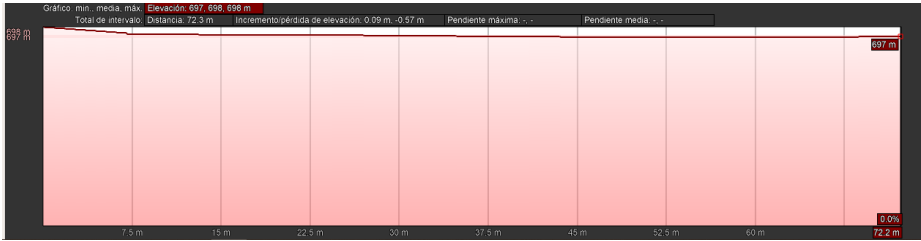
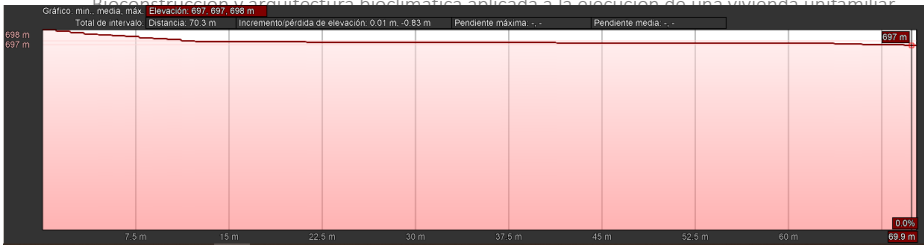


Figura 45. Secciones 1,2,3,4 respectivamente. Google earth

Como podemos observar en las diferentes secciones del terreno , nuestro solar se encuentra a una altura de unos 697m sobre el nivel del mar; es prácticamente plano (tiene un desnivel máximo de 1.5m) aparentemente , en el no se aprecia aguas subterráneas.

1.1 Materiales

El sistema escogido para nuestra cimentación se trata de un tipo de cimentación superficial o poco profunda , a través de zapatas aisladas arriostradas entre si tanto longitudinal como transversalmente.

Ya que la finalidad del trabajo es realizar una vivienda lo mas “ecológica” posible en cuanto a su construcción y posterior utilización y mantenimiento, se ha optado por la realización de la cimentación mediante hormigón reciclado HRA-20-F-20-XC1.

El hormigón reciclado , es el que se produce con áridos procedentes de la trituración de residuos de hormigón procedentes de antiguas infraestructuras demolidas.

Según nos indica el código estructural ,para la aplicación de hormigón reciclado como hormigón estructural, el porcentaje de sustitución no debe ser superior al 20% en peso sobre el contenido total del árido grueso.

“El árido grueso reciclado puede emplearse tanto para hormigón en masa como para hormigón armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm², quedando excluido su empleo en hormigón pretensado”

Algunas de las ventajas mas importantes que presenta este tipo de hormigón son las siguientes:

- Ahorro en los costes de transportes; entre otras cosas debido a su menor peso específico , gracias a esto también reduce en gran medida su huella de carbono.

- Reduce el impacto ambiental ; tanto en su fabricación como en las demoliciones.
- Ahorro de espacio en los vertederos de construcción ; ya que se estima que los residuos de construcción representan cerca del 70% de los residuos totales producidos en el planeta.



Figura 46. Árido grueso procedente de residuos de construcción. [Google imágenes](#)

1.2 Proceso

Antes de comenzar a definir cuál será el proceso de cimentación paso por paso, es necesario definir cuál será la cimentación y los elementos estructurales que transmitirán sus cargas sobre las mismas.

Como hemos citado en el punto anterior , la cimentación será mediante zapatas aisladas unidas tanto longitudinal como transversalmente mediante vigas riostras, pero el pilar de hormigón que se elevará sobre estas zapatas simplemente servirá de sustento al entramado de madera que formará el forjado de P.B ; de esta forma , el resto de estructura de la vivienda (forjados P.B y P.1 , pilares , vigas etc.) los ejecutaremos con madera, puesto que es un material mucho más ecológico.

Esto , nos permitirá, elevar la vivienda sobre la cota del terreno , creando de esta manera una barrera contra el ascenso de la humedad



Figura 47. Unión cimentación de hormigón-forjado de madera. [Google imágenes](#)

Como podemos observar en la imagen , la unión entre las cabezas de los pilares de hormigón de la cimentación y el entramado de madera que formará los forjados se realizará con unas piezas especiales que veremos en el apartado de forjados.

En cuanto al proceso de ejecución; antes de comenzar la excavación es necesario realizar el replanteo de la cimentación y tener bien definidas las cotas. En nuestro caso particular, realizaremos la excavación mediante una estación total; para ello es preferible que el terreno se encuentre libre , despejado y lo más limpio posible.

A continuación, una vez realizado y comprobado el replanteo, procederemos a la excavación mediante una retroexcavadora hasta la cota indicada.

Una vez este realizada y comprobada la correcta ejecución de la excavación , procederemos al vertido del hormigón de limpieza, de unos 10 cm realizado también con árido grueso reciclado.

HRL-150/C/TM (hormigón de limpieza reciclado) y sobre este , colocaremos los separadores del armado inferior de las vigas riostras y zapatas (estos separadores deben estar homologados para garantizar los recubrimientos mínimos).

Una vez instalado el armado inferior, procederemos a colocar el armado completo de las vigas y zapatas (diámetros longitudes y solapes según cálculos); se asegurará la ubicación de los pilares respecto de la zapata mediante el atado de las barras dobladas inferiores del pilar al emparrillado de la zapata, es una manera también de asegurar evitar el movimiento durante el proceso de hormigonado.

Cuando están las armaduras instaladas y revisadas, se procederá al hormigonado; realizado con una bomba desde una altura no superior a 1.00m. Este hormigonado se comenzará desde los ejes de los pilares desplazando el vertido hacia las vigas riostras según se van llenando las zapatas.

Durante el vertido habrá un operario encargado de realizar el vibrado del mismo.

Una vez esté hormigonada la cimentación, estos elementos se mantendrán humedecidos al menos durante 4-5 días.

1.3 Detalles de cimentación

- Detalle zapatas y viga riostra (central)

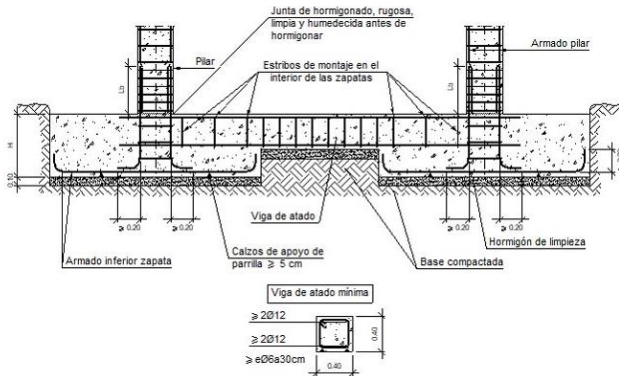


Figura 48. Detalle cimentación. Fuente cypacad

- Detalle zapata esquinera y viga centradora

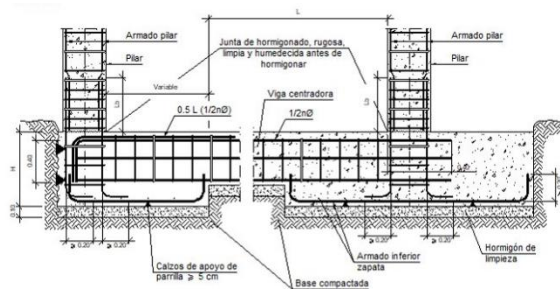


Figura 49. Detalle cimentación. Fuente cypacad

A continuación , se muestra cual es la disposición de las zapatas de cimentación, así como de las vigas riostras y las dimensiones y longitudes de estas.

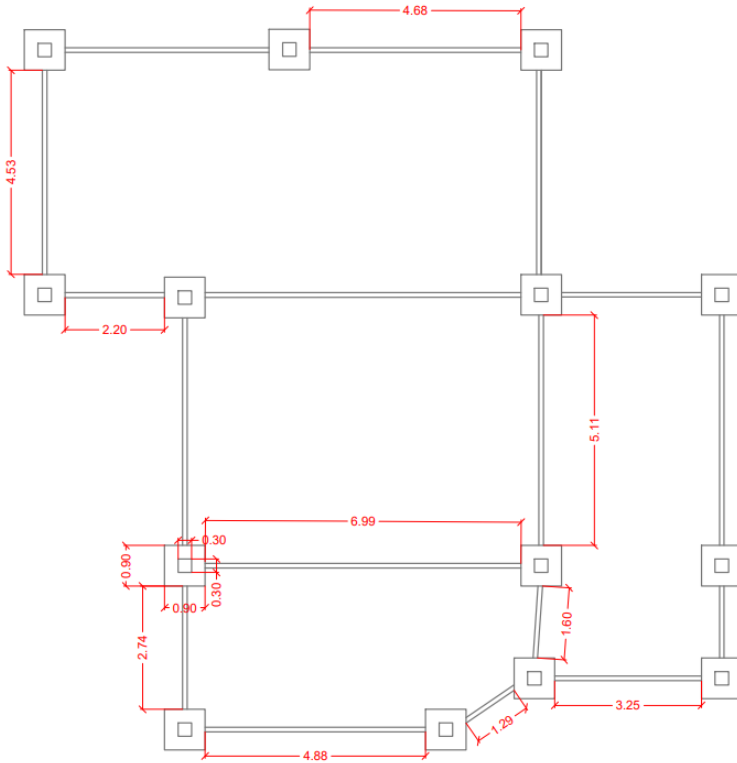


Figura 50. Ubicación y dimensiones de los elementos de cimentación. Fuente propia

2 Estructura

El sistema estructural escogido para la proyección de nuestra vivienda biosostenible será la madera.

Al contrario de lo que mucha gente pueda llegar a pensar, la madera es uno de los materiales de construcción más ecológicos que existen en la actualidad; ya que es un producto natural, procedente de la tierra y cuya preparación para la utilización en la construcción es mínima en comparación con otros materiales como pueden ser el acero o el hormigón.

Por otra parte, algunas de las propiedades por las que defendemos la madera como producto de construcción ecológico son las siguientes:

- Se trata de un material renovable: El aprovechamiento sostenible de los árboles da lugar al crecimiento de nuevos ejemplares ocupando el espacio de los anteriores. De esta manera, unos niveles de producción controlados permiten que el bosque se regenere nuevamente.
- Es reciclable: Cada vez que se transforma en un material de venta para el mercado, puede utilizarse más tarde para virutas o serrín.
- No es una opción tóxica: La madera se trata de un producto natural cuyo tacto ofrece sensaciones agradables de fortaleza y calidez.

Es biodegradable: La degradación de la madera no contamina. De este modo, su descomposición es favorable para crear suelos de mejor calidad, dando lugar a nuevas especie



Figura 51. Proceso de reciclaje de la madera. Madeira.es

2.1 Forjados

En cuanto a la estructura portante de nuestro proyecto, tanto pilares como forjados se proyectarán con madera de pino maciza.

La sección tipo de los forjados estará formada por:

1. **Vigas principales**, de madera de pino maciza.
2. **Viguetas** que conectarán las vigas principales entre si , formado la base del entramado pesado; estas viguetas no apoyarán de

- manera simple sobre las vigas principales , sino que tendrán una unión “ensamblada , como veremos en detalle mas adelante
3. Sobre estas viguetas, formaremos una base continua mediante **paneles contralaminados o CLT** ; este tipo de paneles han supuesto una revolución en la construcción con madera; debido a su versatilidad, funcionamiento estructural y sencillez constructiva. Los paneles de madera contralaminados o CLT (Cross Laminated Timber) es un panel formado por capas de madera aserrada , encoladas entre sí. De forma que la orientación de las fibras de dos capas adyacentes es perpendicular entre si; además , cada una de las capas que compone el tablero ha debido ser clasificada estructuralmente; esta estructura ha de estar formada al menos por tres capas

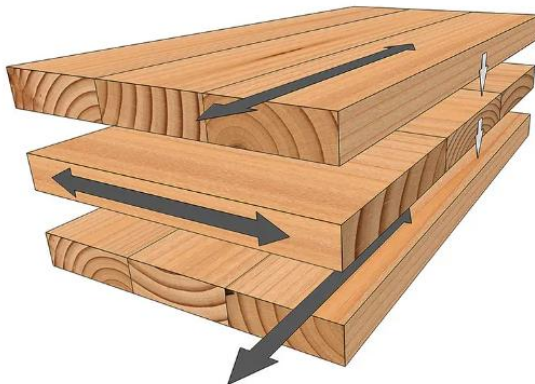


Figura 52. Paneles de madera contralaminada CLT. Madera.es

4. **Rastreles de madera** ; que servirán para contener el aislamiento térmico y de base para los paneles contralaminados que servirán de base para la capa de acabado; creando de esta forma una especie de panel “sándwich”
5. Aislamiento térmico y acústico formado por paneles de lana de roca
6. Apoyado sobre estos rastreles de madera ; instalaremos una segunda base de **paneles contralaminados** que servirán de apoyo al pavimento.
7. **Lámina polietileno** expandido 3 mm de alta densidad
8. **Pavimento laminado**

Sección tipo forjado

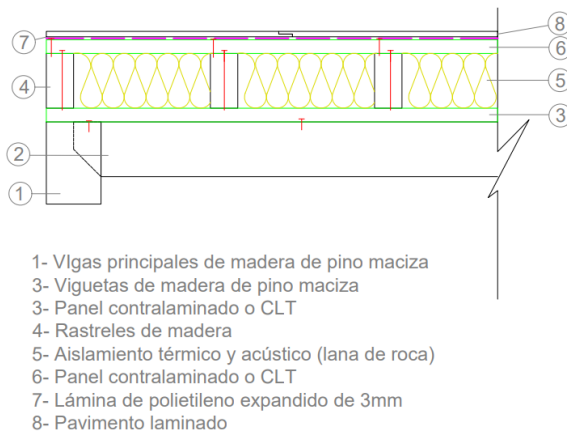


Figura 53. Sección tipo forjados. Fuente propia

2.2 Detalles constructivos

- Encuentro arranque cimentación-pilares

El cambio de materiales o encuentro entre los pilares de hormigón de poca altura salientes de la cimentación y los pilares de madera de la estructura propia de la vivienda se realizarán mediante una pieza especial



Figura 54. Pieza especial de unión para cambio de materiales. www.rothoblaas.es

De esta manera , los pilares de madera se introducen en estos soportes que van anclados a la cimentación y así transmiten las cargas de la estructura a la propia cimentación.

- Encuentro vigas-pilares

En el forjado de planta baja , las vigas principales que soportarán el peso , no se unirán a los pilares de madera; sino que mediante piezas especiales de unión apoyarán directamente sobre las cabezas de los pilares de hormigón de planta baja; esto nos permite disminuir la sección de los pilares.

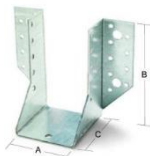
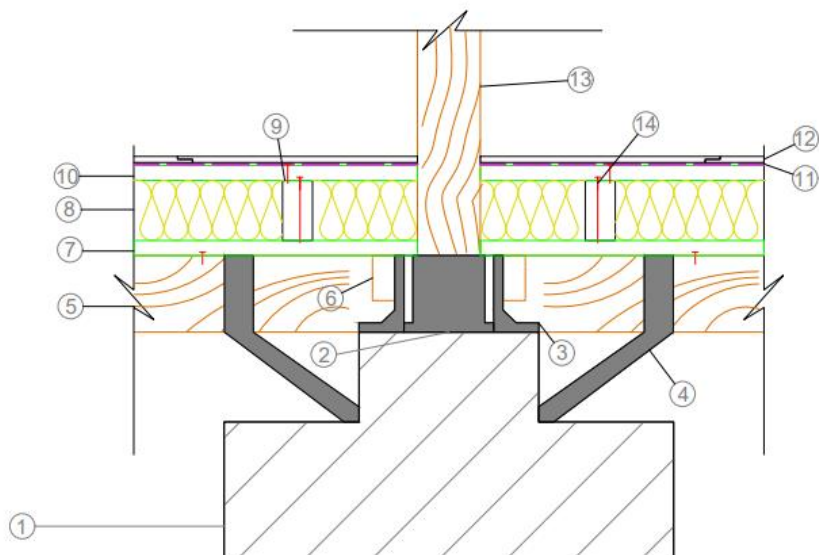


Figura 55. Pieza de unión de vigas principales de forjado con cimentación. www.indexfix.com

Cimentación-Forjado P.B



- 1- Zapata aislada con hormigón reciclado
- 2- Pieza especial de unión zapata-pilar madera
- 3- Pieza especial de unión viga-zapata
- 4- Pieza de refuerzo a cortante para viga de madera
- 5- Viga principal de madera de pino maciza
- 6- Vigueta de madera de pino maciza
- 7- Panel de madera contralaminada o CLT
- 8- Aislamiento térmico y acústico (lana de roca)
- 9- Rastrel de madera
- 10- Panel de madera contralaminado o CLT
- 11- Lámina de polietileno expandido de 3mm
- 12- Pavimento laminado
- 13- Pilar de madera de pino macizo
- 14- Fijaciones mecánicas

Figura 56. Detalle encuentro cimentación- forjado P.B- [Fuente propia](#)

- Encuentro vigas-viguetas

Con el fin de no aumentar la sección del forjado mas de lo necesario y de evitar movimientos, las viguetas de madera además de mediante fijaciones mecánicas, irán ensambladas a las vigas principales , haciendo las muescas necesarias en ambas en taller para que encajen a la perfección durante el montaje en obra.

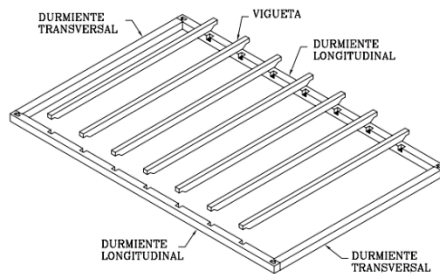


Figura 57. Unión entramado ligero forjados.infomadera.net

En caso de que se tratase de una viga intermedia y recibiese viguetas por ambos lados; las muescas para el ensamblaje se realizaría por ambos lados de la viga.

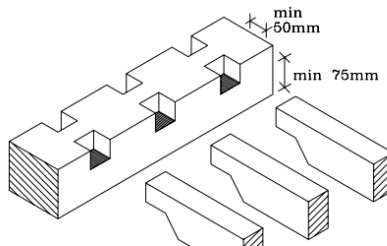


Figura 58. Detalle viga intermedia.infomadera.net

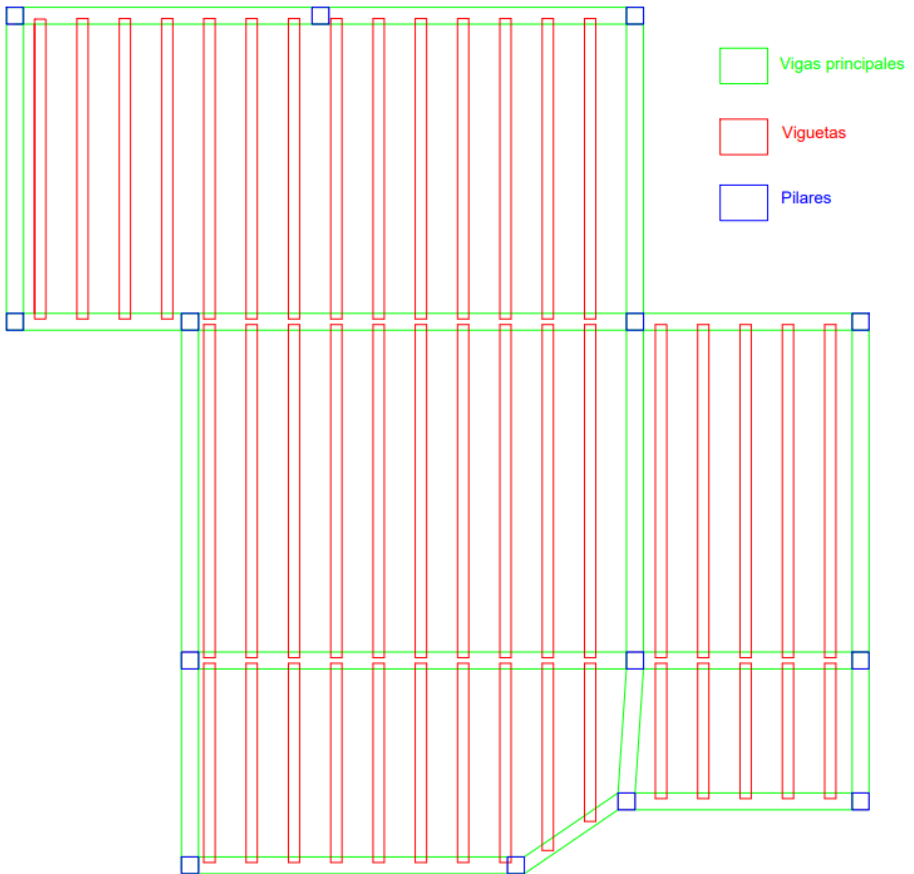


Figura 59. Disposición en planta de vigas, viguetas y pilares. Fuente propia

- Elementos verticales

Los pilares no estarán unidos entre si únicamente mediante las vigas ; sino que para darle una mayor estabilidad y rigidez al conjunto de la estructura; se realizarán una serie de subestructuras intermedias entre pilares.

Estas subestructuras; tendrán forma de triángulo debido al principio de indeformabilidad y conectarán los diferentes pórticos por su cara interior ; a esta subestructura será necesario hacerles ciertas perforaciones intermedias para el paso de instalaciones; ya que como veremos más adelante estas se distribuirán a través del falso techo por toda la vivienda.

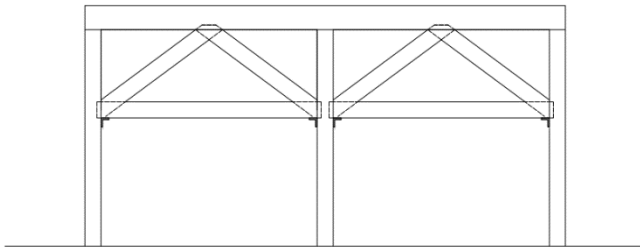


Figura 60. Refuerzos en pórticos. [Fuente propia](#)

2.3 Proceso de ejecución

En cuanto al proceso de ejecución, cuando la cimentación se encuentre ejecutada y haya transcurrido el tiempo necesario para el curado del hormigón; comenzaríamos colocando las piezas especiales de unión tanto de pilares como de las vigas principales con la cabeza de la zapata.

A continuación ; colocaríamos tanto los pilares como las vigas principales , para comenzar el montaje del forjado de planta baja; los pilares de madera los instalaremos en este momento y no una vez ejecutado el forjado para que las sucesivas capas del mismo atesten contra este y evitar así puentes térmicos.

Una vez instalados los pilares y vigas principales , instalaríamos las sucesivas capas del forjado ; en primer lugar las viguetas, ensamblándolas con la viga principal mediante las muescas realizadas en taller; y sobre estas colocaríamos la primera capa de tableros de madera contralaminada, de esta forma tendríamos una base firme sobre la cual poder trabajar.

Sobre esta primera capa de tableros de madera contralaminada; instalaríamos unos rastreles de madera haciendo forma de cuadrícula ; para dar soporte a la segunda capa de tableros de madera contralaminada.

Entre esta cuadrícula de rastreles, instalaríamos la lana de roca que nos servirá como aislante térmico y acústico y a continuación colocaríamos la segunda capa de paneles de madera contralaminada que nos servirá

de base para la capa de acabado final la cual se instalaría en una fase mas avanzada de la obra.

3 Cubierta

La tipología de cubierta escogida para nuestro proyecto biosostenible es la cubierta ajardinada ; esta tipología de cubierta como veremos a continuación es la más respetuosa medioambientalmente tanto durante su construcción como en su posterior mantenimiento y uso; a continuación , detallamos algunas de sus ventajas más importantes.



Figura 61. Cubierta plana ajardinada. [Google imágenes](#)

- **Ahorro energético:** Esta tipología de cubiertas protegen la vivienda reduciendo su temperatura superficial; lo que supone un gran ahorro energético. Por hacer una comparativa con la vivienda tradicional, en las cubiertas tradicionales, los rayos solares pueden provocar fácilmente oscilaciones de temperatura de mas de 50º en cubierta (temperatura nocturna 10º y diurna puede llegar hasta 60-80º) en estos casos , la superficie de la cubierta soporta una gran presión ya que tiene que dilatarse y contraerse constantemente. Con las cubiertas ajardinadas estas diferencias de temperatura pueden reducirse entre 20 y 30º.

- Mejor calidad de vida y confort de las personas ya que reducen el ruido externo que es absorbido por la superficie vegetal. Este punto es importante tenerlo en cuenta ya que nuestro solar se sitúa relativamente “cerca” de una autovía de gran tránsito.
- Menor carga de canalización en caso de fuertes lluvias y deshielos, ya que la cubierta actúa como una “esponja” que absorbe el agua de lluvia y la expulsa progresivamente.

Dentro de la tipología de cubiertas ajardinadas existen dos tipologías; la cubierta ajardinada extensiva ; en la cual el mantenimiento es mínimo (1 vez al año o incluso ninguna , dependiendo del clima de la zona) en la cual la capa de tierra vegetal tiene un espesor menor que en la intensiva (unos 10 cm) ; el tipo de vegetación ubicado para estas cubiertas no requiere riego ni mantenimiento.



Figura 62. Cubierta vegetal extensiva. [Google imágenes](#)

Por otra parte tenemos la cubierta vegetal intensiva; este tipo de cubiertas requiere de una capa vegetal de mucho mayor espesor (15 a 40cm) y en ella se ubican una serie de plantas que requieren de un mantenimiento de riego , abono , poda etc.



Figura 63. Cubierta vegetal intensiva. [Google imágenes](#)

El tipo de cubierta que implementaremos en nuestra vivienda es ajardinada de tipo extensiva; ya que al tratarse de una vivienda de segunda residencia ofrece una mayor comodidad al cliente debido a su poco o nulo mantenimiento.

3.1 Composición

Sección tipo cubierta

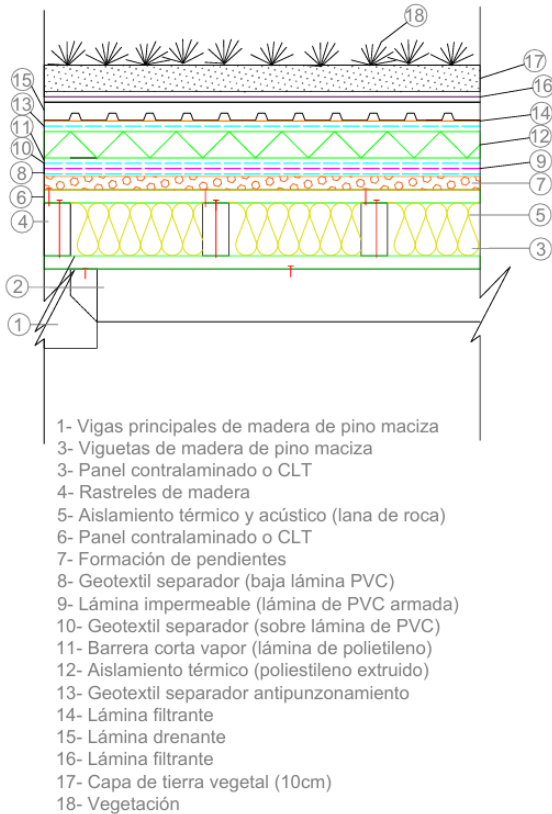


Figura 64. Sección tipo de cubierta. Fuente propia

Para la realización de la formación de pendientes ; y con la finalidad de realizar la cubierta lo más ecológica posible , se ha decidido eliminar la formación de pendientes con hormigón celular debido a la gran huella de carbono en la producción del cemento.

En su lugar , para la formación de pendientes se colocará un rastrel de madera perimetral en toda la cubierta; y sobre este otros rastreles de madera dándole la pendiente necesaria a la cubierta ; a efectos de trabajo como si fuesen unas “maestras de mortero para la formación de pendientes” , el hueco entre estas se rellenará de grava y arena compactada para el sustento de las diferentes capas que forman la cubierta.



Figura 65. Formación de pendientes con maestras de madera. www.soloarquitectura.com

3.2 Detalles constructivos

Encuentro con sumidero

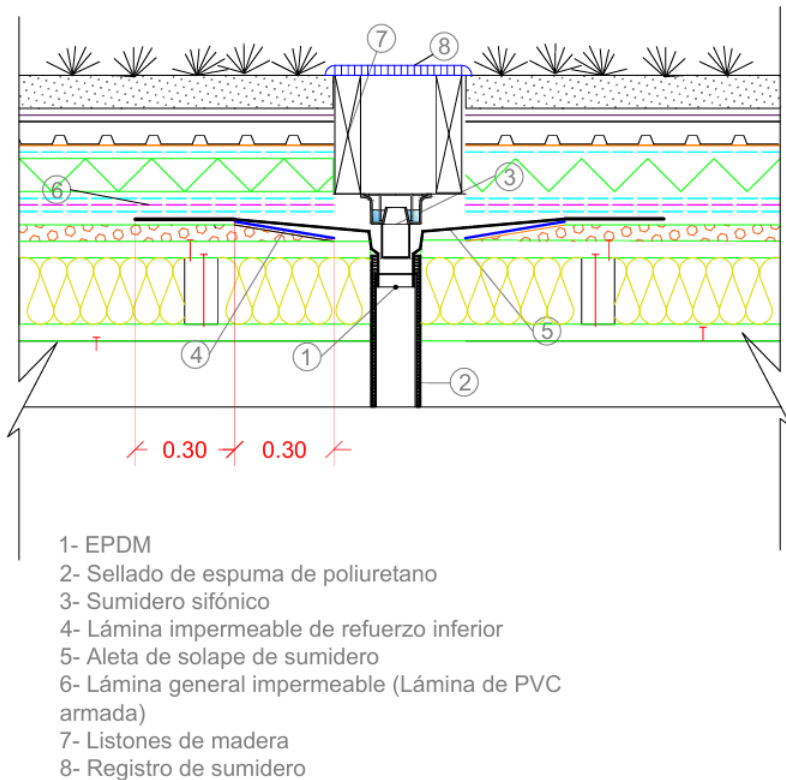
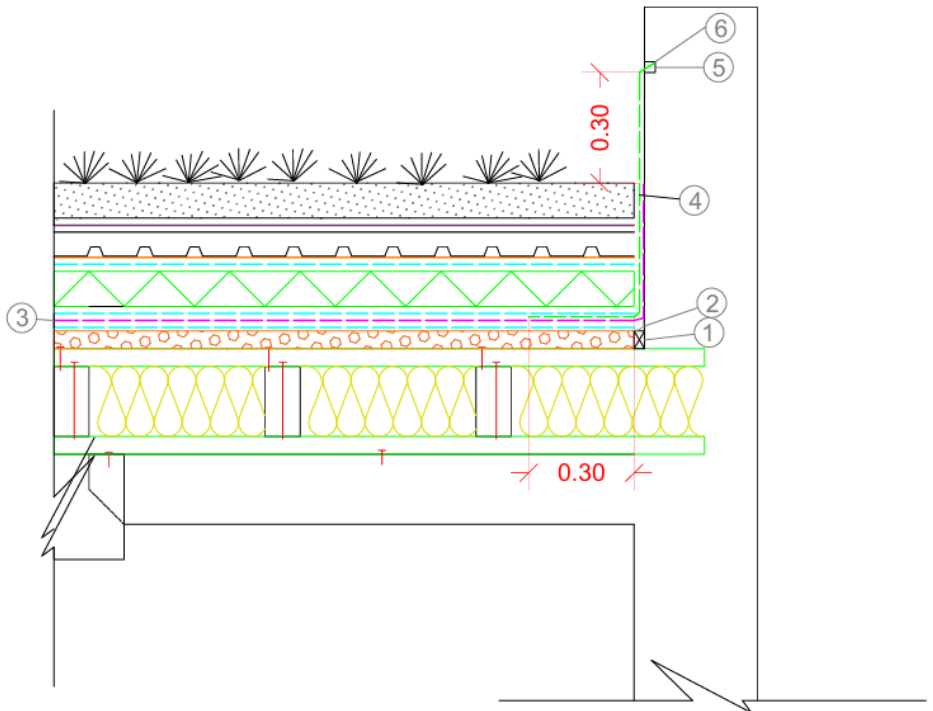


Figura 66. Detalle constructivo cubierta encuentro con sumidero. Fuente propia

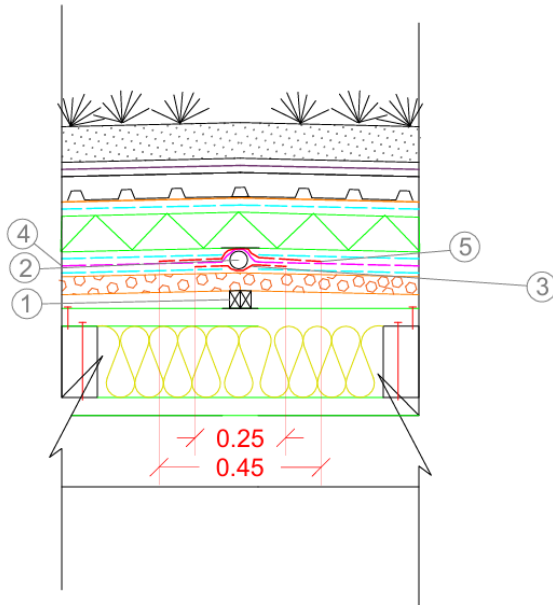
Encuentro con paramento vertical



- 1- Listón de madera para formación de pendientes
- 2- Escocia
- 3- Lámina general impermeable (lámina de PVC armada)
- 4- Lámina impermeable de refuerzo superior
- 5- Retranqueo 3x3 cm para empotrar lámina
- 6- Relleno con mortero

Figura 67. Detalle constructivo cubierta encuentro con antepecho. Fuente propia

Junta dilatación de cubierta



- 1- Listón de madera para formación de pendientes
- 2- Cordón de polietileno compresible
- 3- Lámina de refuerzo inferior
- 4- Lámina general impermeable (lámina de PVC armada)
- 5- Lámina de refuerzo superior

Figura 68. Detalle constructivo junta de dilatación de cubierta. Fuente propia

Planta de formación de pendientes

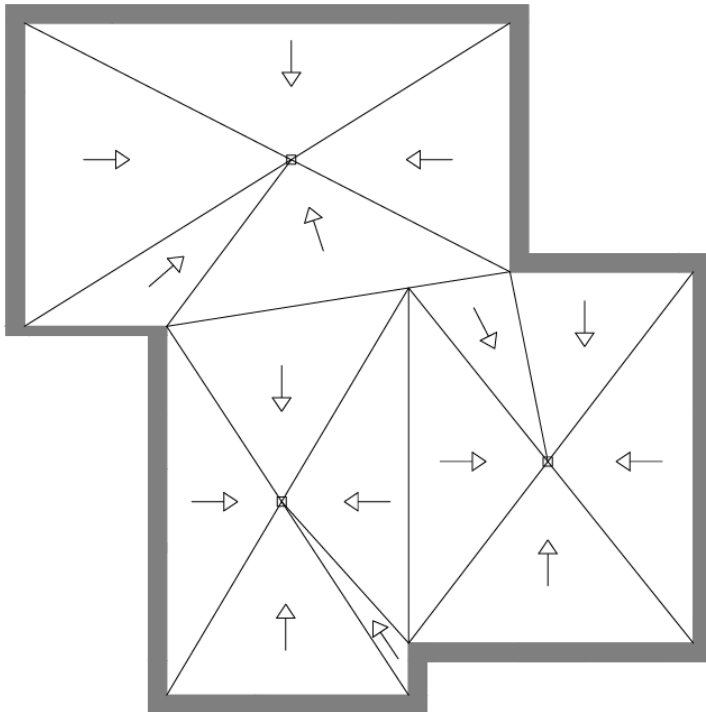


Figura 69. Esquema en planta de formación de pendientes. Fuente propia

3.3 Cumplimiento especificaciones CTE

“CTE DB-HS 2.4 CUBIERTAS”

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar; **CUMPLE , formación de pendientes mediante rastreles de madera longitudinal y transversalmente y relleno de grava**

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento; **CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 11)**

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; ; **CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 10)**

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”; **CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 12)**

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos; **CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 8)**

*f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente; **CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 9)***

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

*ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático; **APLICA ; CUMPLE , figura 60 sección tipo (elemento 13)***

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una

capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta

sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una

*capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; **APLICA ; CUMPLE , figura 60 sección tipo (elementos 14 a 17)***

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

*i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida; **NO APLICA***

*j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida; **NO APLICA***

*k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS. **CUMPLE (figura 65)***

4. Cerramientos y particiones

En el siguiente punto , definiremos tanto los cerramientos exteriores como las particiones interiores o tabiques divisorios interiores de la vivienda , definiendo tanto gráfica como analíticamente los diferentes tipos que conformarán nuestra vivienda.

Continuando con la temática del proyecto , se ha optado por escoger la madera como el material principal que conformará los cerramientos exteriores ; utilizándola tanto para realizar la estructura del propio cerramiento como de base para el revestimiento final.



Figura 70. Cerramiento exterior formado por estructura de madera. www.mcm.casas

Por lo tanto , a continuación, estudiaremos las diferentes capas que componen los diferentes tipos de particiones y cerramientos que tendremos en nuestro proyecto biosostenible; el por que la elección de estos tipos de materiales y los tipos de revestimientos o tratamientos que les deberemos aplicar en función de su ubicación en el interior de la vivienda.

4.1 Cerramiento exterior

La estructura que conformará nuestro muro exterior estará formada por tres elementos principales:

- Piezas de madera maciza empalmadas o unidas mediante piezas especiales entre si
- Tableros estructurales derivados de la madera
- Elemento de conexión

La estructura de nuestro muro estará formada por durmientes y montantes de madera maciza; para este caso particular se ha escogido la madera de haya debido a su resistencia frente a la humedad y a su capacidad portante ; unidos mecánicamente entre si formando de esta manera un armazón que trabaje conjuntamente.

Este armazón de madera, lo cubriremos por ambas caras con tableros de madera contralaminada estructural ; de esta manera aumentamos la estabilidad y rigidez del conjunto frente a los esfuerzos horizontales del viento.

Los huecos de los montantes del entramado de madera se rellenarán con un material aislante tanto térmico como acústico y la separación entre estos montantes debe de ser de 600 mm debido a que los paneles de madera contralaminados tienen dos medidas estándar de 1200 y 1500 mm ; de esta manera nos aseguramos una correcta sujeción de los paneles a la estructura y estandarizamos el proceso , haciéndolo de esta manera mucho mas eficiente.

Una ventaja que presenta este tipo de cerramientos frente a los tradicionales se debe a que, con una correcta composición , se puede

conseguir un valor de transmitancia térmica similar o menor que con los cerramientos tradicionales con un espesor menor.

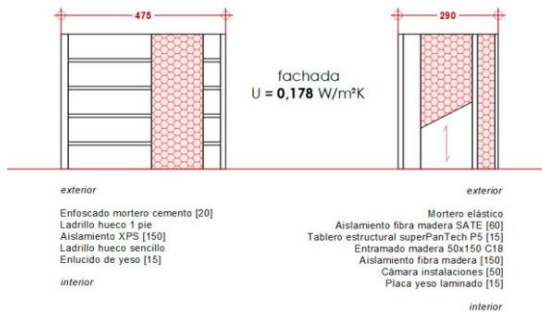


Figura 71. Comparativa transmitancia térmica fachada tradicional y de [madera](http://www.maderayconstrucción.com). www.maderayconstrucción.com

Por otra parte , uno de los inconvenientes que presenta es que esta transmitancia térmica no se transmite igual por todo el conjunto del cerramiento; ya que ya que esta aumenta al encontrarse con los montantes de madera; aunque no afecta en gran medida al comportamiento general de la fachada, es un dato mas a tener en cuenta.

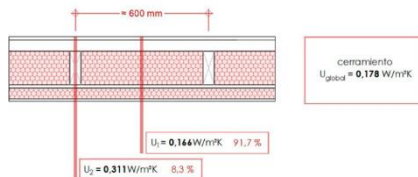


Figura 72. Transmitancia térmica global del cerramiento. www.maderayconstrucción.com

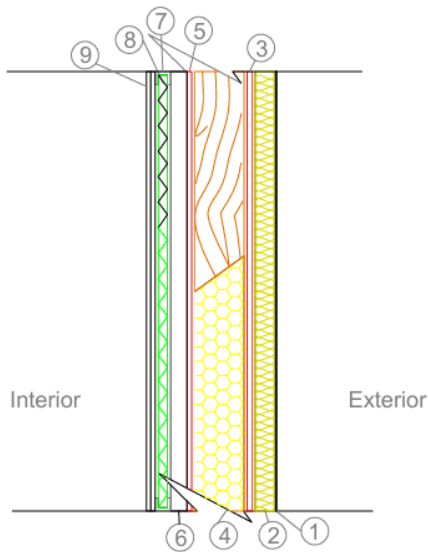
A continuación, y debido y a su versatilidad para admitir diferentes acabados y sobre todo , para mejorar el aislamiento térmico de la vivienda , por el exterior se instalará un SATE (sistema de aislamiento térmico por el exterior) ; fijado directamente al muro estructural que habremos formado con los durmientes , montantes y paneles contralaminados estructurales.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta en los cerramientos conformados por madera es el control del paso del vapor de agua a través del mismo. Para ello , en este proyecto hemos optado por instalar un tipo de tablero en la cara interior de la vivienda que además de ser estructural lleva incorporada una membrana que hace de barrera contra vapor.

A continuación , dejaremos una cama de aire libre de ningún elemento , de unos 50 mm para el paso de instalaciones ya que tanto la instalación de agua como la eléctrica , se distribuirán por el falso techo y por los tabiques y cámaras hasta llegar a su punto de distribución final.

Por último , como material para base del revestimiento interior se ha optado por la placa de yeso laminado ; este material , en contra de lo que mucha gente pueda llegar a pensar Es un material que se puede reciclar en un 100 % y de forma indefinida ; gracias a esto la correcta gestión de sus deshechos tiene un impacto negativo mínimo en el medio ambiente.

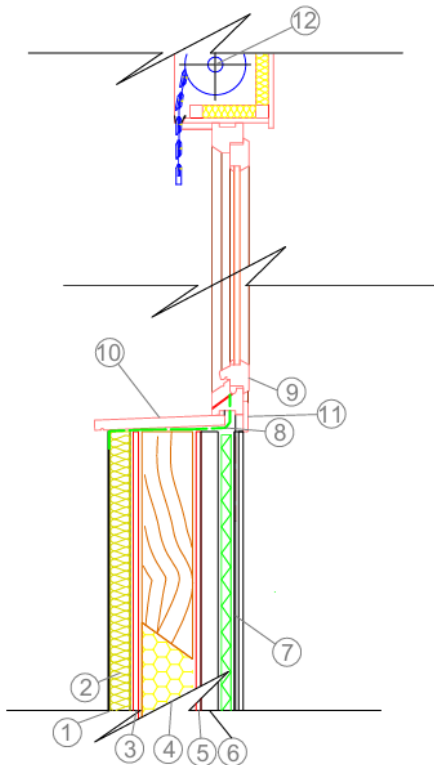
Cerramiento de fachada



- 1- Mortero monocapa (revestimiento exterior)
- 2- SATE (60 mm)
- 3- Tablero de madera contralaminada estructural (15mm)
- 4- Montante de madera maciza con XPS entre ellas (1500 mm)
- 5- Tablero de madera contralaminada estructural con membrana corta vapor(15mm)
- 6- Cámara de aire para paso de instalaciones (50mm)
- 7- Estructura pladur (montantes de 48 mm)
- 8- Aislamiento térmico pladur (lana de roca)
- 9- Doble placa de yeso laminado (13+13 mm)

Figura 73. Sección tipo de fachada . Fuente propia

Encuentro con carpintería



- 1- Mortero monocapa (revestimiento exterior)
- 2- SATE (60 mm)
- 3- Tablero de madera contralaminada estructural (15mm)
- 4- Montante de madera maciza con XPS entre ellas (1500 mm)
- 5- Tablero de madera contralaminada estructural con membrana corta vapor(15mm)
- 6- Cámara de aire para paso de instalaciones (50mm)
- 7- Estructura de pladur canal de 48 mm + doble placa int 13 mm
- 8- Lámina impermeable umbral de ventana
- 9- Carpintería con RPT
- 10- Vierteaguas de piedra natural
- 11- Tapajuntas
- 12- Cajón de persiana

Figura 74.Sección vertical fachada-ventana . Fuente propia

4.2 Tabiquería interior

Para la ejecución de la tabiquería interior, se ha optado por la tabiquería seca o tabiquería mediante placas de yeso laminado; esta opción se ha establecido en los últimos años como una alternativa práctica y eficiente ya que ofrece una serie de ventajas que veremos a continuación.

Este método , además de ser sostenible debido al total reciclaje de los productos que lo componen , también resulta ser una opción rentable por lo que se trata de una construcción sostenible, con bajo impacto ambiental y con una alta rentabilidad económica.

La tabiquería de placa de yeso laminado es un sistema constructivo que emplea placas de yeso laminado para la creación de tabiques , y cuya versatilidad nos permite la creación de múltiples opciones de los mismos.

La creación de estos tabiques está compuesta por el empleo de una estructura ligera compuesta por perfiles de acero galvanizados instalados tanto vertical como horizontalmente los cuales sostienen las placas de yeso laminado; estas placas se atornillan a los perfiles y el espacio entre las mismas se puede rellenar con aislantes térmicos y acústicos ; las juntas entre las mismas y los agujeros de los tornillos se sellan con cinta y se enmasillan.



Figura 75. Tabiquería de PYL . [Google imágenes](#)

- **Ventajas de la tabiquería de PYL**

La tabiquería de placa de yeso laminado (PYL) en adelante; se utiliza principalmente para la ejecución de las paredes interiores de los edificios , así como para la ejecución del falso techo (FT) y para mejorar el aislamiento de los muros exteriores; alguna de las ventajas que presenta son las siguientes:

- **Facilidad de instalación:** Las PYL son ligeras y fácilmente manejables; esto permite una instalación rápida y sencilla sin aumentar significativamente las cargas sobre los forjados ; generando de esta manera menos residuos de construcción.
- **Versatilidad para Instalaciones:** El espacio entre las placas , permite el paso de las instalaciones eléctricas y de agua , evitando de esta manera la ejecución de rozas en paredes , esto es muy beneficioso para la salud del operario y también ofrece una mejor capacidad de movimiento en caso de ser necesario.
- **Acabado de calidad:** Estas placas ; al ser un producto prefabricado, ofrecen un acabado liso y de gran calidad sin necesidad de realizar ningún enlucido posterior.
- **Reducción de residuos:** En comparación con la tradicional construcción en ladrillo , la instalación de PYL es limpia y proporciona pocos residuos ; de igual manera estos recortes sobrantes pueden reciclarse fácilmente en su 100%
- **Adaptabilidad:** Debido a la existencia de una amplia gama de PYL en función de su ubicación final en obra y de las propiedades que se le demanden.

- **Ahorro de tiempo:** No es necesario esperar a la ejecución de enlucidos de yeso ni a secados lo que acelera en gran medida del proceso de ejecución.



Figura 76. Proceso de reciclaje de PYL . www.knauf.es

- Tipos de PYL

En general , estas placas de yeso laminado , están formadas por un alma de yeso revestidas con láminas de cartón; y según su uso tenemos placas con diferentes especificaciones:

- **Placas de yeso laminado tipo A (placa blanca) :** se corresponde con las placas estándar. En general ; se trata de placas no combustibles y que ofrecen grandes ventajas a la hora de su manipulación como la ejecución de formas curvas.
- **Placas de yeso laminado tipo H (placa verde) :** Se corresponden con las placas hidrófugas ; este tipo de placas incluyen aditivos que reducen su capacidad de absorción de agua.

- **Placas de yeso laminado tipo F (placa roja):** Se corresponde con las placas ignífugas adaptadas para las altas temperaturas.

Estas tres tipologías de placas son las mas comunes , aunque existen otras como la S (para exteriores) ; placa tipo D (densidad controlada) ; placa tipo R (resistencia mejorada) nos centraremos en la utilización de las tres primeras ya que son las de mas común utilización y cuyas cualidades mas nos convienen



Figura 77.Tipos de placa de yeso laminado . [Google imágenes](#)

Por otra parte , también es necesario conocer las limitaciones de este tipo de material las dos mas importantes son la capacidad de carga y sus restricciones en el transporte.

La primera de ellas se puede solucionar teniendo en cuenta donde irán previstos elementos suspendidos como mobiliario o televisiones y colocando refuerzos de DM ; la segunda es fácilmente solucionable con una buena planificación.

Para la ejecución de nuestro proyecto, se tiene previsto la ejecución de tres tipologías de tabiques diferentes , en función de las necesidades que presenten cada uno ; a continuación, en el esquema adjunto podemos observar la ubicación de cada uno de ellos.

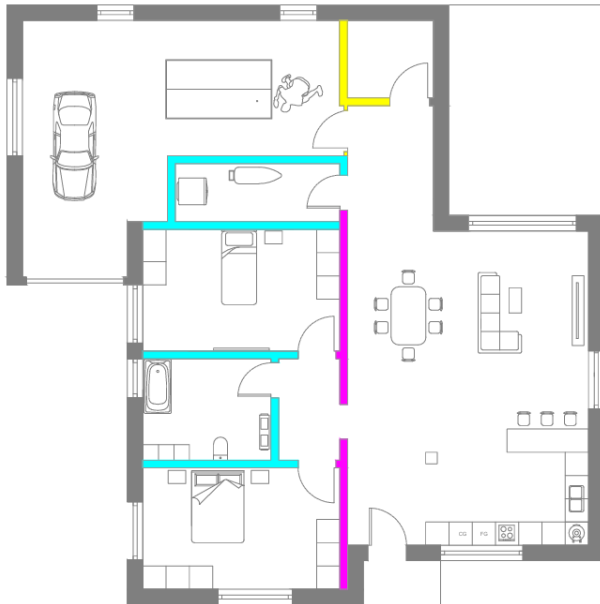


Figura 78. Planta ubicación diferentes tabiques .Fuente propia

- El **tabique tipo 1** es el que está marcado en azul , en todos sus casos delimita una zona una zona húmeda con otra seca por lo que estará compuesto por una canal de 70 mm con aislamiento de lana de roca ; y en la parte de la zona húmeda doble placa tipo H (placa hidrófuga) de 13 mm para posteriormente colocar el cemento cola y el acabado de placas porcelánicas. La “zona seca” del tabique ,estará formada por dos placas tipo A de 13 mm (placa estándar) para recibir la pintura como acabado final.

Tabique tipo 1

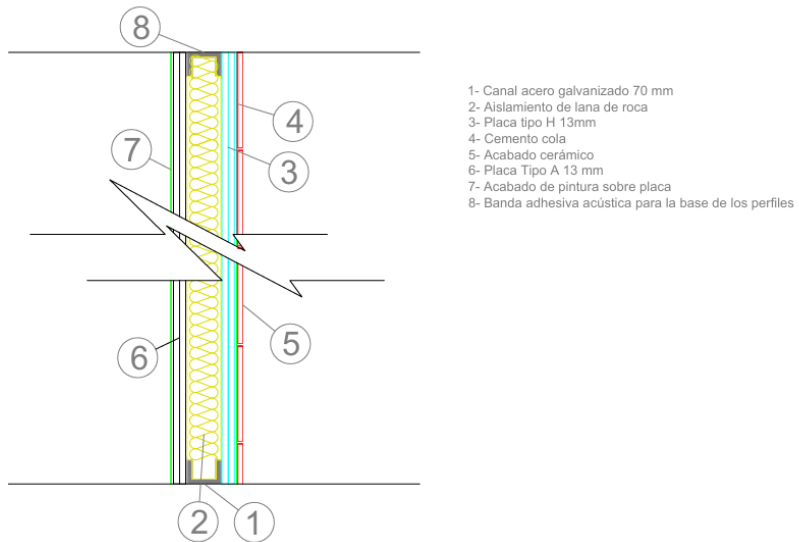


Figura 79. Sección tabique tipo 1 .Fuente propia

- El **tabique tipo 2** es el que está marcado en color magenta , delimita zonas secas con zonas secas , como puede ser comedor-pasillo o pasillo-habitaciones ; para este caso no es necesario utilizar ningún tipo de placa especial por lo que este tabique será simétrico en ambas caras , y estará formado por una canal de acero galvanizado de 70 mm y dos placas estándar tipo A de 13 mm a cada uno de los lados , para recibir posteriormente un acabado de pintura.

Tabique tipo 2

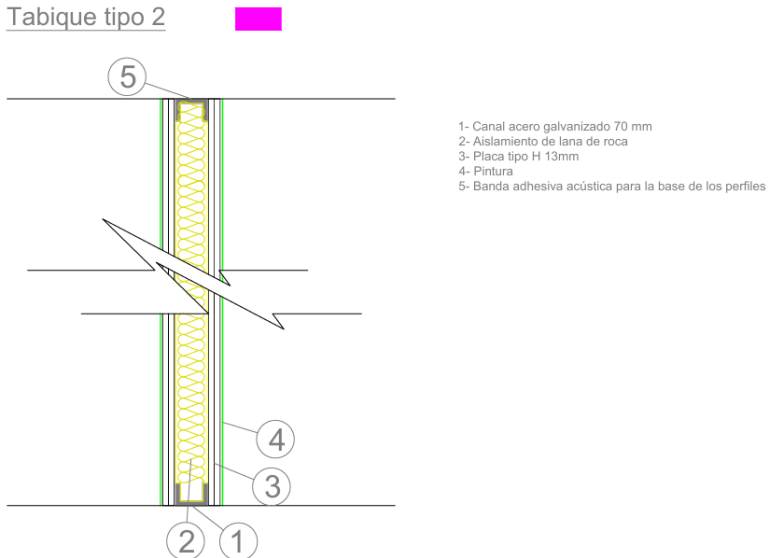


Figura 80. Sección tabique tipo 2 .Fuente propia

- El **tabique tipo 3** es el que está marcado en plano en color amarillo , delimita zonas secas pero en este caso zonas de poco tránsito , como son el garaje con el almacén y el almacén con el pasillo; además no delimita ninguna zona de descanso o reposo por lo que la composición del tabique será igual que la del tabique tipo 2 pero con una única placa por lado; de esta manera ahorramos costes en el proyecto

Tabique tipo 3

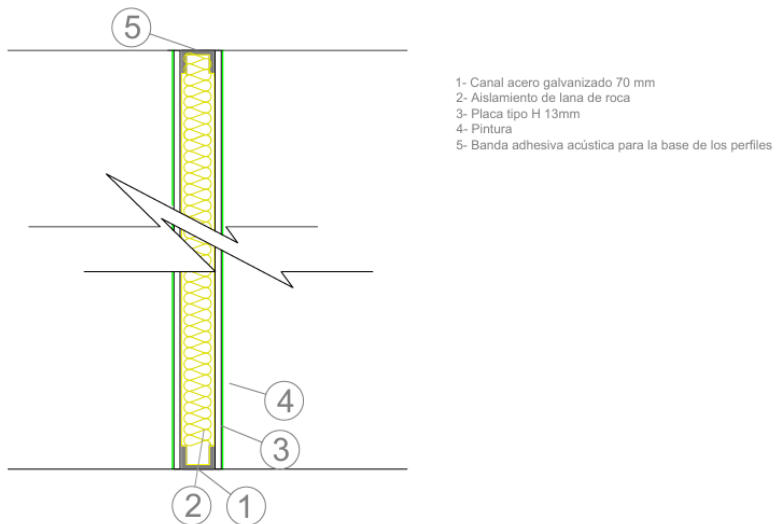


Figura 81. Sección tabique tipo 3 .Fuente propia

5. Falsos techos

Para la ejecución del falso techo se ha optado por un falso techo suspendido de placas de yeso laminado ; las ventajas ecológicas y funcionales de este tipo de material ya se han especificado en el punto anterior.

En el interior de la vivienda tendremos dos alturas diferenciadas; en el baño , pasillo y cocina , el falso techo tendrá una altura de 2.50 m y en el resto de la vivienda una altura de 3.00m.

Esta menor altura en el baño , pasillo y cocina es debido al sistema de climatización que se incorporará en el proyecto como veremos mas adelante , la unidad interior se instalará en el baño (donde colocaremos un registro en el techo para que sea accesible) y de ahí distribuiremos a la vivienda.

Debido al cambio de altura , se formarán dos tabicas una entre la cocina y el comedor y otra entre el comedor y el pasillo de las habitaciones; la tabica que separará visualmente el comedor de la cocina será utilizada para realizar la impulsión y retorno de climatización de la zona del comedor

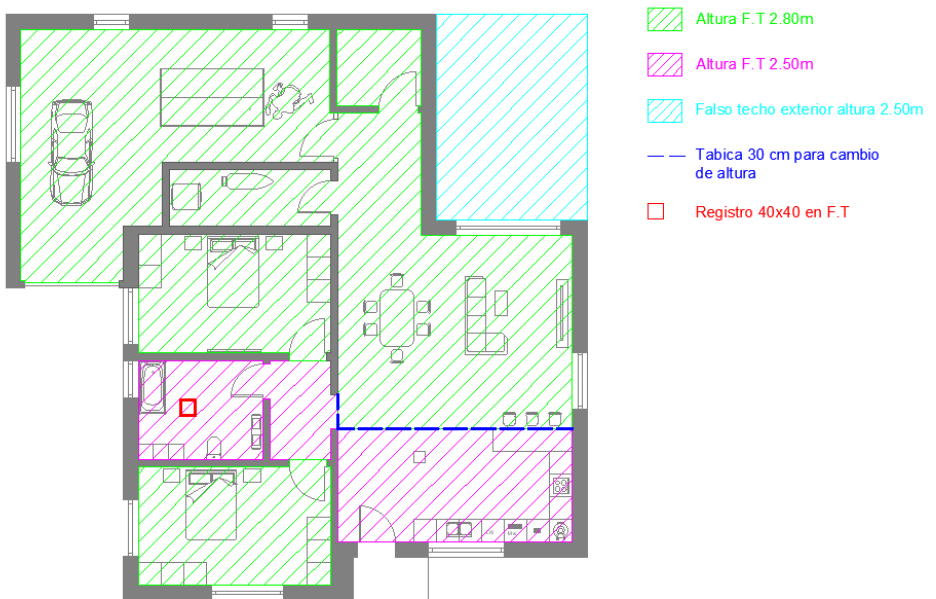


Figura 82. Falsos techos .Fuente propia

- Proceso de ejecución

Para la instalación de un falso techo de placas de yeso laminado, en primer lugar , y con la ayuda de un nivel láser marcaremos cota de planta (que es una altura de 1,00 metros sobre suelo terminado; en primer lugar se marca con lápiz y posteriormente con tiralíneas para tener esta cota en todas las paredes de la vivienda.

A continuación , partiendo de la línea marcada anteriormente se marca en todas las paredes la perfilería que irá instalada en el perímetro a la altura deseada ; 2.5 y 2.8 m en nuestro caso ; esta perfilería perimetral tiene forma de “L” de manera que una de sus alas se atornilla a la pared y la otra recibe la placa para ser atornillada.

A continuación , instalaremos las varillas roscadas que soportarán los perfiles suspendidos , estas varillas van ancladas al forjado y se coloca un taco en el extremo superior de cada varilla ; además estas se tienen que cortar para que queden a la altura deseada.

Una vez instaladas las varillas , se toman las medidas que debe tener las maestras y se instalan estas sobre las varillas roscadas.

Una vez colocada la perfilería , se procede a atornillar las placas de yeso laminado que quedan perpendicular a la perfilería; es importante que estos tornillos sean de tipo placa-metal y que queden un poco hundidos sobre la misma ; estos tornillos irán colocados como máximo cada 200 mm y separados 10 mm de los bordes longitudinales y 15 mm de los bordes transversales.

El último paso es el tratamiento de las juntas entre placas , el cual con una espátula se aplicará pasta a toda la junta y seguidamente la cinta sobre ella , presionándola para que quede uniforme; una vez este seca se aplicará una segunda capa de pasta sobre la misma.

Las partes visibles de las cabezas de los tornillos también deberán cubrirse con pasta de juntas.

6. Carpintería exterior

La carpintería exterior es uno de los puntos a tener mas en cuenta a la hora de diseñar una vivienda biosostenible, ya que es uno de los puntos “débiles” en cuanto a la pérdida de energía; por ello es muy importante que intentar minimizar el impacto que estás producen sobre el confort interior para reducir el gasto energético.

Si hablamos en lo que a materiales se refiere , el aluminio es denominado el “metal ecológico” ya que para su proceso de reciclaje solo necesita un 5% de la energía invertida en su producción inicial siendo de esta manera un material 100% reutilizable.

Dado que el aluminio es un metal, y estos en mayor o menor medida no dejan de ser materiales conductores, la perfilería de estas ventanas contarán con “rotura de puente térmico”.

La rotura de puente térmico o “RPT” consiste en intercalar entre las dos caras del metal que forma el puente térmico un mal conductor como podría ser el plástico para romper literalmente esta zona de libre transmisión de temperatura; de esta manera mitigaremos en gran medida al traslado de temperatura del exterior al interior de la vivienda.

Por otra parte , para el oscurecimiento de la vivienda , se ha optado por la instalación de estores tipo “black out” en dormitorios , y de cortinas en las ventanas del comedor.

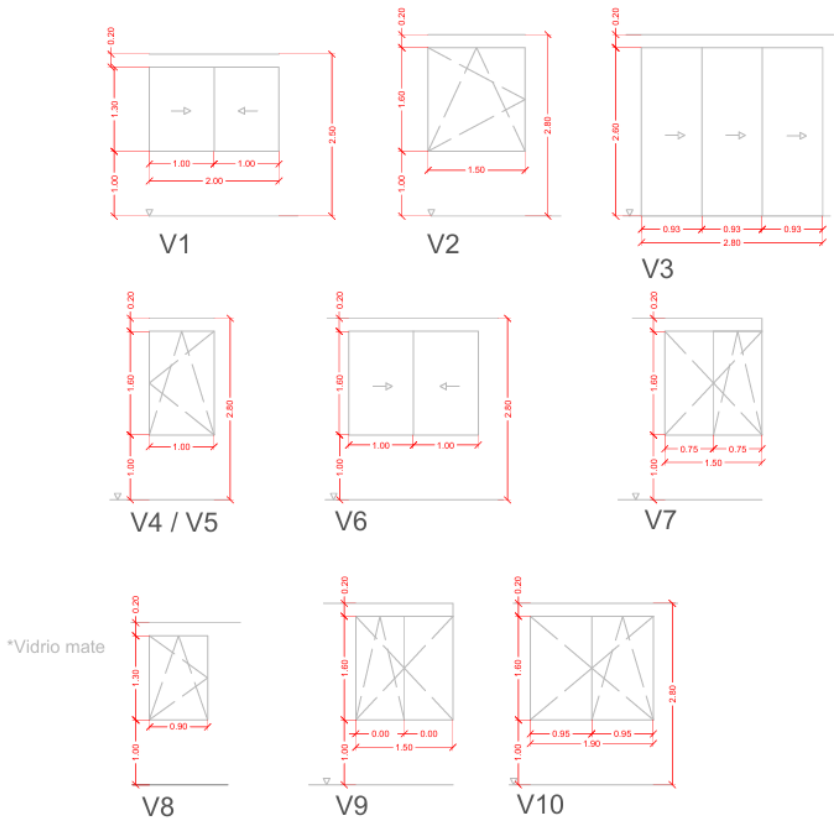


Figura 83. Cuadro de carpintería metálica .Fuente propia

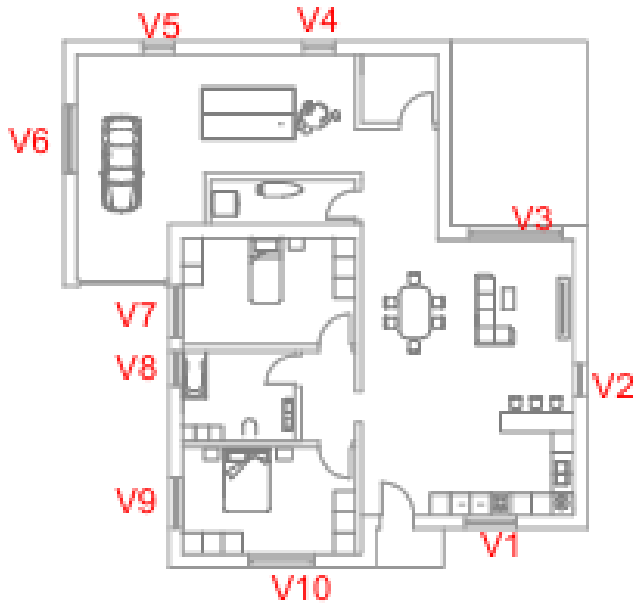


Figura 84. Leyenda carpintería metálica .Fuente propia

7. Pavimentos

En cuanto a los pavimentos , tendremos varias zonas diferenciadas:

- En las zonas de cocina , comedor, habitaciones y pasillo , se ha optado por un pavimento laminado o efecto roble , el cual le da calidez a la vivienda y es compatible con el sistema de suelo radiante que se instalará como veremos mas adelante



Figura 85. Pavimento laminado efecto roble. [.Google imágenes](#)

- En la zona del baño , almacén garaje y terraza exterior , se ha optado por un porcelánico de gran formato 1.20x1.20 en tono gris efecto hormigón para contrastar con el laminado mencionado anteriormente , además el formato del baño y la terraza será “antieslip”



Figura 86. Pavimento porcelánico gris efecto hormigón. [.Google imágenes](#)

- Por último , para el tramo que separa el porche de la piscina , se ha decidido la realización de un tramo de piedra natural efecto travertino



Figura 87. Pavimento de piedra natural .[Google imágenes](#)

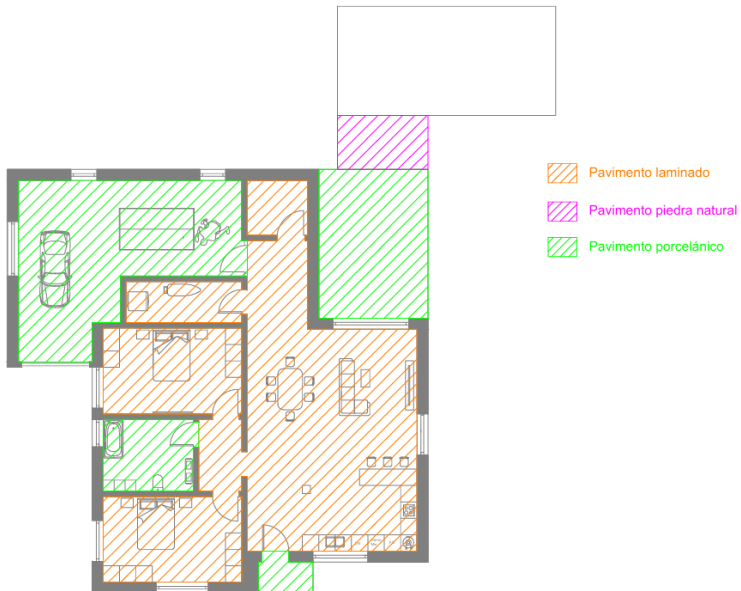


Figura 88. Esquema de los diferentes pavimentos. [Fuente propia](#)

Capítulo 8

Instalaciones

Una de las características más importantes que está asociada a las viviendas autosuficientes , pero que también va de la mano con la vivienda biosostenible es la capacidad para generar su propia energía; esto permite a sus usuarios reducir o incluso eliminar su dependencia a las redes de agua y luz tradicionales.

Las viviendas biosostenibles, buscan la independencia energética; para ello , además de la generación de energía es necesario “guardarla” mediante sistemas de almacenamiento como pueden ser baterías o realización de aljibes para garantiza un suministro continuo incluso en momentos de poca generación.

En algunos casos , esta generación de energía puede llegar incluso a ser una fuente de ingresos para los propietarios de estas viviendas, ya que, en ciertas situaciones, una vivienda biosostenible no solo consigue lograr su autosuficiencia energética, sino que también puede generar excedente de energía que bajo unas condiciones adecuadas podrá venderse a la red de suministro o incluso a otros usuarios.

1 Agua y ACS

Para la ejecución de nuestra vivienda biosostenible , realizaremos un sistema mixto de aporte de agua , ya que el agua potable será suministrada a través de la red normalizada de agua.

La otra forma de aporte de agua será mediante la recogida de aguas de lluvia (sistema que explicaremos a continuación); ya que se calcula que un 50% de los usos del agua en una vivienda pueden ser sustituidos por agua de lluvia , lo que representa un ahorro significativo de un recurso tan importante como es el agua.

Podemos utilizar agua de lluvia para todos los usos que no requieren agua potable tales como la cisterna del WC, lavadora, limpieza del hogar , riego del jardín etc.

El agua de lluvia tiene una calidad excepcional para muchos usos: para el jardín y las plantas tiene grandes beneficios , ya que agradecen el agua sin cal ni cloro, la lavadora no tiene problemas de cal y ahorramos en detergente y suavizante para la colada o agua para la plancha.

- Estudio de la pluviometría

Para nuestro caso de estudio, la vivienda unifamiliar estará situada en la localidad de Almansa; por tanto, debemos analizar las precipitaciones para ello nos basamos en la gráfica citada anteriormente (**figura 13**)

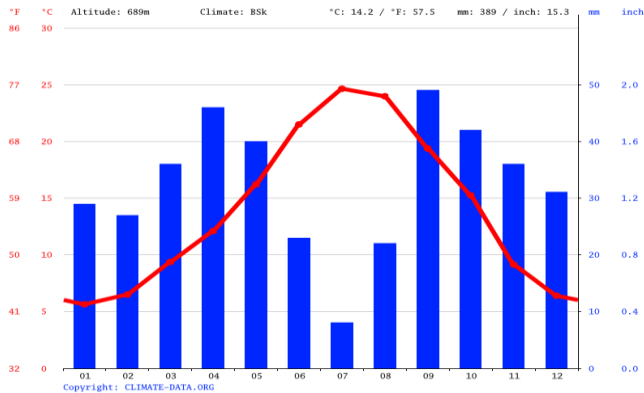


Figura 13. Gráfico precipitaciones anuales en Almansa. <https://es.climate-data.org/>

Según esta tabla , podemos observar que los meses de junio , julio y agosto son los meses donde menos precipitaciones se producen , coincidiendo con la etapa de verano. El resto de meses las precipitaciones son más o menos uniformes . La media anual es de unos 400l/m² ; este será un dato fundamental a la hora de realizar la instalación de recuperación de agua pluvial.

- Tratamiento del agua de lluvia

Como se ha citado anteriormente, el agua de lluvia será recogida y reutilizada para los usos no potables tales como inodoros , lavadora , riego etc.

Así pues , esta agua recogida que pasará a la instalación de la vivienda deberá pasar por una serie de filtros especiales que controlen el paso de

sólidos y el grado de filtración de la misma. Estos filtros serán autolimpiantes y se incorporarán sistemas de “cazapiedras” para impedir la entrada de residuos que puedan dañar la instalación.

Una vez pasados estos filtros, el agua será almacenada en un depósito enterrado para protegerla de la luz y el calor y así alterar al mínimo sus propiedades; este depósito se encuentra en la parte exterior de la vivienda como podremos observar en el esquema más adelante que sea accesible por un futuro mantenimiento.

El agua pluvial será recogida por las bajantes en cubiertas en las cuales se instalará un primer filtro y sistema “cazapiedras”, esté agua será conducida por el falso techo hasta las paredes de de fachada , por donde bajarán directamente hasta el depósito exterior enterrado (como podemos observar en la figura 89) , donde antes de ser almacenada será sometida a un segundo filtrado.

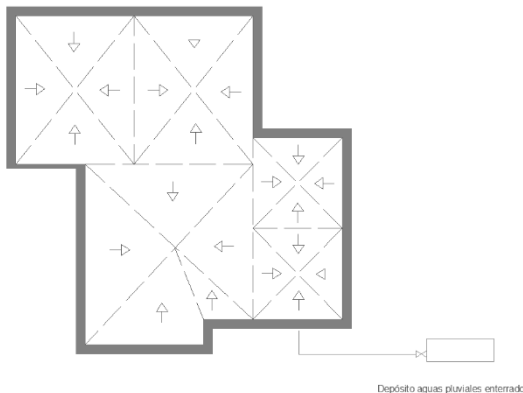


Figura 89. Ubicación depósito almacenamiento de aguas pluviales. Fuente propia

1.1 Recorrido de agua no potable

Como hemos citado anteriormente , el agua recuperada de la lluvia será utilizada únicamente para los usos en los que no sea necesario la potabilidad del agua tales como inodoro , lavadora, riego o usos exteriores.

En el siguiente esquema , podemos observar el recorrido que realiza el agua de lluvia desde su recepción en cubierta , con las tuberías de ida al depósito y su filtrado previo , hasta la salida del depósito y su posterior utilización en los puntos indicados.

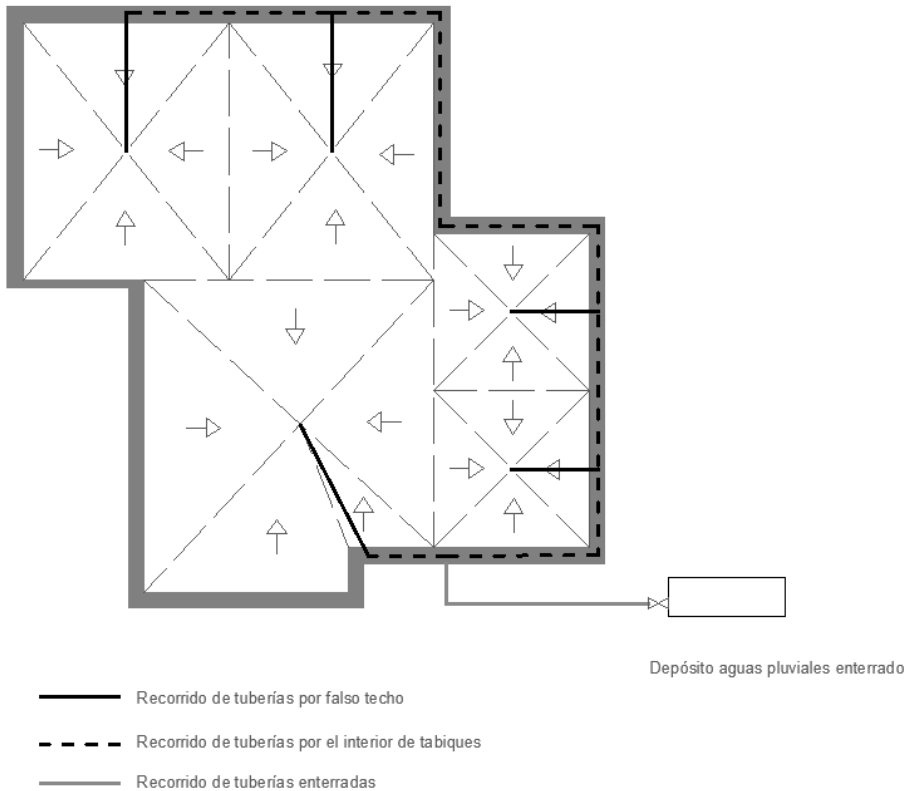


Figura 90 . Tuberías de recogida de agua hasta depósito. Fuente propia

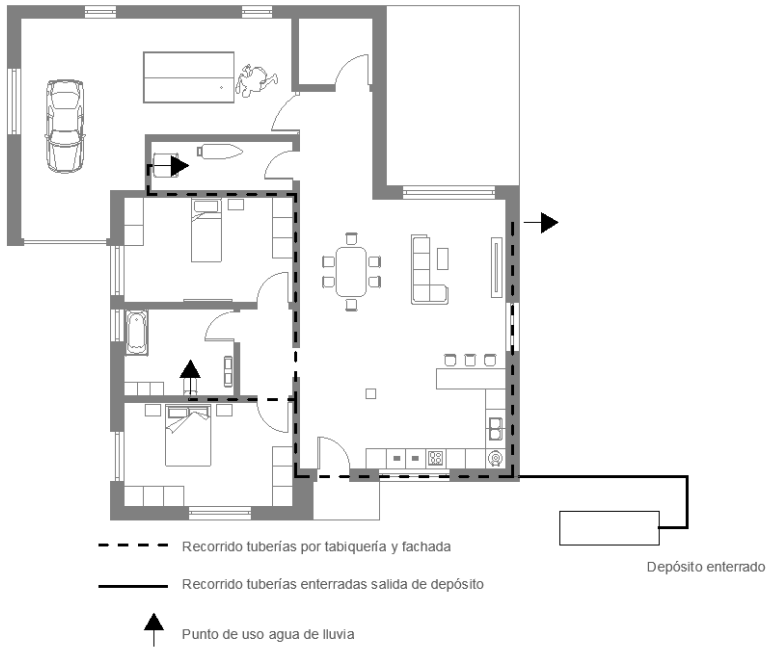


Figura 91 . Tuberías de recogida de agua desde depósito a vivienda. Fuente propia

1.2 Recorrido de agua potable

El abastecimiento del agua potable para su utilización en vivienda será el habitual , a través de la red general de abastecimiento.

Tras consultar con la empresa instaladora de agua en la zona , nos comunican que en la zona tienen realizada la instalación por lo que únicamente habría que solicitar el alta y conectarnos a ella ; para ello colocaremos un contador en la valla de entrada, y de ahí sacaremos la derivación individual para abastecer a nuestra vivienda ; siguiendo es esquema adjunto.

Las tuberías por el terreno irán enterradas hasta el termo eléctrico de la cocina y de ahí se distribuirán a los puntos de utilización de la vivienda por el falso techo.

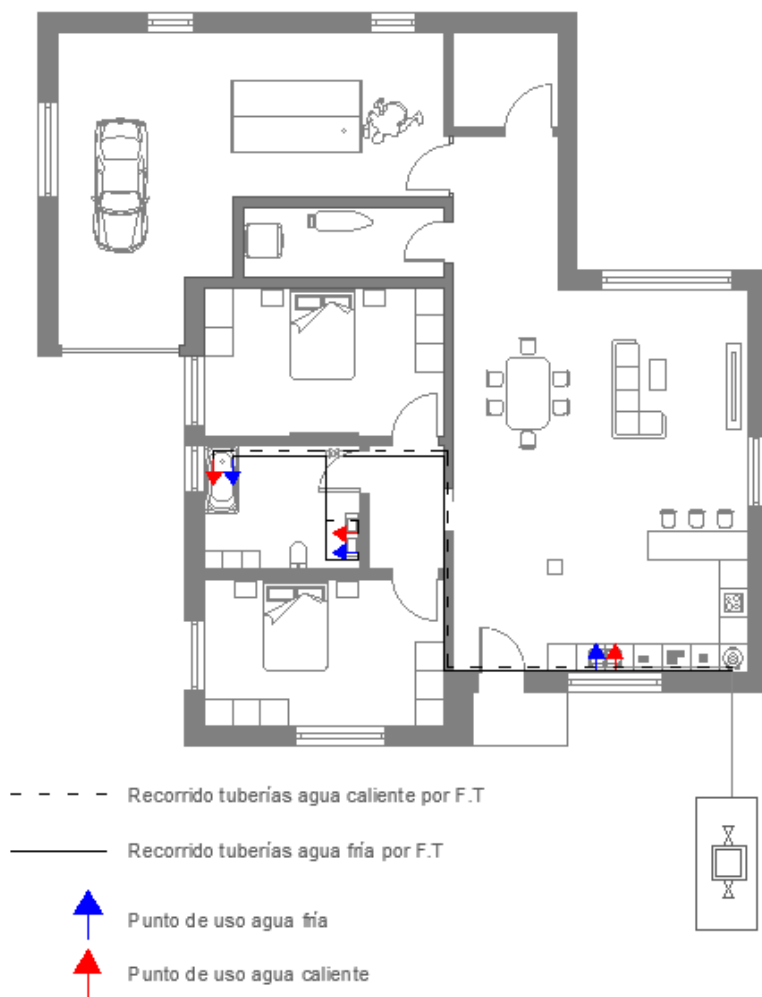


Figura 92 . Recorrido tuberías agua potable y ACS. Fuente propia

2 Electricidad

Para el suministro eléctrico de nuestra vivienda biosostenible , se ha optado por la utilización de la energía solar ; nuestra vivienda tendrá total independencia eléctrica de la red general.

Una vivienda es posible abastecerla de energía eléctrica sin hacer uso de la red eléctrica; para ello es imprescindible un adecuado dimensionado de la instalación en función del consumo que se prevea para la misma y de la utilización de baterías para poder almacenar la energía sobrante que se utilizará de noche o los días poco soleados.

Las piezas mas importantes a la hora de plantearnos una instalación de este tipo, a la vez que las mas costosas son las baterías , la opción mas recomendada se trata de las baterías de litio; estas tienen una vida útil de 11 a 15 años , mas capacidad de carga y una mayor profundidad de descarga aunque su precio es mas elevado que las de plomo ácido.

Además , hemos de tener en cuenta a la hora de hacer los cálculos del consumo diario , que la batería no debe descargarse más del 50% por lo que en la mayoría de los casos , el valor obtenido debe ser multiplicado por dos.



Figura 93 . Instalación de placas solares en cubierta ajardinada. Fuente propia

2.1 Componentes de la instalación fotovoltaica

Una instalación fotovoltaica para el suministro eléctrico de una vivienda como la descrita en el proyecto consta de 4 partes fundamentales:

Paneles fotovoltaicos: Los paneles fotovoltaicos , son los encargados de captar la luz solar y transformarla en corriente continua (CC) . Existen tres tipos de placas solares , para nuestro caso aplicaremos las monocristalinas ya que son las más eficientes y las que mayor vida útil y ahorro proporcionan.

Optimizadores: Son componentes ubicados entre los paneles fotovoltaicos y el inversor , cuya función es precisamente mejorar el rendimiento de cada panel solar para que funcionen a su máxima potencia.

Inversores de corriente: Es un dispositivo cuya función es convertir la corriente continua (CC) producida en los paneles a baja tensión (entre 380 y 800 voltios) en corriente alterna (CA) que es la utilizada para el uso doméstico; para nuestro caso utilizaremos u inversor para instalaciones híbridas (para poder almacenarla en baterías para su posterior uso).

Baterías: Las baterías para almacenar energía en instalaciones híbridas como la del proyecto son fundamentales; la función de las mismas es facilitar la disponibilidad de energía eléctrica en horas nocturnas y en días nublados, en nuestro caso particular optaremos por las baterías de litio.

2.2 Orientación y ubicación de los componentes

Otro factor de gran importancia a la hora de plantearse la instalación de paneles fotovoltaicos es tanto la orientación como la inclinación de los mismos ; estos son dos factores fundamentales que tienen un impacto significativo en la eficiencia de nuestra instalación y que es necesario adaptarlo a cada tipo de instalación en particular.

Para nuestro caso particular , la orientación más adecuada es la sur , ya que teniendo en cuenta que España se encuentra en el hemisferio norte, la mejor orientación que pueden tener las placas es la sur , ya que esta orientación asegura que los paneles estén enfocados al sol durante las horas del día que ofrece la máxima radiación.

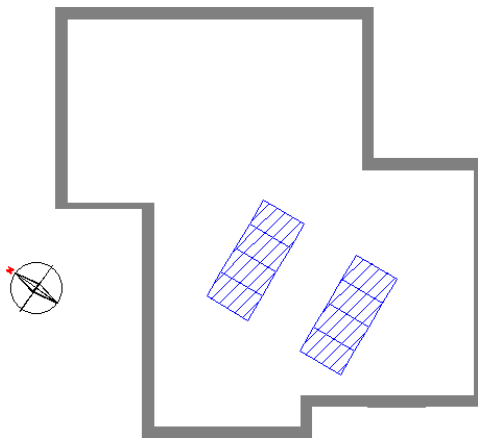


Figura 94 . Orientación de las placas solares. Fuente propia

El otro factor fundamental a la hora de instalar nuestros paneles fotovoltaicos es la inclinación de los mismos; según los estudios realizados, la inclinación más óptima en España en la mitad sur está relacionado con unos 30-40° si hemos decidido ubicarlas con orientación sur; esto puede marcar la diferencia a la hora de hacer nuestra instalación fotovoltaica más eficiente.

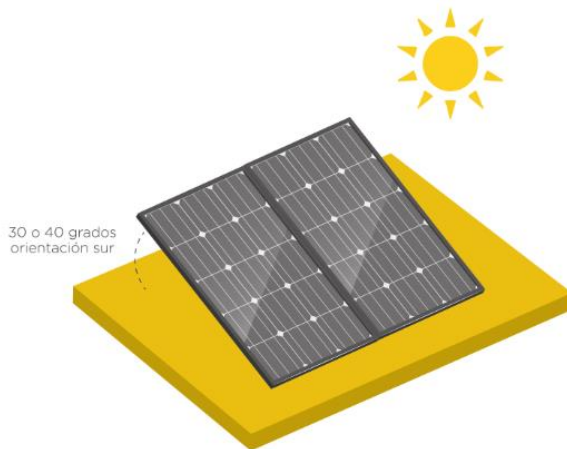


Figura 95 .Inclinación de las placas solares. www.solarprofit.es

2.3 Funcionamiento de la instalación fotovoltaica

1. **Paneles solares.** Los paneles solares , captan la energía solar y general energía eléctrica por efecto fotoeléctrico. Estos paneles se conectan en serie o en paralelo para sumar sus potencias.
2. Estos paneles , generan energía continua; no obstante en nuestros hogares , el tipo de energía consumida es energía alterna ; de esta manera la energía captada por los paneles fotovoltaicos es enviada al **inversor** quien transforma esta energía continua en energía alterna.
3. Esta energía alterna , es enviada a las **baterías** quienes son las encargadas de almacenar el exceso de energía no utilizada para su posterior utilización cuando la demanda supere la producción
4. Cuadro de protección es el cuadro donde se encuentran los dispositivos de **protección** eléctrica como diferenciales o magnetotérmicos y a partir del cual se distribuye a todos los puntos del interior de la vivienda.

En nuestro caso particular, se realizará una “caseta” o “cobertizo” en la parte trasera de la vivienda , tras el garaje para la ubicación tanto del inversor como de las baterías , de forma que sea un lugar accesible para cualquier tipo de mantenimiento o posible avería.

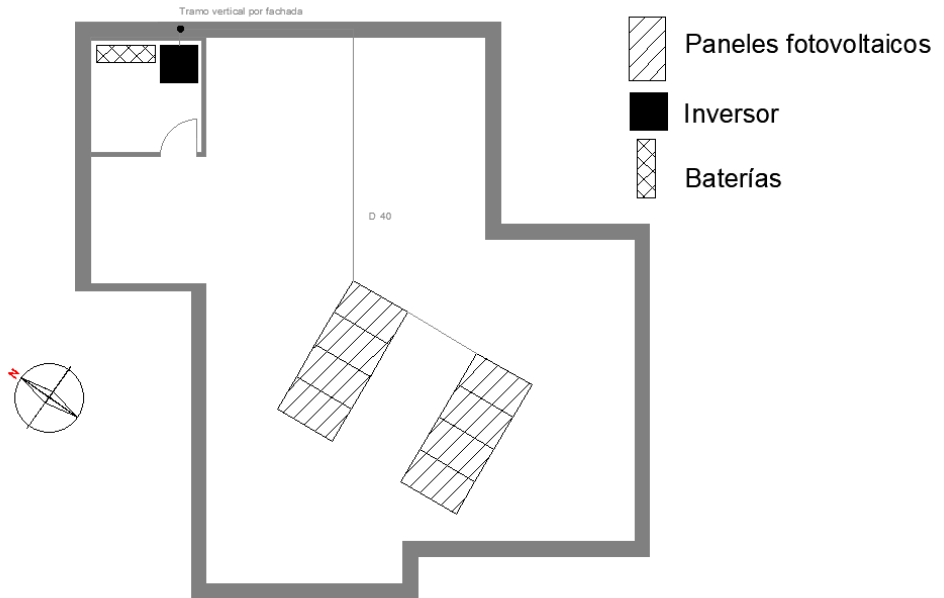


Figura 96 .Ubicación de los diferentes elementos de la instalación fotovoltaica. Fuente propia

3 Saneamiento

El tratamiento de aguas residuales es un aspecto fundamental para evitar la contaminación ambiental. En las edificaciones que no cuentan con conexión a la red de saneamiento es necesario la realización de fosas sépticas donde se almacenan las aguas para posteriormente drenarlas habiendo pasado unos filtros para evitar la contaminación de los acuíferos y subsuelos.

Para la instalación de saneamiento de nuestro proyecto, se ha optado por la utilización de una fosa séptica en el interior del recinto, con posterior uso del 100% de las aguas tratadas como agua de riego ya que la zona no cuenta con red general de saneamiento a la que poder conectarnos y expulsar el sobrante.

3.1 Tipos de fosas sépticas

En primer lugar, antes de adentrarnos en los tipos de fosas sépticas debemos definir que es esta.

Una fosa séptica es un sistema depurador para el tratamiento primario de las aguas residuales domésticas. En ella se realiza la transformación fisicoquímica de la contaminación contenida en esas aguas.

Gracias a ellas se logra eliminar los sólidos presentes en el agua gracias a la decantación y sedimentación

Las aguas residuales de la vivienda pasan a través de una tubería de entrada hasta la fosa y, una vez dentro, los sólidos se separan de los líquidos; de esta manera, los primeros se quedan en la superficie o en el

fondo en forma de lodos o sedimentos para después, progresivamente, las bacterias vayan reduciendo los sólidos.

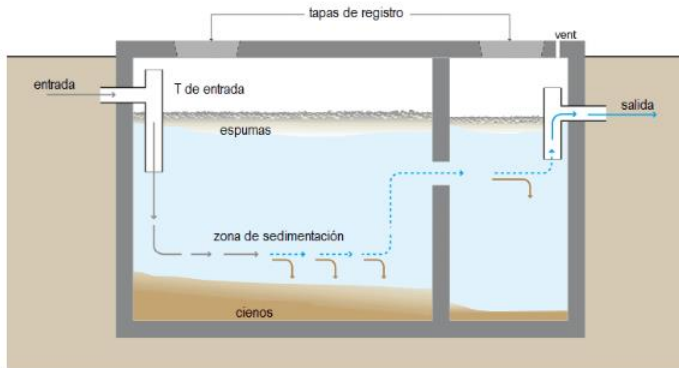


Figura 97 .Esquema de funcionamiento de una fosa séptica. [Wikipedia](#)

Según el tratamiento realizado al agua , tenemos tres tipos fundamentales de fosas sépticas :

Fosas sépticas de oxidación total: Son las más completas que existen en el mercado. Están diseñadas para llevar a cabo el tratamiento integral de las aguas separando los sólidos de los líquidos, por un lado, descomponiendo los sólidos, por otro, y depurando el agua. En ellas , las aguas residuales pasan por las siguientes etapas: aireación, tratamiento biológico y recirculación de fangos. Además, el mantenimiento para el usuario es muy reducido. Las mismas son capaces de depurar hasta un 90% de las aguas residuales y solo requieren de un vaciado anual de una parte de los fangos acumuladas en ellas.

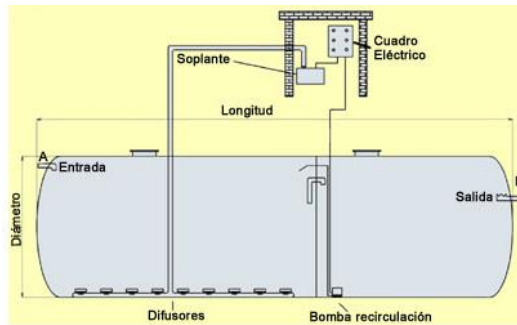


Figura 98 .Fosa séptica de oxidación total. www.waterplas.com

Fosa séptica de filtro biológico: Estas fosas sépticas hacen pasar el agua residual a través de un filtro biológico de alto rendimiento antes de su vertido al medio receptor donde es acumulada. Las mismas requieren de mantenimiento periódico de una empresa especializada y son capaces de eliminar hasta el 80% de los residuos presentes en el agua.

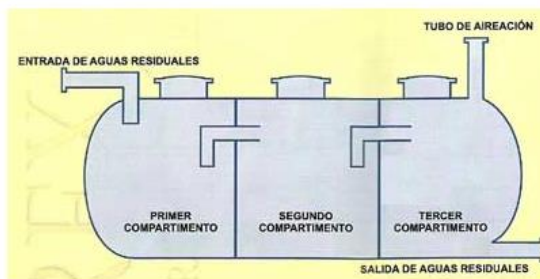


Figura 99 .Fosa séptica de filtro biológico. www.waterplas.com

Fosa séptica de acumulación: Este tipo de fosas sépticas acumulan los residuos, ahora bien, no llega a tratarlos como tal. Cuentan con una zona de sedimentación primaria en la cual se reducen los residuos hasta un 35% aproximadamente. Son más económicas, pero precisan de un mantenimiento periódico elevado por parte de una empresa especializada en el vaciado y limpieza de fosas sépticas.

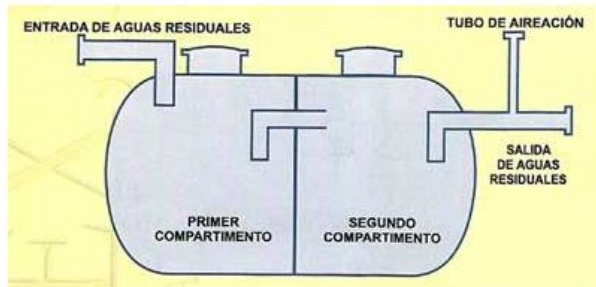


Figura 100 .Fosa séptica de acumulación. www.waterplas.com

3.2 Ubicación y componentes

Para la ejecución de nuestro proyecto , se ha escogido la fosa séptica de oxidación total , al tratarse de la más eficiente y la que menor mantenimiento necesita; en esta tipología de fosas sépticas , las aguas pasan por los siguientes procesos :

- Aireación: En esta etapa, el agua residual se mezcla con aire a través de un compresor, introduciendo oxígeno en el sistema. El oxígeno es esencial para la actividad de las bacterias aeróbicas que descomponen la materia orgánica presente en las aguas residuales. Este proceso no solo reduce la carga orgánica, sino que también minimiza la generación de malos olores asociados con los procesos anaeróbicos.
- Decantación: Después de la aireación, el agua pasa a la cámara de decantación donde las partículas sólidas se asientan en el fondo del tanque, formando un lodo. El lodo se acumula y puede ser retirado periódicamente, mientras que el agua clarificada continúa hacia las etapas posteriores de tratamiento.
- Filtración y desinfección: Este es un proceso de “extra” calidad, en la que el agua puede pasar por etapas adicionales de filtración y desinfección. Estos procesos aseguran que cualquier residuo de contaminantes y microorganismos patógenos sea eliminado antes de que el agua tratada sea liberada al medio ambiente.
- Compresor de aire: El compresor de aire es un componente esencial. Su función principal es suministrar aire al sistema, manteniendo niveles adecuados de oxígeno disuelto en agua residual. Esto es crucial por varias razones :

- Mejora de la actividad biológica: Las bacterias aeróbicas requieren oxígeno para metabolizar y descomponer la materia orgánica. Al proporcionar un suministro constante de aire, el compresor garantiza que estas bacterias puedan trabajar de manera óptima, acelerando el proceso de depuración.
- Prevención de condiciones anaeróbicas: Sin suficiente oxígeno, los condicionantes anaeróbicos pueden prevalecer, lo que no solo reduce la eficiencia del tratamiento, sino que también puede resultar en la producción de los compuestos malolientes como el sulfuro de hidrógeno. El compresor de aire ayuda a mantener condiciones aeróbicas evitando estos problemas.
- Mejora de la calidad del efluente: Al facilitar la oxidación de contaminantes y la eliminación de materia orgánica, el compresor de aire contribuye significativamente a la producción de un efluente de alta calidad, adecuado para su reutilización

En resumen , el funcionamiento de las fosas sépticas de oxidación total depende de una combinación de procesos biológicos y físicos, con el compresor de aire jugando un papel central en asegurar la eficiencia del tratamiento.

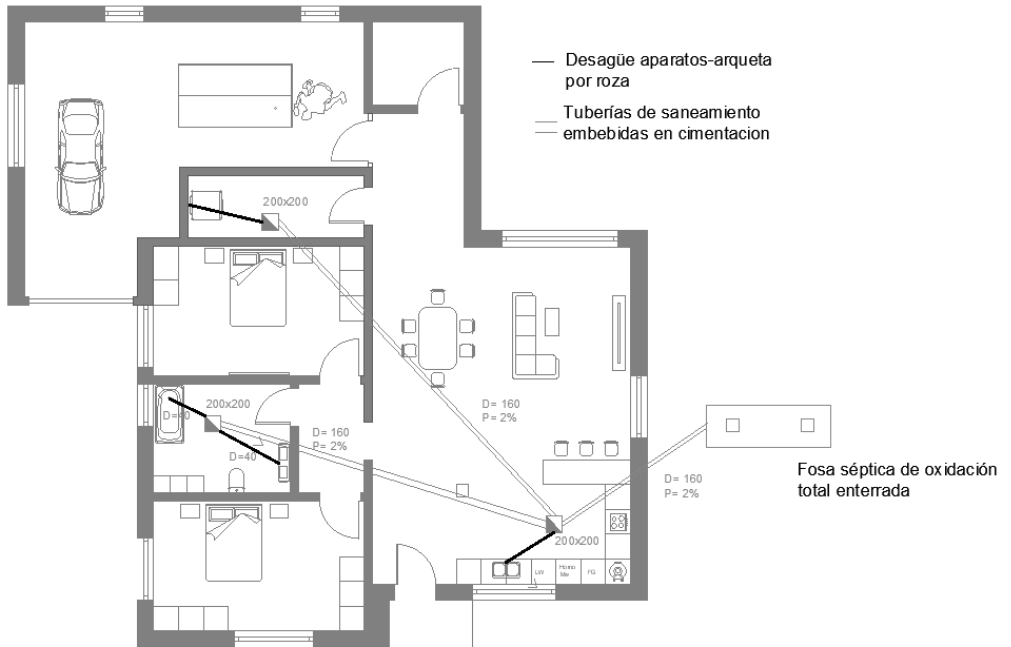


Figura 101 .Esquema tuberías saneamiento. Fuente propia

Las tuberías de saneamiento , serán de PVC con el diámetro indicado según cálculo , estas irán bajo el primer forjado en el espacio existente entre el mismo y la cimentación ; en las vigas riostras se ha previsto un pasamuros para el paso de la tubería principal de conexión.

La fosa séptica se encontrará enterrada en la ubicación indicada , con dos tapas de registro para su futuro mantenimiento y de esta saldrá una tubería de PVC , a través de la cual se impulsará agua mediante una bomba hasta la toma de agua indicada para riego y mantenimiento de la zona exterior.

4 Calefacción y climatización

Para los sistemas de calefacción y climatización se ha optado por un sistema mixto; por una parte, la geotermia que alimentará el suelo radiante instalado en toda la vivienda, este sistema nos permite mantener una temperatura constante en el interior de la vivienda durante toda la época del año.

Por otra parte, para los días de calor y frío ,mas intenso y a petición del cliente, se instalará un sistema de climatización por conductos que distribuirá a las zonas habitables de la vivienda.

4.1 Geotermia

La energía geotérmica es una de las opciones más eficientes y sostenibles para la calefacción del hogar a través del sistema de suelo radiante. Es un sistema que consiste en aprovechar el calor natural del subsuelo y que se mantiene constante a lo largo del año. Mediante la instalación de tuberías enterradas, el agua circula a baja temperatura, absorbiendo el calor del suelo y transfiriéndolo al ambiente de una manera confortable.

Antes de enumerar las ventajas de la energía geotérmica, es preciso definir que es el sistema de suelo radiante alimentado con geotermia.

El suelo radiante es un sistema de calefacción que se instala bajo el suelo de la vivienda. Básicamente, consiste en una red de tuberías por las que circula agua caliente o fluido térmico; un sistema que proporciona una distribución eficiente y muy confortable de calor. Algunas de sus ventajas más destacadas son las siguientes:

Eficiencia energética: El suelo radiante con geotermia utiliza la temperatura constante del subsuelo para calentar la casa de manera uniforme. El calor se irradia hacia arriba para calentar la vivienda de forma eficiente y reduciendo la pérdida de energía.

Bajo coste de funcionamiento: Al utilizar la energía térmica del subsuelo, el suelo radiante con geotermia no depende de combustibles fósiles o de electricidad convencional. Lo que hace, por tanto, es aprovechar el calor natural de la tierra para lograr una mayor eficiencia energética y un considerable ahorro en los costes de calefacción a largo plazo.

Por otro lado, al eliminar la necesidad de radiadores también reduce el mantenimiento y los gastos asociados.

Sostenibilidad y durabilidad: El sistema de suelo radiante por geotermia al aprovechar el calor del subsuelo para calentar las estancias de la vivienda supone una fuente de energía renovable e inagotable; además es un sistema que reduce al mínimo la emisión de gases de efecto invernadero.



Figura 102 .Sistema de calefacción por suelo radiante. [Google imágenes](#)

Por otra parte , existen tres maneras fundamentales de captar la energía geotérmica , es necesario conocer cada una de ellas para saber cual se puede adaptar mas a nuestro proyecto, esto viene definido según las características de la zona climática, zonas exteriores disponibles, hidrografía etc. Del lugar donde se realizará la captación.

Captación geotérmica vertical: Es la captación geotérmica mas recomendable, y a su vez la opción menos económica , pero debemos tener en cuenta que entre los 10 a 20 metros de profundidad la temperatura permanecerá constante durante todo el año, rondando entre los 10 y 15 °C y por cada 100 metros de profundidad la temperatura aumenta 3 °C según el gradiente geotérmico. Está formado por un circuito cerrado por el que circula la solución de agua glicolda desde el pozo a la bomba geotérmica la cual terminará de calentar o enfriar el agua hasta la temperatura deseada . Requieren de poco espacio y la superficie superior puede ser utilizada.

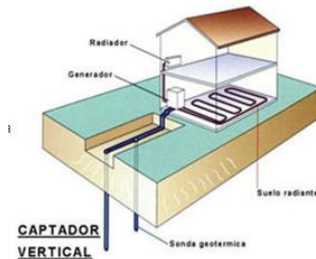


Figura 103 .Captación geotérmica vertical. www.grupovisiona.com

Captación geotérmica horizontal: Este tipo de captador se compone de uno o varios circuitos compuestos de un colector de polietileno de alta densidad enterrado en el jardín a una profundidad de hasta 1.5m. Este colector encierra en su interior una solución de agua con glicol apto y compatible con la naturaleza y también respetuoso con la capa de ozono y que no emite gases de efecto invernadero. Precisa de una superficie de captación mucho mayor que la vertical y se debe de tener en cuenta que sobre dicha superficie no se podrán colocar árboles , arbustos o edificaciones al estar el colector enterrado a escasa profundidad , ya que este podría sufrir daños.

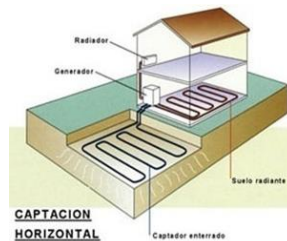


Figura 104 .Captación geotérmica horizontal. www.grupovisiona.com

Captación geotérmica abierta: Consiste en un colector abierto con dos tomas de agua, una que bombea agua desde un acuífero (río, lago, captación freática) y otra que la reinyecta. Es imprescindible un conocimiento hidrológico del nivel de agua de captación, así como realizar un análisis del agua para evitar su reacción con las partes metálicas de los intercambiadores.

Aunque el agua no es para consumo ya que lo único que se utiliza son las características térmicas de la misma, precisa de autorizaciones administrativas para poder llevarse a cabo.

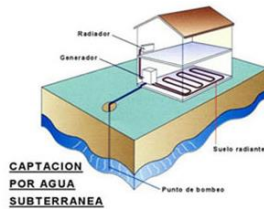


Figura 105 .Captación por agua subterránea. www.grupovisiona.com

Para la ejecución de este proyecto , se ha optado por la captación geotérmica horizontal, ya que se trata de la mas eficiente y económica ; además simplemente por descarte, la captación geotérmica abierta no podría realizarse , al no ser posible la captación de agua subterránea debido a la inexistencia de la misma , y por otro lado la captación horizontal es una opción que podría llevarse a cabo en cuanto a superficie disponible pero la imposibilidad de colocar árboles u elementos en su superficie es un factor que tiene un gran peso negativo a la hora de su elección.

Una vez escogido el sistema , veamos cuáles son sus elementos básicos:

Circuito de captación : Es el conjunto de tuberías que va desde la bomba de calor geotérmica hasta el fondo de las perforaciones y retorna. Está en contacto con el terreno y el líquido que circula por su interior es agua o una mezcla de agua y anticongelante.

Bomba de calor: Es una máquina termodinámica análoga a las bombas de calor tradicionales cuya misión es generar agua fría y caliente simultánea o alternativamente (según la demanda), utiliza el subsuelo como foco frío o caliente según la época del año o el uso que se desee.

Puede instalarse en la cocina, trastero garaje o cualquier espacio residual disponible dado el poco espacio que ocupa .

Circuito de emisión: Cede el calor que genera la bomba interior de los espacios a calefaccionar mediante el suelo radiante.

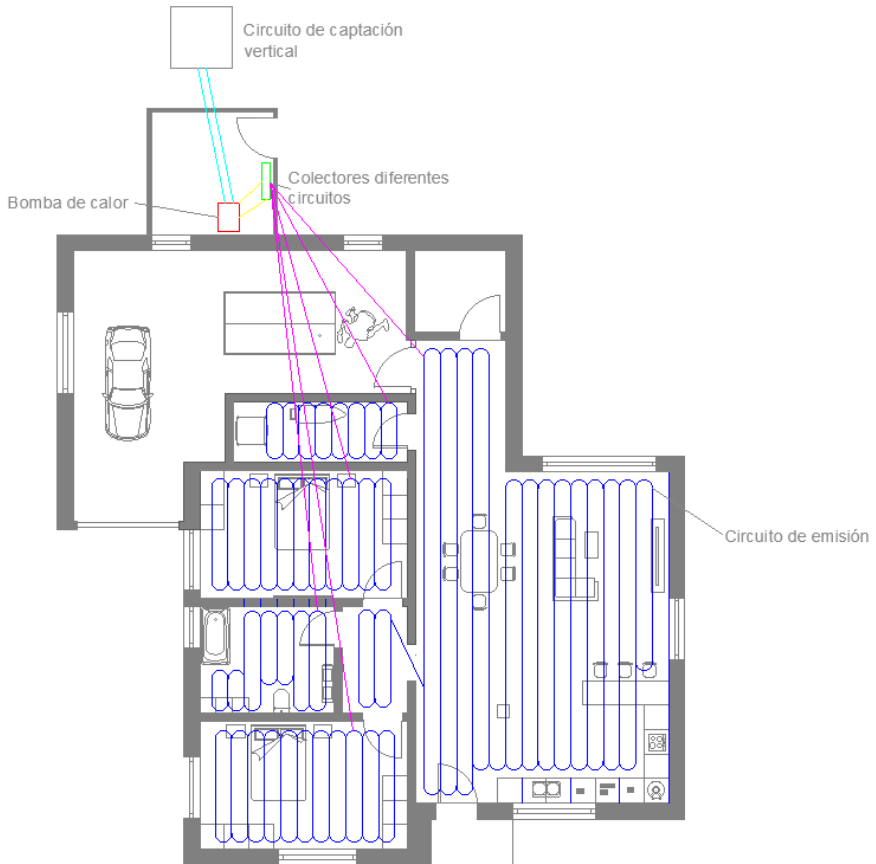


Figura 106 .Esquema geotermia y suelo radiante. Fuente propia

En el esquema adjunto (figura 105 podemos observar la ubicación de los distintos elementos que formaran la instalación geotérmica y de suelo radiante ; mas adelante en el anexo donde se incluyen los planos, en el correspondiente se diferencian los diferentes circuitos de suelo radiantes existentes en el interior de la vivienda, así como los termostatos y demás elementos de la instalación)

4.2 Climatización

Como sistema complementario , especialmente para los meses de verano y a petición del cliente , se instalará un sistema de climatización por conductos.

Esta opción consiste en una instalación de aire acondicionado con un sistema centralizado que distribuya el aire (en nuestro caso tendremos ambas opciones, caliente y frío), por una red de conductos y que termina saliendo por las diferentes rejillas ubicadas en los espacios que se quieren climatizar

Esta instalación de climatización está compuesta por los siguientes elementos:

Unidad exterior: Es la encargada de generar la temperatura necesaria para calentar o enfriar el aire que se va a utilizar para climatizar; contiene el compresor, el condensador y el ventilador

Unidad interior: Es la encargada de expulsar el aire para climatizar la vivienda; suele estar situada en el falso techo o en un armario e incluye el evaporador y el ventilador, encargado de impulsar el aire a través de los conductos

Conductos: Por los conductos circula el aire desde la unidad interior hasta las diferentes rejillas que están distribuidas por la vivienda, generalmente están fabricados por fibra de vidrio o metal.

Termostato: Regula el funcionamiento de la unidad interior para mantener la temperatura deseada en el interior de la vivienda.

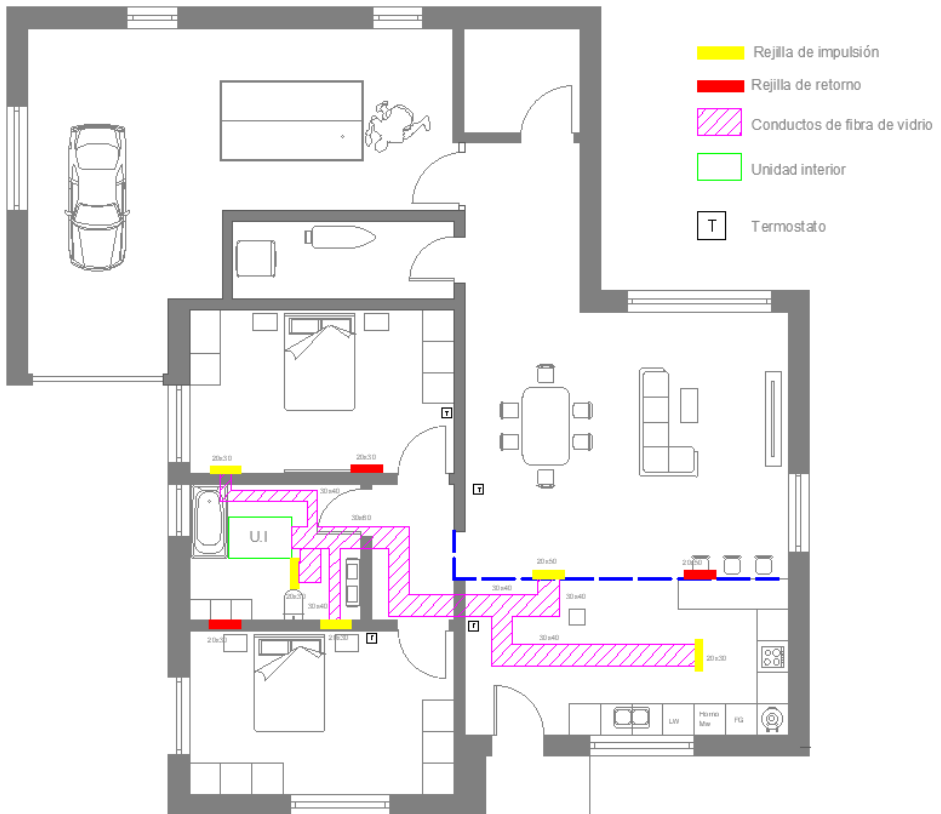


Figura 107 .Esquema climatización por conductos. Fuente propia

Como podemos observar en el esquema adjunto, la unidad interior se ubicará en el falso techo del baño ya que tiene una altura inferior y según las dimensiones facilitadas por el fabricante se puede ubicar sin problemas.

Los conductos discurren por el falso techo , y las rejillas tanto de impulsión como retorno , en la zona del comedor saldrán al frente de la tabica para el cambio de altura; en cocina y baño estarán ubicadas en el falso techo y en ambas habitaciones en la pared , a una altura de 2.20m.

Por otra parte , la unidad exterior estará ubicada en cubierta y realizaremos un paso en el forjado de cubierta para conectar las líneas frigoríficas de la unidad exterior a la interior.

Capítulo 9

Conclusiones

En una sociedad como la actual, en la que el progreso y la innovación abundan, creo que es necesario enfocar este progreso hacia los problemas generales que tiene el planeta actual.

Uno de los mayores retos que en mi opinión, tiene la construcción para lograr estos objetivos de aumentar la cantidad de construcciones bioclimáticas es el “cortoplacismo” por el que se rige la sociedad actual.

Estamos acostumbrados a querer ver los resultados antes de afrontar el problema, en mi opinión la arquitectura bioclimática es un ámbito que debería desarrollarse mucho mas en toda la sociedad del primer mundo, pero en general estamos tan acostumbrados a este cortoplacismo que no podemos ver más allá.

Creo que la arquitectura bioclimática y la construcción puede ser una herramienta fundamental para combatir los problemas actuales como la contaminación , el calentamiento global etc. Simplemente tenemos que pensar un poco mas en el medio-largo plazo , e incitar a las empresas a seguir desarrollando esta tecnología para que el día del mañana todos lo podamos agradecer.

Capítulo 10

Referencias

Índice de imágenes

Figura 1. Gráfico de número de viviendas de nueva construcción en España. <https://www.20minutos.es/>

Figura 2. Gráfica de la preocupación población Española sobre el medio ambiente <https://www.ine.es>

Figura 3. Vivienda bioclimática. [Google imágenes](#)

Figura 4. “Diez libros de arquitectura”. [Google imágenes](#)

Figura 5. Fachada original de “Crystal Palace”. [Wikipedia](#)

Figura 6. Orientación eficiente ovacen.com/diseño-bioclimático

Figura 7. Ventilación natural. siberzone.es

Figura 8. Adaptación de las viviendas a climas fríos. alvaroruizarquitectura

Figura 9. Generación de energía eléctrica a partir de paneles solares. viviendasaludable.es

Figura 10. Ubicación de la ciudad de Almansa. www.Almansa.com

Figura 11. Castillo de Almansa. www.googleimágenes

Figura 12. Fábrica de los Colomas. www.googleimágenes

Figura 13. Gráfico precipitaciones anuales en Almansa. <https://es.climate-data.org/>

Figura 14. Gráfico nº medio de días que llueve al mes en Almansa. <https://www.weather-atlas.com/>

Figura 15. Gráfico humedad por meses en la localidad de Al. <https://www.weather-atlas.com/>

Figura 16. Velocidad promedio en la localidad de Almansa. <https://www.weather-atlas.com/>

Figura 17. Dirección del viento por meses en la localidad de Almansa. [/www.weather-atlas.com/](https://www.weather-atlas.com/)

Figura 18. Ubicación del solar www1.sedecatastro.gob.es/

Figura 19. Plano de situación del solar www1.sedecatastro.gob.es/

Figura 20. Visor 3D situación del solar [/www1.sedecatastro.gob.es](http://www1.sedecatastro.gob.es/)

Figura 21. Dimensiones del solar . [Fuente propia](#)

Figura 22. Croquis catastral. www1.sedecatastro.gob.es/

Figura 23. Datos catastrales www1.sedecatastro.gob.es

Figura 24. Tabla cumplimiento parámetros urbanísticos . [Fuente propia](#)

Figura 25 . Separación lindes edificables. [Fuente propia](#)

Figura 26 . Incidencia del sol en la vivienda. [Fuente propia](#)

Figura 27. Rosa de los vientos . www.meteoblue.com

Figura 28. Orientación de la vivienda. [Fuente propia](#)

Figura 29. Ventilación cruzada natural zona de día. [Fuente propia](#)

Figura 30. Ventilación cruzada natural zona de día-zona de noche. [Fuente propia](#)

Figura 31. Plano de distribución. [Fuente propia](#)

Figura 32. Tabla de superficies proyecto. [Fuente propia](#)

Figura 33. Plano con cotas y áreas por recintos. [Fuente propia](#)

Figura 34. Superficies mínimas útiles de estar-comedor-cocina. [Código de la vivienda de CLM](#)

Figura 35. Justificación artículo 4..2.c.1y2 del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 36. Justificación artículo 4.2.c.3 (dormitorio 01) del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 37. Justificación artículo 4.2.c.3 (dormitorio 02) del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 38. Justificación artículo 4.2.d (Baño) del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 39.Justificación artículo 4.2.f (Almacenamiento) del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 40.Justificación artículo 4.2.g (Pasillo) del Código de la vivienda CLM. [Fuente propia](#)

Figura 41.Secciones vivienda [Fuente propia](#)

Figura 42.Esquema falsos techos [Fuente propia](#)

Figura 43.Área de iluminación de cada recinto respecto sus huecos. [Fuente propia](#)

Figura 44.Imagen de referencia secciones terreno. [Google earth](#)

Figura 45.Secciones 1,2,3,4 respectivamente. [Google earth](#)

Figura 46. Árido grueso procedente de residuos de construcción. [Google imágenes](#)

Figura 47. Unión cimentación de hormigón-forjado de madera. [Google imágenes](#)

Figura 48. Detalle cimentación. [Fuente cypecad](#)

Figura 49. Detalle cimentación. [Fuente cypecad](#)

Figura 50. Ubicación y dimensiones de los elementos de cimentación. [Fuente propia](#)

Figura 51. Proceso de reciclaje de la madera. [Madeira.es](#)

Figura 52. Paneles de madera contralaminada CLT. [Madera.es](#)

Figura 53. Sección tipo forjados. [Fuente propia](#)

Figura 54. Pieza especial de unión para cambio de materiales. [www.rothoblaas.es](#)

Figura 55. Pieza de unión de vigas principales de forjado con cimentación. [www.indexfix.com](#)

Figura 56. Detalle encuentro cimentación- forjado P.B- [Fuente propia](#)

Figura 57. Unión entramado ligero forjados. [infomadera.net](#)

Figura 58. Detalle viga intermedia. [infomadera.net](#)

Figura 59. Disposición en planta de vigas, viguetas y pilares. [Fuente propia](#)

Figura 60. Refuerzos en pórticos. [Fuente propia](#)

Figura 61. Cubierta plana ajardinada. [Google imágenes](#)

Figura 62. Cubierta vegetal extensiva. [Google imágenes](#)

Figura 63. Cubierta vegetal intensiva. [Google imágenes](#)

Figura 64. Sección tipo de cubierta. [Fuente propia](#)

Figura 65. Formación de pendientes con maestras de madera. [www.soloarquitectura.com](#)

Figura 66. Detalle constructivo cubierta encuentro con sumidero. [Fuente propia](#)

Figura 67. Detalle constructivo cubierta encuentro con antepecho. [Fuente propia](#)

Figura 68. Detalle constructivo junta de dilatación de cubierta. [Fuente propia](#)

Figura 69. Esquema en planta de formación de pendientes. [Fuente propia](#)

Figura 70. Cerramiento exterior formado por estructura de madera. [www.mcm.casas](#)

Figura 71. Comparativa transmitancia térmica fachada tradicional y de madera. [www.maderayconstrucción.com](#)

Figura 72. Transmitancia térmica global del cerramiento. [www.maderayconstrucción.com](#)

Figura 73. Sección tipo de fachada . [Fuente propia](#)

Figura 74. Sección vertical fachada-ventana . [Fuente propia](#)

Figura 75. Tabiquería de PYL . [Google imágenes](#)

Figura 76. Proceso de reciclaje de PYL . [www.knauf.es](#)

Figura 77. Tipos de placa de yeso laminado . [Google imágenes](#)

Figura 78. Planta ubicación diferentes tabiques . [Fuente propia](#)

Figura 79. Sección tabique tipo 1 . [Fuente propia](#)

Figura 80. Sección tabique tipo 2 . [Fuente propia](#)

Figura 81. Sección tabique tipo 3 . [Fuente propia](#)

Figura 82. Falsos techos . [Fuente propia](#)

Figura 83. Cuadro de carpintería metálica . [Fuente propia](#)

Figura 84. Leyenda carpintería metálica. [Fuente propia](#)

Figura 85. Pavimento laminado efecto roble. [Google imágenes](#)

Figura 86. Pavimento porcelánico gris efecto hormigón. [Google imágenes](#)

Figura 87. Pavimento de piedra natural. [Google imágenes](#)

Figura 88. Esquema de los diferentes pavimentos. [Fuente propia](#)

Figura 89. Ubicación depósito almacenamiento de aguas pluviales. [Fuente propia](#)

Figura 90. Tuberías de recogida de agua hasta depósito. [Fuente propia](#)

Figura 91. Tuberías de recogida de agua desde depósito a vivienda. [Fuente propia](#)

Figura 92. Recorrido tuberías agua potable y ACS. [Fuente propia](#)

Figura 93. Instalación de placas solares en cubierta ajardinada. [Fuente propia](#)

Figura 94. Orientación de las placas solares. [Fuente propia](#)

Figura 95. Inclinación de las placas solares. www.solarprofit.es

Figura 96. Ubicación de los diferentes elementos de la instalación fotovoltaica. [Fuente propia](#)

Figura 97. Esquema de funcionamiento de una fosa séptica. [Wikipedia](#)

Figura 98. Fosa séptica de oxidación total. www.waterplas.com

Figura 99. Fosa séptica de filtro biológico. www.waterplas.com

Figura 100. Fosa séptica de acumulación. www.waterplas.com

Figura 101. Esquema tuberías saneamiento. [Fuente propia](#)

Figura 102. Sistema de calefacción por suelo radiante. [Google imágenes](#)

Figura 103. Captación geotérmica vertical. www.grupovisiona.com

Figura 104. Captación geotérmica horizontal. www.grupovisiona.com

Figura 105. Captación por agua subterránea. www.grupovisiona.com

Figura 106. Esquema geotermia y suelo radiante. Fuente propia

Figura 107 .Esquema climatización por conductos. Fuente propia

Figura 108 .ODS. www.un.org/sustainabledevelopment

Bibliografía

- <https://www.sedecatastro.gob.es/>
- <https://www.almansa.es/transparencia/relevancia-juridica/normativa-municipal>
- <https://www.carlessuria.com/bioconstruccion/>
- <https://todobarro.com>
- <https://www.arquitecturaysalud.com/>
- <https://ecohabitar.org/>
- <https://www.saint-gobain.com>.
- <https://www.siberzone.es/>
- <https://www.alvaroruizarquitectura.com/>
- <https://www.viviendasaludable.es/>
- <https://es.climate-data.org/>
- <https://www.weather-atlas.com/>
- <https://www1.sedecatastro.gob.es/>
- <https://www.arno.es/>
- <https://www.meteoblue.com/>
- <https://habitatge.gva.es/>
- <https://decoandlemon.com/>
- <http://www.generadordeprecios.info/>
- <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-AE.pdf>
- <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-M.pdf>
- <https://climalit.es/blog/>
- <https://www.slowstudio.es/>

- <https://www.e4e-soluciones.com/blog>
- <https://www.miteco.gob.es/es/>
- <https://www.ine.es>
- <https://pedrojhernandez.com>
- <https://www.almansa.com>
- <https://prosostenible.es/cimentaciones-sostenibles>
- <https://www.transportes.gob.es/recursos>
- <https://infomadera.net>
- <https://maderayconstruccion.com/cerramientos-de-madera-ii-los-muros/>
- <https://www.knauf.es/productos/placas>
- <https://solarplak.es>
- <https://depuradorasmsb.com>
- <http://www.waterplas.com>
- <https://smartwaterbio.com/>
- <https://pansogal.com/geotermia>
- <http://www.grupovisiona.com/es/geotermia>
- <https://geotermiasolar.net>
- <https://www.bysincro.com/sistema-climatizacion>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Capítulo 11

Anexos

1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el corazón de la agenda 2030 y muestran una mirada integral, indivisible y una colaboración internacional renovada. En conjunto, constituyen una visión de futuro que queremos.

A través de estos 17 ODS con sus 169 metas y 231 indicadores, los Estados miembros de Naciones Unidas han expresado firmemente que esta agenda es universal y profundamente transformadora. Con esta agenda se dejan atrás viejos paradigmas donde unos países donan mientras otros reciben ayuda condicionada. Esta agenda busca también expresar el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y construir una verdadera alianza para el desarrollo donde todos los países participan.

Las características más importantes de los ODS son las siguientes:
Son universales:

- Los ODS constituyen un marco de referencia verdaderamente universal y se aplicarán a todos los países. En la senda del desarrollo sostenible, todos los países tienen tareas pendientes y todos se enfrentan a retos tanto comunes como individuales

en la consecución de las múltiples dimensiones del desarrollo sostenible resumidas en los ODS.

- Son transformadores: En su condición de programa para “la gente, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas”, la Agenda 2030 ofrece un cambio de paradigma en relación con el modelo tradicional de desarrollo hacia un desarrollo sostenible que integra la dimensión económica, la social y la medioambiental. La Agenda 2030 proporciona una visión transformadora para un desarrollo sostenible centrado en las personas y el planeta, basado en los derechos humanos, y en la dignidad de las personas.
- Son civilizatorios: La Agenda 2030 trata de que nadie quede rezagado y contempla “un mundo de respeto universal hacia la igualdad y la no discriminación” entre los países y en el interior de estos, incluso en lo tocante a la igualdad, mediante la confirmación de la responsabilidad de todos los Estados de “respetar, proteger y promover los derechos humanos, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otro tipo, origen nacional o social, propiedad, nacimiento, discapacidad o cualquier otra condición.”



Figura 108 .ODS. www.un.org/sustainabledevelopment

Los ODS también son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, tanto a nivel nacional como local. Gracias a su visión de largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de planificación, presupuesto, monitoreo y evaluación.

El presente proyecto final de grado, contribuye en los siguientes ODS:

	Objetivos de Desarrollo Sostenible	Aplica	No aplica
ODS 1	Fin de la pobreza		
ODS 2	Hambre 0		
ODS 3	Salúd y bienestar		
ODS 4	Educación de calidad		
ODS 5	Igualdad de género		
ODS 6	Agua limpia y saneamiento		
ODS 7	Energía asequible y no contaminante		
ODS 8	Trabajo decente y crecimiento económico		
ODS 9	Industria, innovación e infraestructura		
ODS 10	Reducción de las desigualdades		
ODS 11	Ciudades y comunidades sostenibles		
ODS 12	Producción y consumo responsable		
ODS 13	Acción por el clima		
ODS 14	Vida submarina		
ODS 15	Vida de ecosistemas terrestres		
ODS 16	Paz, justicia e instituciones sólidas		
ODS 17	Alianzas para lograr objetivos		

Figura 108. Contribución del proyecto a los ODS. Fuente propia

OBD 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Se implementa una gestión de agua responsable, mediante la recogida de aguas pluviales para su posterior reutilización como “aguas sucias; además , el tratamiento de la instalación de saneamiento se realizará

mediante una fosa séptica la cual no vierte ningún tipo de desecho al medio ambiente.

ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna

En el presente proyecto , la energía eléctrica con la que se alimenta tanto el interior de la vivienda como las instalaciones se realizará a través de la instalación de paneles fotovoltaicos , una energía renovable.

ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.

El uso de tanto materiales como técnicas constructivas y la aportación de energías renovables, son las bases de este TFG.

ODS 11: Lograr que las ciudades sean mas inclusivas , resilientes y sostenibles

Realizar un proyecto con este tipo de características , puede sentar la base para la creación de mas viviendas de este estilo , guiando así a la población y a las ciudades hacia un modelo más sostenible.

ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Utilizando la energía que nos proporciona el medio ambiente, así como reutilizando y reciclando nuestros propios productos garantiza una modalidad de consumo sostenible.

ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Utilizando productos de construcción sostenibles no solo reducimos la huella de carbono tanto el su proceso de fabricación como de transporte, sino que a largo plazo estamos reduciendo los residuos de construcción, los cuales suponen uno de los mayores contaminantes del planeta.

Por otra parte , abasteciéndonos de energías renovables contribuimos a frenar el cambio climático.

ODS 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad

La utilización de materiales como la madera, de manera controlada ayuda a mantener la biodiversidad.

2 Presupuesto de ejecución material (PEM)

Presupuesto y mediciones

Código	Not	Ud	Descripción	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS					6	231,14 €	1.496,13 €
01.01	Partida	m2	Desbroce y limpieza							
			Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
				1	52,47	1	1	52,47		
								52,47	15,87 €	832,70 €
01.02	Partida	m3	Excavación de zanjas de cimentación							
			Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.							
				14	0,30	0,30	0,45	0,57		
				1	4,53	0,20	0,35	0,32		
				1	4,52	0,21	0,35	0,33		
				1	4,68	0,22	0,35	0,36		
				1	4,56	0,23	0,35	0,37		
				1	7	0,24	0,35	0,59		
				1	2,20	0,25	0,35	0,19		
				1	3,1	0,26	0,35	0,28		
				1	5,20	0,27	0,35	0,49		
				1	1,6	0,28	0,35	0,16		
				1	5,23	0,29	0,35	0,53		
				1	1,65	0,30	0,35	0,17		
				1	3,25	0,31	0,35	0,35		
				1	1,29	0,32	0,35	0,14		
				1	4,88	0,33	0,35	0,56		
				1	6,99	0,34	0,35	0,83		
				1	2,71	0,35	0,35	0,33		
				1	2,60	0,36	0,35	0,33		
								6,91	96,00 €	663,44 €

02	Capítulo	Cimentación				879,54	1.749,51
02.01	Partida	m3	Hormigón de limpieza				
			Hormigón Ht. 150/8/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	14	0,30	0,30	0,1
				1	4,53	0,20	0,1
				1	4,52	0,21	0,1
				1	4,68	0,22	0,1
				1	4,56	0,23	0,1
				1	7	0,24	0,1
				1	2,20	0,25	0,1
				1	3,1	0,26	0,1
				1	5,20	0,27	0,1
				1	1,6	0,28	0,1
				1	5,23	0,29	0,1
				1	1,65	0,30	0,1
				1	3,25	0,31	0,1
				1	1,29	0,32	0,1
				1	4,88	0,33	0,1
				1	6,99	0,34	0,1
				1	2,71	0,35	0,1
				1	2,60	0,36	0,1
						2,63	97,76
							256,90
02.02	Partida	m3	Zapatas				
			Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-20-F-20-XC1(hormigón reciclado) fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra incluye encofrado	14	0,3	0,3	0,35
						0,441	
						0,441	225,84
							99,60
02.03	Partida	m3	Vigas riostras				
			Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-20-F-20-XC1(hormigón reciclado) fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, incluye encofrado	1	4,53	0,20	0,35
				1	4,52	0,21	0,35
							0,32
							0,33

1	4,68	0,22	0,35	0,36
1	4,56	0,23	0,35	0,37
1	7	0,24	0,35	0,59
1	2,20	0,25	0,35	0,19
1	3,1	0,26	0,35	0,28
1	5,20	0,27	0,35	0,49
1	1,6	0,28	0,35	0,16
1	5,23	0,29	0,35	0,53
1	1,65	0,30	0,35	0,17
1	3,25	0,31	0,35	0,35
1	1,29	0,32	0,35	0,14
1	4,88	0,33	0,35	0,56
1	6,99	0,34	0,35	0,83
1	2,71	0,35	0,35	0,33
1	2,60	0,36	0,35	0,33
				<hr/>
			6,03	231,14
				1.393,01

03	Capítulo	Estructura				26.416,90
03.01	Partida	m	Estructura elementos verticales			
			Elementos verticales de madera de pino maciza para uso exterior, según UNE-EN 636, de 30 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, fijado a la estructura de madera con clavos, de acero galvanizado de alta adherencia.			
				1	11,3	11,3
				1	15,3	15,3
				1	7,6	7,6
				1	4	4
				1	2,85	2,85
				1	6	6
				1	3,85	3,85
				1	8,3	8,3
				1	11,75	11,75
				1	2,2	2,2
				1	9,9	9,9
				1	5,8	5,8
				14		77
					5,5	
						165,85
						42,15
						6.990,58
03.02	Partida	m ²	Estructura elementos horizontales			
			Forjado de madera formado por viguetas de madera de pino maciza , de intereje 30 cm paneles de madera contralaminada, capa de aislamiento térmico de lana de roca , rastreles de madera de intereje 30 cm y panel de madera contralaminada			
				2	179,94	359,88
						359,88
						59,98
						19.426,12

04	Capítulo	Instalación de saneamiento	-	4.268,51
04.01	Partida	ud Instalacion de saneamiento interior		
		Red interior de evacuación insonorizada, para baño completo y cocina con dotación para: inodoro, lavabo dobley ducha para el baño y fregadero y lavajillas y lavadora para cocina, realizada con tubo de polipropileno con nivel de insonorización medio para la red de desagües		
		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>879,54</u> <u>879,54</u>
04.02	Partida	ud Depuradora biológica		
		Estación depuradora biológica de aguas residuales, tecnología VF1, capacidad para 1 a 4 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante [DBO5] de 0.24 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 540 litros/día.		
		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3.388,97</u> <u>3.388,97</u>

05	Capítulo	Cubierta				30.104,42
05.01	Partida	m2	Cubierta			
			Cubierta ajardinada extensiva formada por panel de madera contralaminada formación de pendientes a través de gravacompactada y rastreles de madera , geotextil separador. Lámina impermeable de PVC, geotextil separador, barrera corta vapor, aislamiento térmico de poliestileno extruido , geotextil separador antipunzonamiento, lámina filtrante, lámina drenante y capa de tierra vegetal , incluye los refuerzos y juntas de dilatación correspondientes			
				1	179,84	
					179,84	166,78
						29.993,72
05.02	Partida	ud	Encuentro con sumideros			
			Encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada, tipo invertida, con lámina drenante con sumidero de salida horizontal, de PVC, con curva para bajante de 100 mm de diámetro fijado con soldadura termoplástica a la lámina impermeabilizante de PVC.			
				3		
					3	36,90
						110,70

06	Capítulo	Albañilería				18.508,36 €	
06.01	Partida	m2	Cerramiento de fachada				
			Cerramiento de fachada compuesta por mortero monocapa exterior, [SATE 60 mm] tablero de madera contralaminada estructural (15mm) aislamiento térmico (XPS) cámara de aire para paso de instalaciones				
				1	8,92	5,5	49,06
				1	4	5,5	22,00
				1	5,45	5,5	29,98
				1	11,4	5,5	62,70
				1	7,29	5,5	40,10
				1	3,1	5,5	17,05
				1	8,25	5,5	45,38
				1	6	5,5	33,00
				1	1,15	5,5	6,33
				1	6,22	5,5	34,21
							339,79
							24,36 €
							8.277,28 €
06.02	Partida	m2	Trasdosado PYL				
			Trasdosado directo, de 30 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2; formado por placa de yeso laminado tipo normal de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras de 90x50 y 0,55 mm de espesor, previamente anclada al paramento vertical cada 600 mm, con tornillos de acero. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, y aislamiento térmico				
				1	8,62	3	25,86
				1	3,7	3	11,10
				1	5,15	3	15,45
				1	11,1	3	33,30
				1	6,99	3	20,97
				1	2,8	3	8,40
				1	7,95	3	23,85
				1	5,7	3	17,10
				1	0,85	3	2,55
				1	5,92	3	17,76
							176,34
							21,15 €
							3.729,59 €

06.03	Partida	m2	Tabique PVL 1					
			Tabique tipo 1: Tabique doble (15+15+48+15+15)/400 (48) (2 hidrofugado+2placa estandar), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa y dos placas 15 mm estandar por el otro lado). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar					
				2	4	3	24	
				1	2,6	3	7,8	
				2	5	3	30	
				2	1,7	3	10,2	
							72	26,68 €
								1.920,96 €

06.04	Partida	m2	Tabique PVL 2					
			Tabique tipo 2: Tabique doble (15+15+48+15+15)/400 (48) (2placa estandar), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placa tipo estandar en cada cara,). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes					
				1	2,7	3	8,1	
				1	5,1	3	15,3	
							23,4	24,28 €
								568,15 €

06.05 Partida m2 Tabique PVL 3

Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes.

1	2,2	3	6,6		
1	2,4	3	7,2		
			13,8	21,65 €	298,77 €

06.06 Partida ud Cobertizo trasero

Ejecución de cobertizo trasero para alojamiento de instalaciones, realizado con ladrillo hueco 7 enlucido a ambas caras; cerrado superiormente con bardo cerámico y teja cerámica curva con una pendiente mínima de 4% totalmente acabado

1					
			1	876,00 €	876,00 €

06.07 Partida m2 Falso techo PVL

Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" (15+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cueigue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo IN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.

1	50,38	50,38
1	15,9	15,9
1	8,62	8,62
1	15	15
1	15,95	15,95
1	4,15	4,15
1	4,25	4,25
1	4,45	4,45
1	45,16	45,16

163,86 23,42 € **3.837,60 €**

07	Capítulo	Solados y revestimientos	4.746,81 €		
07.01	Partida	m2 Pavimento laminado			
		Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.			
			1	50,38	50,38
			1	15,9	15,9
			1	4,15	4,15
			1	15,95	15,95
			1	4,25	4,25
				<u>90,63</u>	<u>15,99 €</u>
					<u>1.449,17 €</u>
07.02	Partida	m2 Pavimento porcelánico			
		Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 100x100x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor. Totalmente instalado			
			1	8,62	8,62
			1	4,45	4,45
			1	45,16	45,16
			1	2,27	2,27
			1	6,15	6,15
				<u>66,65</u>	<u>37,16 €</u>
					<u>2.476,71 €</u>
08.03	Partida	m2 Pavimento piedra natural			
		Piedra natural para exteriores efecto travertino, 20x10x2 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.			
			1	6,5	6,5
				<u>6,5</u>	<u>58,74 €</u>
					<u>381,81 €</u>

08.04 Partida m2 Alicatado porcelánico

Alicatado de 100x100x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<45 según UNE-EN 16165 y resbaladidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TĒ, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor. Totalmente instalado

2	2,61	5,22		
2	3,3	6,6		
		11,82	37,15 €	439,11 €

08	Capítulo	Carpintería metálica	3.375,45 €
08.01	Partida	<p>ud V 01</p> <p>V 01:Ventana corredera 2,00X1,30m :Ventana de aluminio, serie IT-45 RPI "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{f,m} = \text{desde } 3,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería,</p>	1
			1
			1 334,00 €
			334,00 €
8.02	Partida	<p>ud V 02</p> <p>V 02:Ventana Oscilobatiente 1,50X1,60m :Ventana de aluminio, serie IT-45 RPI "ITESAL", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente dimensiones 1500x1600 mmacabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{f,m} = \text{desde } 3,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería,</p>	1
			1
			1 276,41 €
			276,41 €

8.03 Partida ud V 03	<p>V 03:Puerta balconera corredera 3 hojas de 930 mm cada una :Puerta balconera, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, tres hojas corredera de dimensiones 2800x16400mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1;</p> <p>transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} =$ desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje</p>	<p style="text-align: center;">1</p> <hr style="width: 100%;"/> <p style="text-align: right;">1 731,87 € 731,87 €</p>
8.04 Partida ud V 04	<p>V 04 y V 05:Ventanas Oscilobatiente 1,00X1,60m :Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente dimensiones 1000x1600 mm acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1;</p> <p>transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} =$ desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr style="width: 100%;"/> <p style="text-align: right;">2 250,63 € 501,26 €</p>

8.05 Partida ud V 06	<p>V 06: Ventana corredera 2,00x1,60m .Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{f,m} =$ desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carointería.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">276,24 €</td> <td style="text-align: right; color: #e91e63;">276,24 €</td> </tr> </table>	1	1	1	1	276,24 €	276,24 €
1	1							
1	1							
276,24 €	276,24 €							
8.06 Partida ud V 07	<p>V 07: Ventana abatible y oscilobatiente 1,50x1,60m m .Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas abatibles y una oscilobatiente, dimensiones 950x950 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{f,m} =$ desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">321,47 €</td> <td style="text-align: right; color: #e91e63;">321,47 €</td> </tr> </table>	1	1	1	1	321,47 €	321,47 €
1	1							
1	1							
321,47 €	321,47 €							

8.07 Partida ud V 08	<p>V 08-Ventana oscilobatiente 0,9x1,30m -Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente dimensiones 900x1300mm acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{f,m} = desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE- EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carointeria.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">237,86 €</td> <td style="text-align: right;">237,86 €</td> </tr> </table>	1	1	1	1	237,86 €	237,86 €
1	1							
1	1							
237,86 €	237,86 €							
8.08 Partida ud V 09	<p>V 09-Ventana abatible y oscilobatiente 1,50x1,60m m :Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas abatibles y una oscilobatiente, dimensiones 950x950 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{f,m} = desde 3,40 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE- EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">321,47 €</td> <td style="text-align: right;">321,47 €</td> </tr> </table>	1	1	1	1	321,47 €	321,47 €
1	1							
1	1							
321,47 €	321,47 €							

8.09 Partida ud V 10

V 10:Ventana abatible y oscilobatiente 1,90x1,60m m
:Ventana de aluminio, serie IT-45 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas abatibles y una oscilobatiente, dimensiones 950x950 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 52 mm y marco de 45 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = \text{desde } 3,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 38 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C4, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin aersiana. Incluso oantillas de anclaje

1	1	374,87 €	374,87 €
---	---	----------	----------

09	Capítulo	Instalación de fontanería	5.467,92 €
09.01	Partida ud	Instalación fontanería baño	
		Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble y ducha, realizada con tubo de cobre rígido, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular a una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.	
		1	1
		1	1.328,88 € 1.328,88 €
09.02	Partida ud	Lavabo	
		. Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 'ROCA', color Blanco, equipado con dos grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente. Fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexiónado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá	
		1	1
		1	597,18 € 597,18 €

09.03 Partida ud	Inodoro Suministro e instalación de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con sistema de inodoro, de doble descarga, de 350x140x55 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexonado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente	1	1 315,84 €	315,84 €
09.04 Partida ud	Ducha Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1700x750x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexonado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá	1	1 660,87 €	660,87 €

09.05	Partida	ud	Cocina	<p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina formada por toma y grifo monomando para fregadero, y lavavajillas realizada con tubo de cobre rígido, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conesionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Resaqueo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y llaves.</p>	1	1.025,15 €	1.025,15 €
				1	1.025,15 €	1.025,15 €	
09.02	Partida	ud	Recogida aguas pluviales	<p>Sistema de recogida de aguas pluviales en cubierta ajardinada, con los correspondientes desagües y conexiones de fontanería hasta depósito, incluye depósito y bomba de impulsión así como tuberías de ida y retorno</p>	1	1.540,00 €	1.540,00 €
				1	1.540,00 €	1.540,00 €	

10	Capítulo	Instalación eléctrica	3.531,86 €
10.01	Partida	ud Instalación eléctrica	
		Ud. Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda unifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: salón comedor cocina, dos dormitorios, baño, lavandería y garaje), compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 1 interruptor automático magnetotérmico de 20 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C7), 1	
		1	
		1	1.997,23 €
			1.997,23 €
10.02	Partida	ud Luminarias	
		Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluye Lámparas. Incluye: Replanteo, Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
		12	
		2	
		1	
		2	
		2	
		4	
		1	
		1	
		25	
		25	48,75 €
			1.218,75 €

10.02 Partida	ud	Aplicques			
		<p>Suministro e instalación de apliques a instalado de la pared, de 236 mm de diámetro y 231 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, color blanco, vidrio opal con rosca, portilámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto</p>			
			2		
			1		
			1		
				4	
				4	78,97 €
					315,88 €

11	Capítulo	Instalación de climatización y suelo radiante		7.296,69 €
11.01	Partida	ud	Instalación de climatización	
			Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema aire-aire multi-split, para gas R-32/R-410A, gama Sky Air, modelo FBA35A9 "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 3,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), diámetro de conexión de la tubería de líquido 1/4", diámetro de conexión de la tubería de gas 3/8", alimentación monofásica (230V/50Hz), con, caudal de aire en refrigeración a velocidad alta/baja: 15/10,5 m³/min, caudal de aire en calefacción a velocidad alta/baja: 15/10,5 m³/min, presión disponible a velocidad nominal/alta: 30/150 Pa.	
			1	1
			1	1.147,22 € 1.147,22 €
11.02	Partida	ud	Instalación de suelo radiante	
			Instalación completa de geotermia para vivienda unifamiliar, incluye: captación vertical hasta una profundidad de 30m, bomba de calor, cuadro de colectores 4 zonas diferenciadas interiores de la vivienda, circuito de emisión, así como las diferente tuberías de ida y retorno y la instalación completa	
			1	1
			1	6149,47 6149,47

12	Capítulo	Instalación fotovoltaica	5.675,25 €
12.01	Partida	<p>Panelés fotovoltaicos</p> <p>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 100 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 18,18 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,52 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,11 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 5,78 A, eficiencia 15,52%, 36 células de 125x125 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de vidrio templado de 3,2 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 535x1189x7,57 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 11,41 kg, con caja de conexiones con diodos, cables polarizados de 4 mm² de sección y 900 mm de longitud y conectores MC4, montaje con ganchos. Incluido accesorios de montaje y material de conexión <i>elctrica</i>.</p>	5.675,25 €
		1	1
			1 5.675,25 € 5.675,25 €
12.02	Partida	<p>Inversor</p> <p>Inversor monofásico, potencia máxima de entrada 3 kW, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, rango de voltaje de entrada de 160 a 500 Vcc, potencia nominal de salida 1,5 kW, potencia máxima de salida 1,5 kVA, eficiencia máxima 97,2%, dimensiones 460x122x357 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluido accesorios necesarios para su correcta instalación.</p>	
		1	1
			1 2.456,15 € 2.456,15 €
12.03	Partida	<p>Batería</p> <p>Batería de litio-ferrofosfato (LiFePO4), tensión nominal 48 V, capacidad nominal de descarga 19,2 Ah, más de 5000 ciclos con una profundidad de descarga (DoD) del 80%, dimensiones 170x250x175 mm, peso 10 kg, posibilidad de conexión de hasta 8 baterías en paralelo, con sistema BMS y display para visualización del estado de carga. Incluido accesorios necesarios para su correcta instalación.</p>	
		1	1
			1 2.223,15 € 2.223,15 €

13	Capítulo	Pinturas y enfoscados			4.697,39 €
13.01	Partida	m2	Pintura interior P.V		
			Pintura P.V: Revestimiento de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
		4,00	5,08	2,80	56,90
		4,00	3,13	2,80	35,06
		2,00	8,11	2,80	45,42
		2,00	6,21	2,80	34,78
		2,00	2,81	2,80	15,74
		2,00	2,61	2,80	14,62
		4,00	4,25	2,80	47,60
		4,00	1,30	2,80	14,56
		4,00	2,00	2,80	22,40
		4,00	2,22	2,80	24,86
		2,00	6,63	2,80	37,13
		1,00	8,20	2,80	22,96
				372,008	4,60 €
					1.711,24 €

13.02	Partida	m2	Pintura P.H		
			Pintura P.H: Revestimiento de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
		1	50,38		50,38
		1	15,9		15,9
		1	5,92		5,92
		1	4,25		4,25
		1	15,95		15,95
		1	4,25		4,25
		1	4,45		4,45
		1	45,16		45,16
				146,26	4,60 €
					672,80 €

13.03 Partida m2 Pintura exterior

Revestimiento de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior formados por SATE. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

1	11,4	6	68,4		
1	7,3	6	43,8		
1	2,8	6	16,8		
1	8,3	6	49,8		
1	5,7	6	34,2		
1	1,15	6	6,9		
1	6,1	6	36,6		
1	8,95	6	53,7		
1	4	6	24		
1	5,5	6	33		
			367,2	6,3	2313,36

14 Capítulo		Seguridad y salud	2.886,44 €	
14.01	Partida	ud	Protecciones colectivas	
			Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			1	1
			1	1.427,72 €
				1.427,72 €
14.02	Partida	ud	Protecciones individuales	
			Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			1	1
			1	458,72 €
				458,72 €

14.03 Partida ud Balizamiento y señalización

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1	1	1.000,00 €	1.000,00 €
---	---	------------	------------

15	Capítulo	Control de calidad			1.730,23 €
15.01	Partida	Control de calidad			
		Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente			
			1	1	
				1	1730,23
					1730,23

16	Capítulo	Gestión de residuos	1.730,23 €
16.01 Partida ud Transporte de residuos			
Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos; así como la previa clasificación de los mismos			
			1
			1
			1.730,23 €
			1.730,23 €

RESUMEN POR CAPÍTULOS

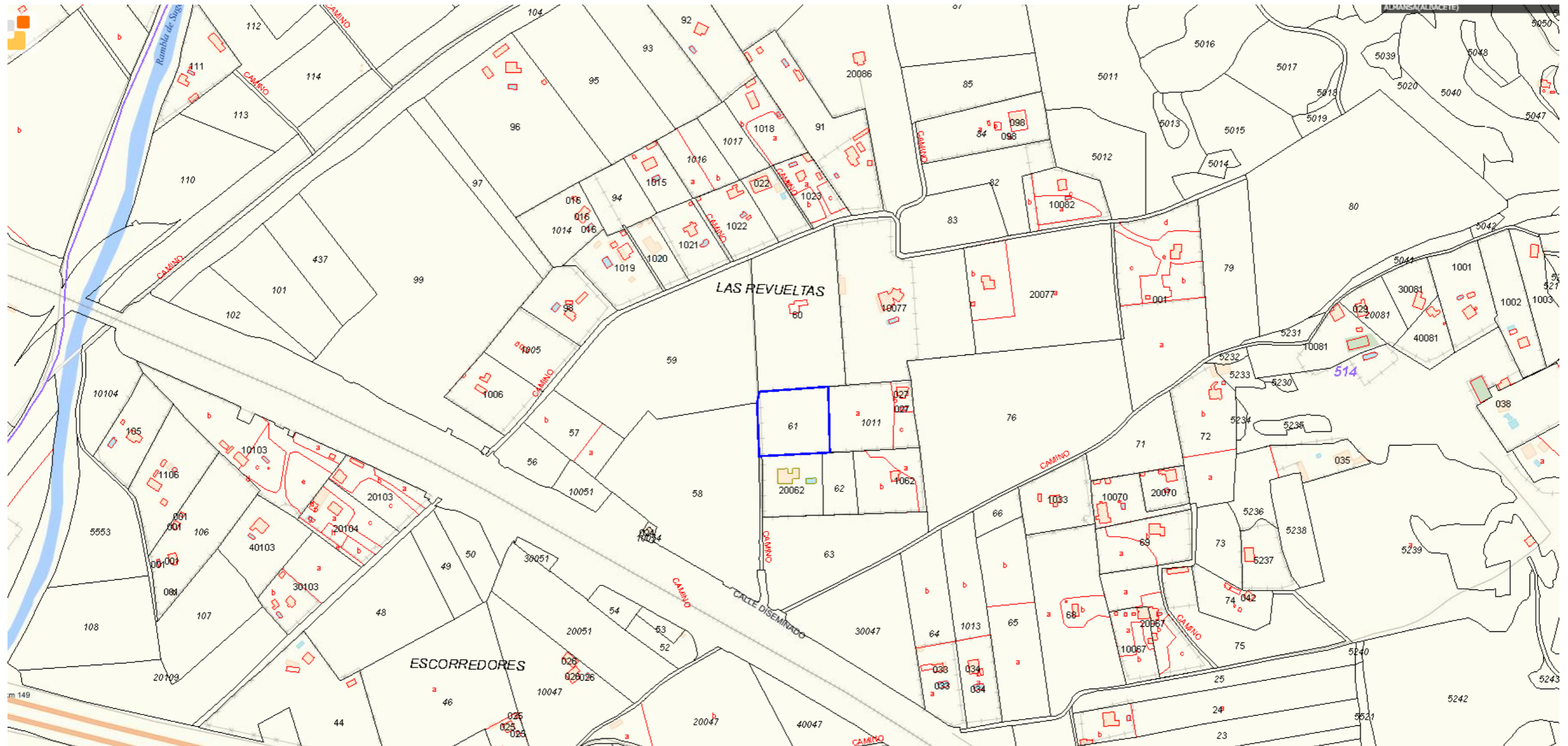
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.496,13 €
2 CIMENTACIÓN	1.749,51 €
3 ESTRUCTURA	26.416,90 €
4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	4.268,51 €
5 CUBIERTA	30.104,42 €
6 ALBAÑILERÍA	19.508,36 €
7 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS	4.746,81 €
8 CARPINTERÍA METÁLICA	3.375,45 €
9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	5.467,92 €
10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.531,86 €
11 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y SUELO RADIANTE	7.296,69 €
12 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	5.675,25 €
13 PINTURAS Y ENFOCADOS	4.697,39 €
14 SEGURIDAD Y SALUD	2.886,44 €
15 CONTROL DE CALIDAD	1.730,23 €
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.730,23 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	124.682,10 €

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de
CIENTO VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

<u>Capítulo</u>	<u>Importe</u>
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.496,33 €
Capítulo 2 CIMENTACIÓN	1.749,51 €
Capítulo 3 ESTRUCTURA	26.416,90 €
Capítulo 4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	4.268,51 €
Capítulo 5 CUBIERTA	30.104,42 €
Capítulo 6 ALBAÑILERÍA	19.508,36 €
Capítulo 7 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS	4.746,81 €
Capítulo 8 CARPINTERÍA METÁLICA	3.375,45 €
Capítulo 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	5.467,92 €
Capítulo 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.531,86 €
Capítulo 11 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y SUELO RADIANTE	7.296,69 €
Capítulo 12 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	5.675,25 €
Capítulo 13 PINTURAS Y ENFOSCADOS	4.697,39 €
Capítulo 14 SEGURIDAD Y SALUD	2.886,44 €
Capítulo 15 CONTROL DE CALIDAD	1.730,23 €
Capítulo 16 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.730,23 €
	<hr/>
Presupuesto de ejecución material	124.682,10 €
13 % Gastos generales	16.208,67 €
6% Beneficio Industrial	7.480,93 €
Suma	148.371,70 €
10% IVA	14.837,17 €
Presupuesto de ejecución por contrata	163.208,87 €

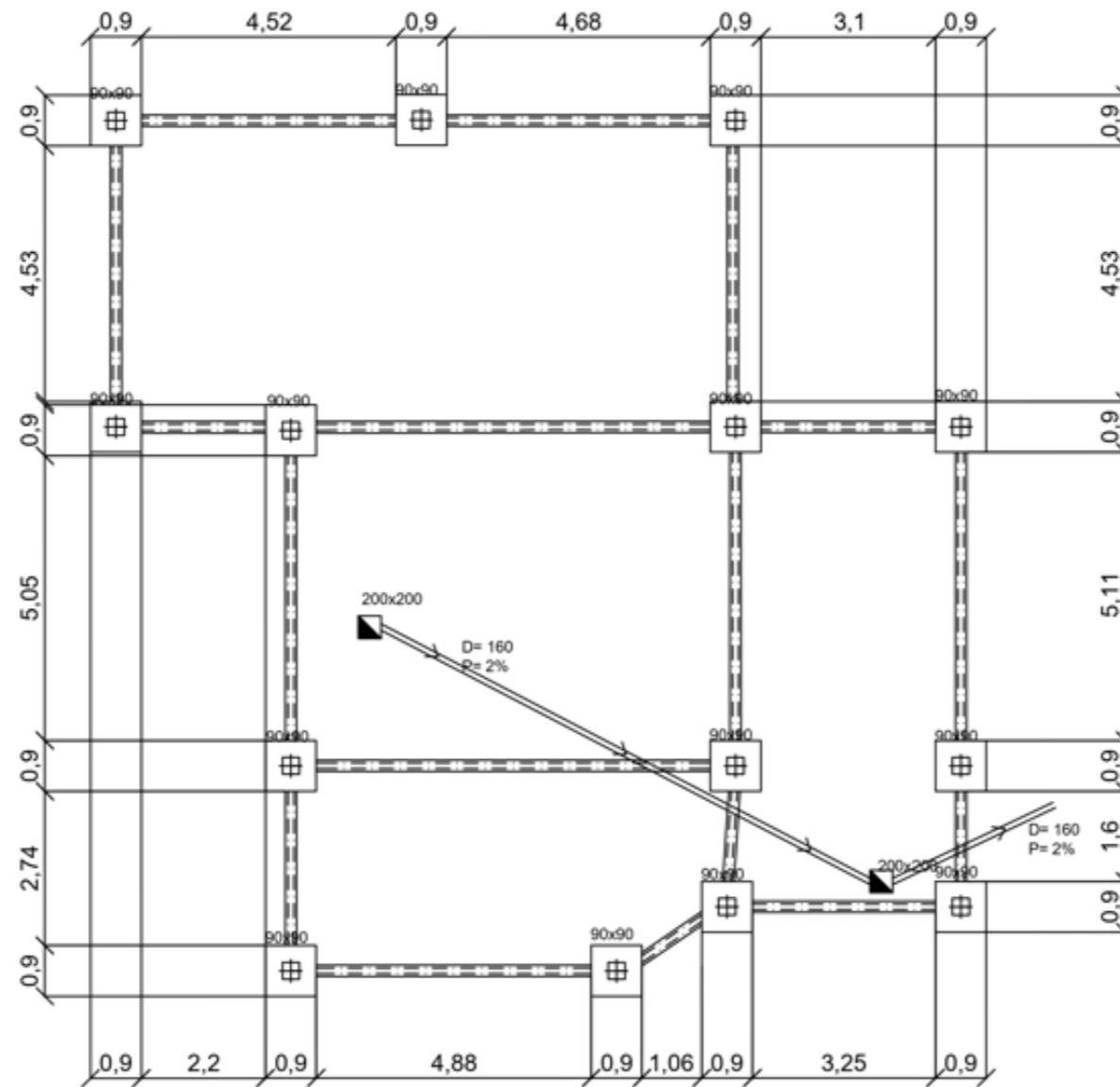
Aciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de
CIENTO SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS Y OCHENTA Y SIETE CENTIMOS

3 Planos



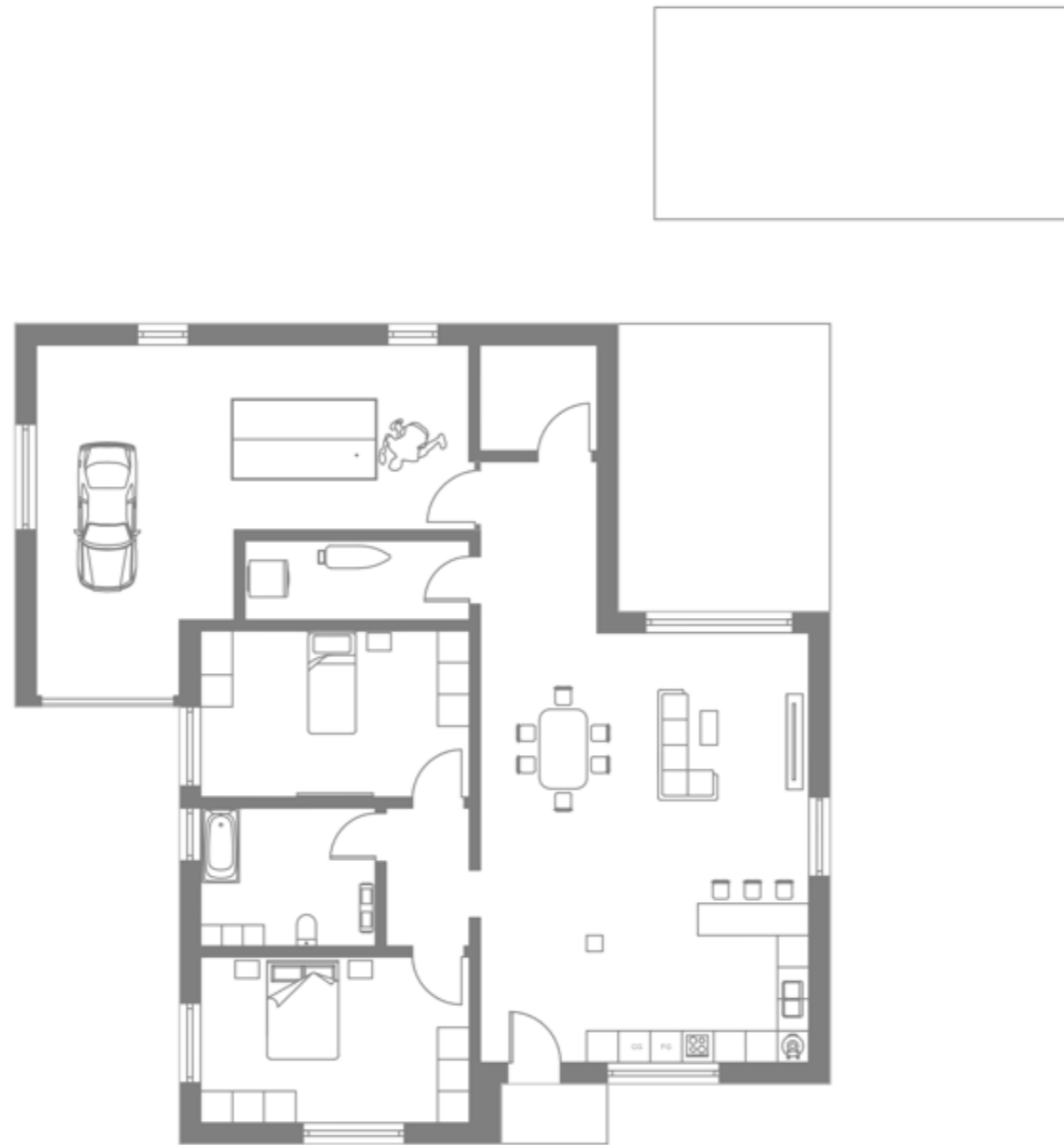
<p>Proyecto Situación</p> <p>Promotores</p>	<p>Construcción vivienda biosostenible Almansa Polígono 514 Parcela 61</p> <p>ESCORREDORES. ALMANSA [ALBACETE]</p>
---	--

<p>Aclaraciones:</p>	<p>Plano: P1</p> <p>Nombre: Plano de situación</p> <p>Escala: 1/750</p>
----------------------	---



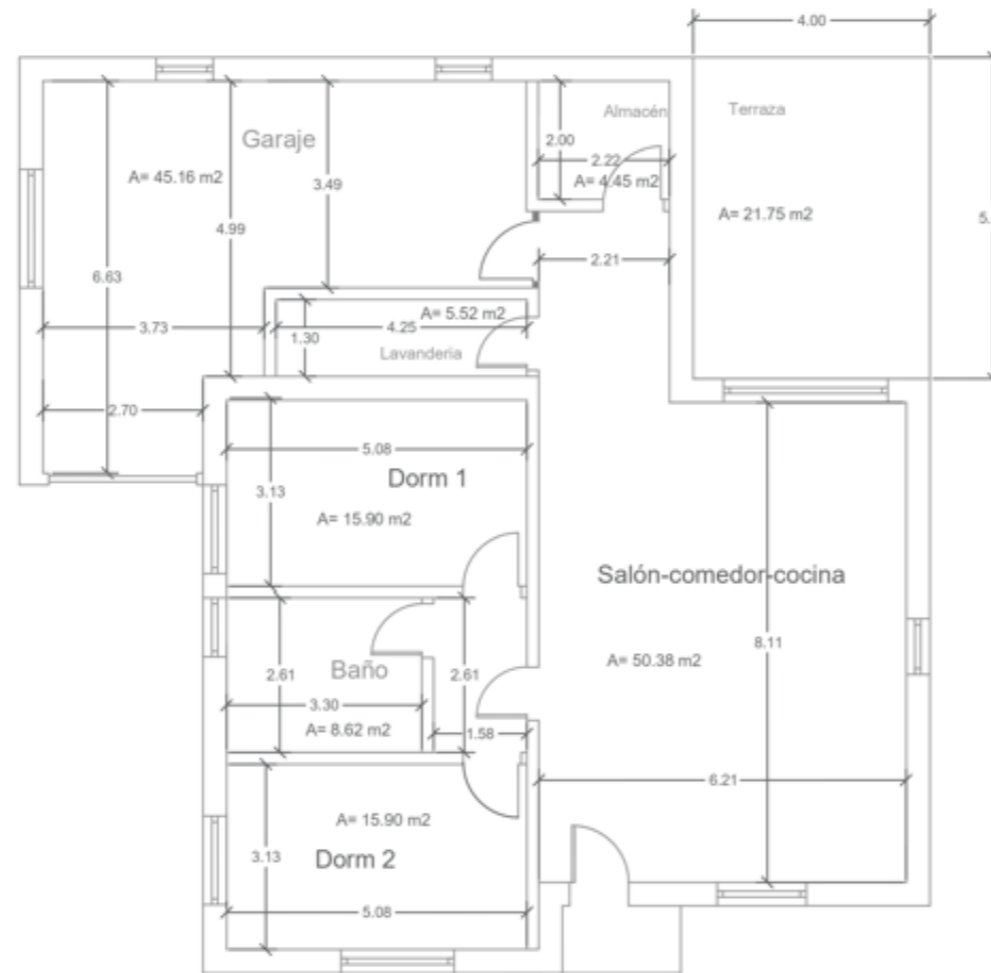
Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA [ALBACETE]

Aclaraciones:	Plano: P2
Nombre	Plano de cimentación
Escala	1/50



Proyecto | Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación | Polígono 514 Parcela 61
Promotores | ESC.ORREDORES. ALMANSA IALBACETEI

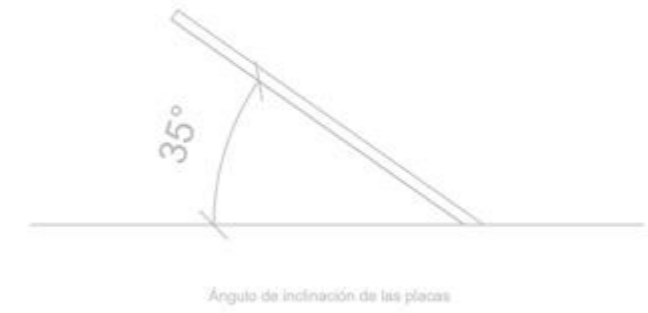
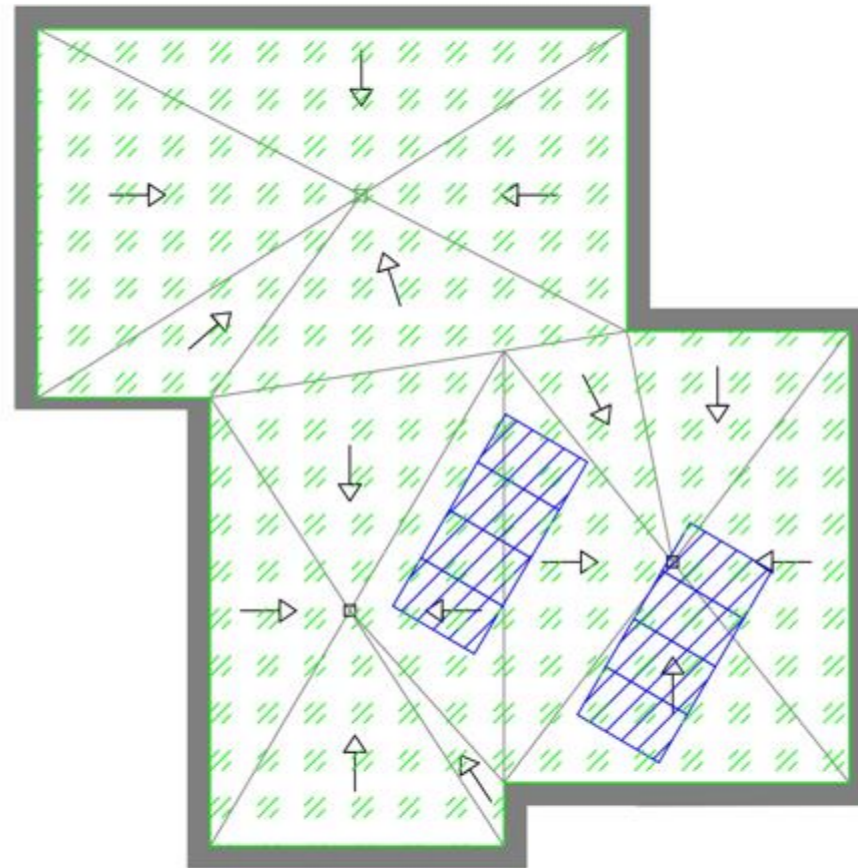
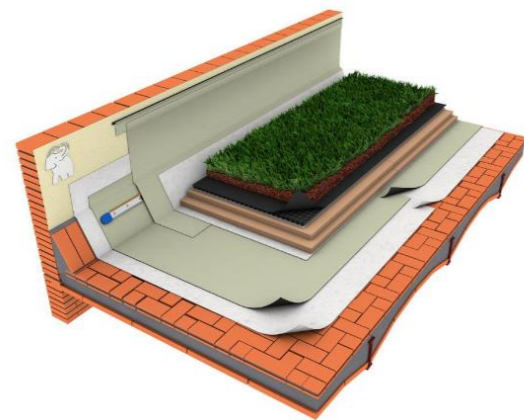
Aclaraciones: | **Plano:** | P3
Nombre | Plano de distribución
Escala | 1/50



Cuadro de superficies útiles			
Nombre	Sup.real	Coef %	Superficie computable
Salón-comedor-cocina	50,38	1	50,38
Dormitorio 02	15,9	1	15,9
Baño	8,63	1	8,63
Dormitorio 01	15,9	1	15,9
Pasillo	4,13	1	4,13
Lavandería	5,52	1	5,52
Almacén	4,45	1	4,45
Garaje	45,16	0	0
Terraza	21,75	0,5	10,875
S.ÚTIL TOTAL			115,785
S.CONSTRUIDA TOTAL			207,95

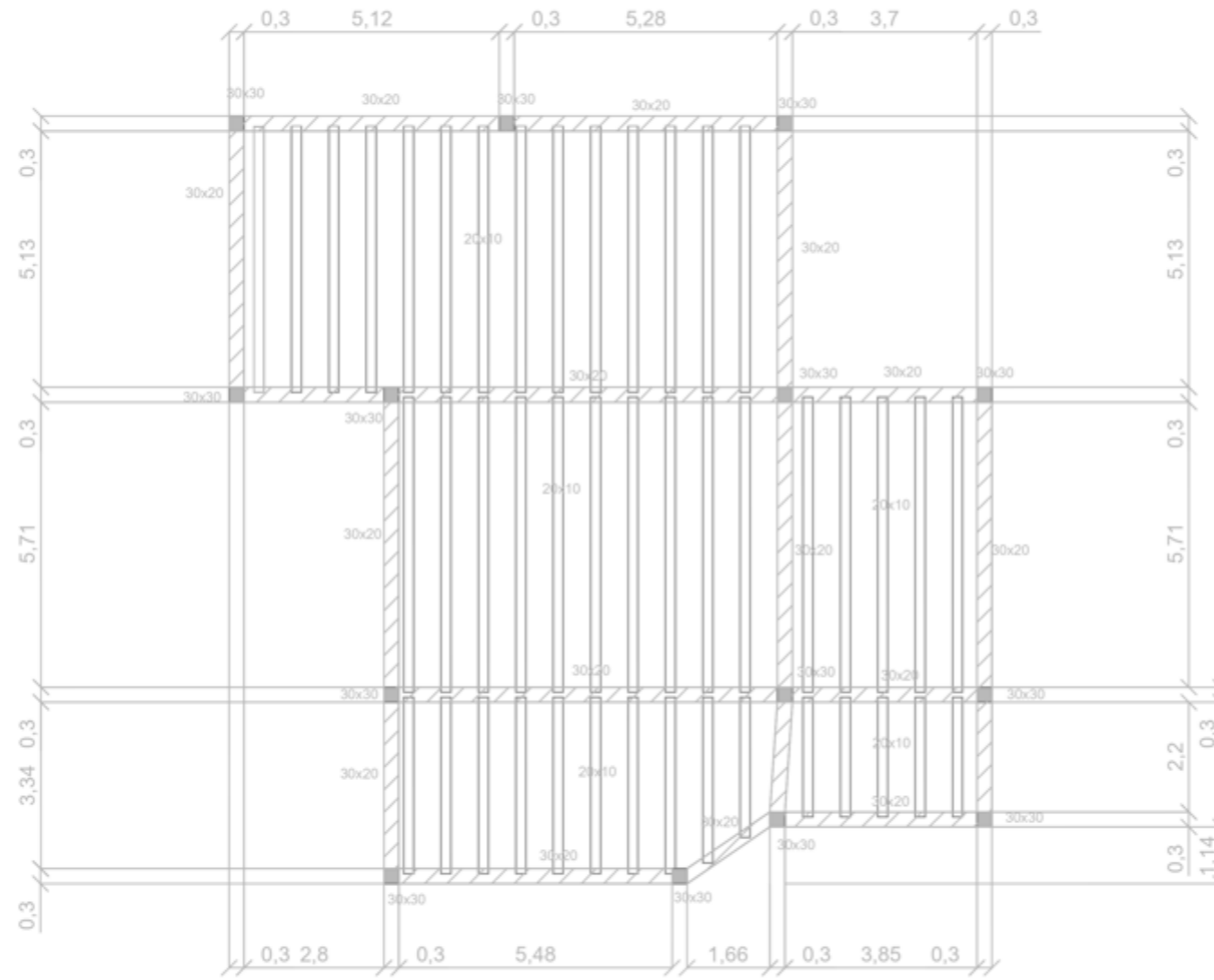
Proyecto | Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación | Polígono 514 Parcela 61
Promotores | ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

Aclaraciones: | **Plano:** P4
Nombre | Plano de cot y sup
Escala | 1/50

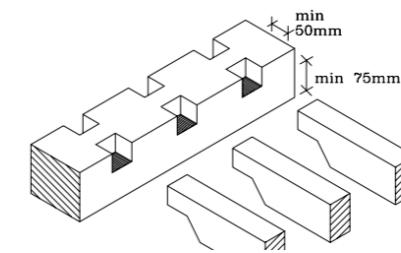


Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA IALBACETEI

Aclaraciones:	Plano:	P5
	Nombre	Plano de cubierta
	Escala	1/50



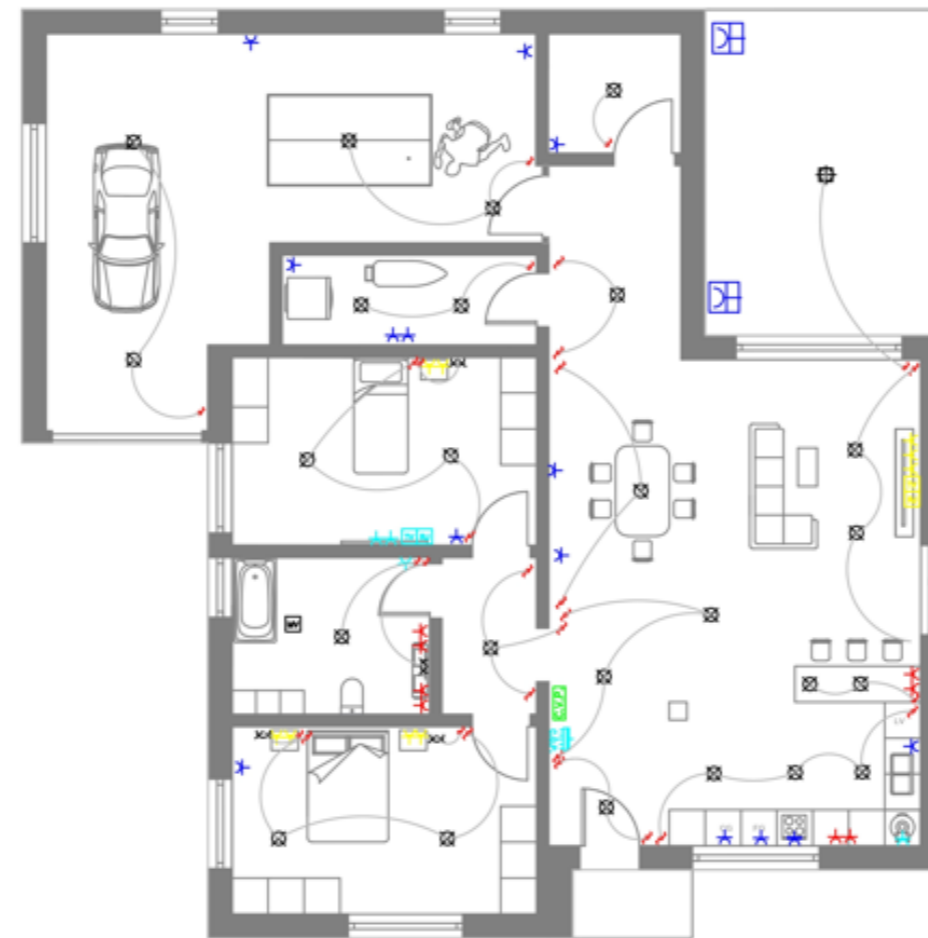
- Pilares madera pino maciza 30x30
- Vigas principales madera de pino maciza 30x20
- Viguetas de madera 20x10



Unión de vigas con viguetas

Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

Aclaraciones:	Plano: P6
	Nombre: Plano de estructura
	Escala: 1/50



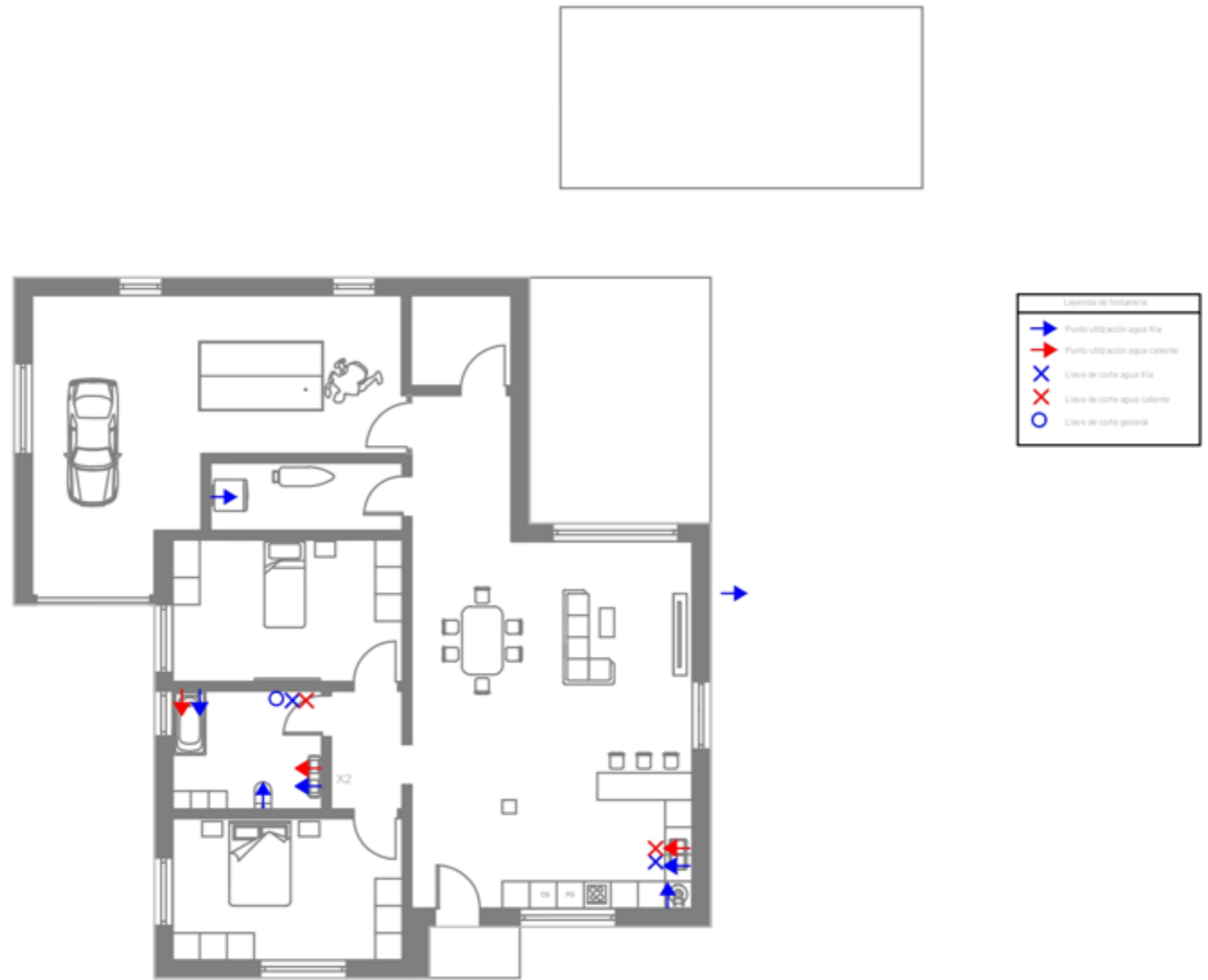
- Altura = 0.40m
- Altura = 0.60m
- Altura = 1.10m
- Altura = 1.50m
- Altura = 1.70m

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

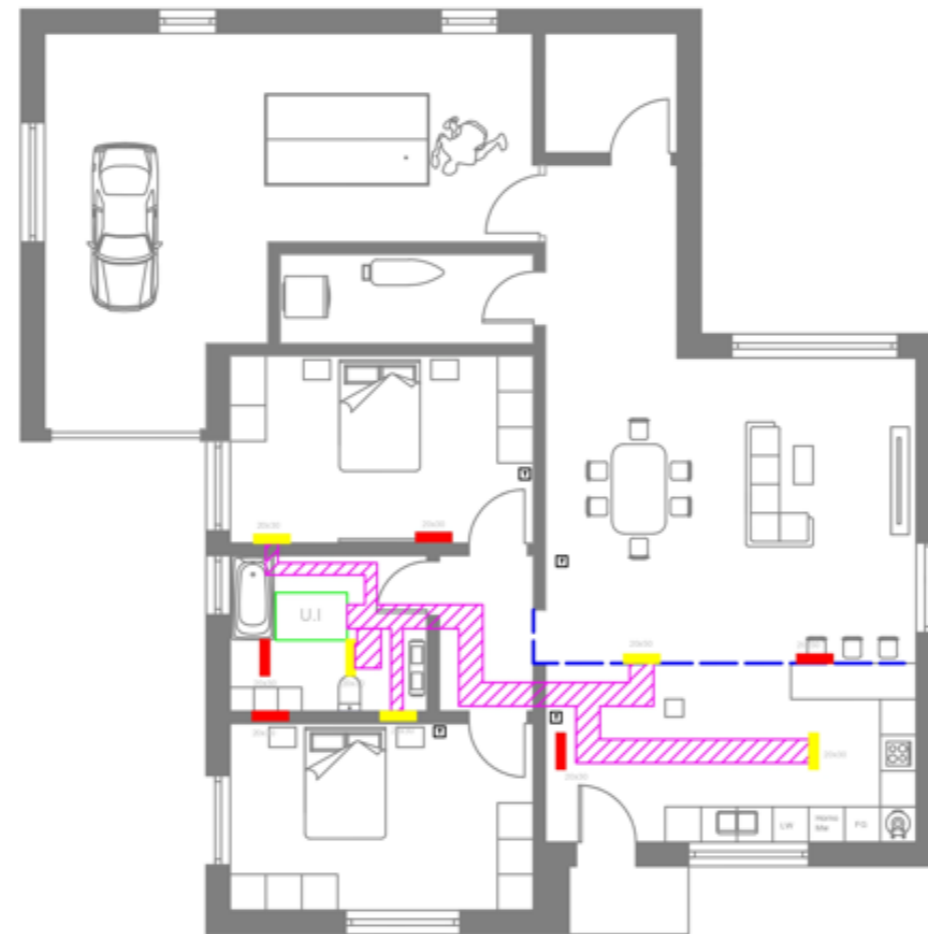
	CAJA GENERAL DE PROTECCION		TOMA DE CORRIENTE 25A. COCINA
	CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCION SOTANO		TOMA DE CORRIENTE INFRARROJOS
	IDEM ESCALERA		TOMA DE TELEFONO
	IDEM VIVIENDA		CAMPANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	APLIQUE DE PARED		TOMA DE TELEVISION
	APLIQUE ESTANCO 60W.		AMPLIFICADOR DE TELEVISION
	PUNTO DE LUZ 50W.		CENTRAL VIDEOPORTERO
	PANTALLA ESTANCA 2x36W/AF		ZUMBADOR
	IDEM 1x36W/AF		CENTRAL DETECCION CO.
	INTERRUPTOR		DETECTOR CO.
	INTERRUPTOR ESTANCO		MOTOVENTILADOR AIRE
	INTERRUPTOR CONMUTADO		MOTOR PUERTA GARAJE
	INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO		LLAVE ABREPUERTA
	PULSADOR		MONITOR VIDEOPORTERO
	TOMA DE CORRIENTE 16A. TIPO SHUKO		EQ.AUT. DE EMER. Y SEN. 60 LUMENES
	TOMA DE CORRIENTE 16A.		IDEM 120 LUMENES
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA		IDEM 140 LUMENES
	PUNTO DE LUZ ESTANCO		PUNTO DE LUZ ALOGENO

Proyecto | Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación | Polígono 514 Parcela 61
Promotores | ESCORREDORES. ALMANSA IALBACETEI

Aclaraciones: | **Plano:** P7
Nombre | Plano de electricidad
Escala | 1/50



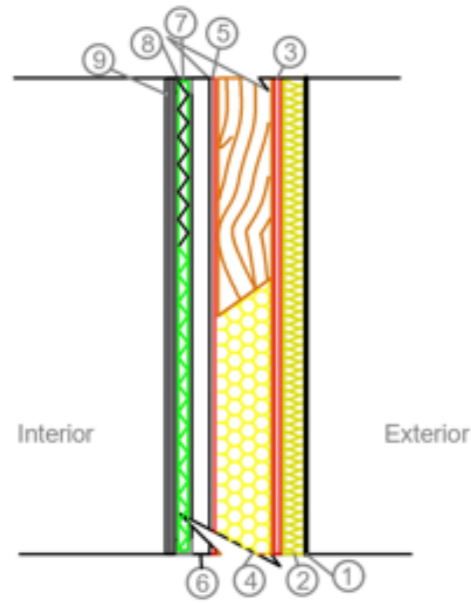
Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa	Aclaraciones:	Plano:	P8
Situación	Polígono 514 Parcela 61		Nombre	Plano de fontanería
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)		Escala	1/50



Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

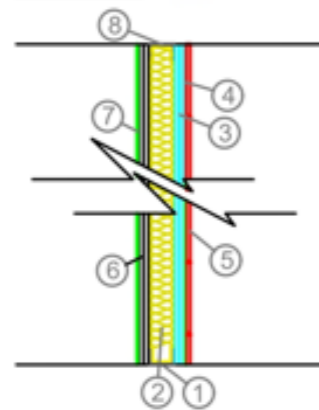
Aclaraciones:	Plano: P9
Nombre	Plano de climatización
Escala	1/50

Cerramiento de fachada ■



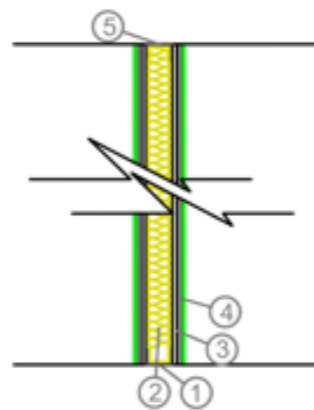
- 1- Mortero monocapa (revestimiento exterior)
- 2- SATE (60 mm)
- 3- Tablero de madera contralaminada estructural (15mm)
- 4- Montante de madera maciza con XPS entre ellas (1500 mm)
- 5- Tablero de madera contralaminada estructural con membrana corta vapor(15mm)
- 6- Cámara de aire para paso de instalaciones (50mm)
- 7- Estructura pladur (montantes de 48 mm)
- 8- Aislamiento térmico pladur (lana de roca)
- 9- Doble placa de yeso laminado (13+13 mm)

Tabique tipo 1 ■



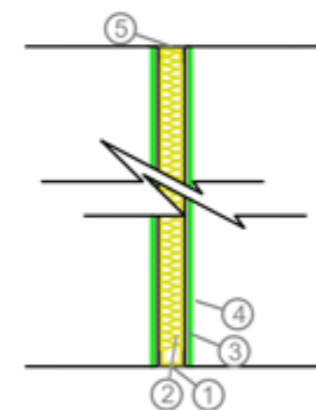
- 1- Canal acero galvanizado 70 mm
- 2- Aislamiento de lana de roca
- 3- Placa tipo H 13mm
- 4- Cemento cola
- 5- Acabado cerámico
- 6- Placa Tipo A 13 mm
- 7- Acabado de pintura sobre placa
- 8- Banda adhesiva acústica para la base de los perfiles

Tabique tipo 2 ■

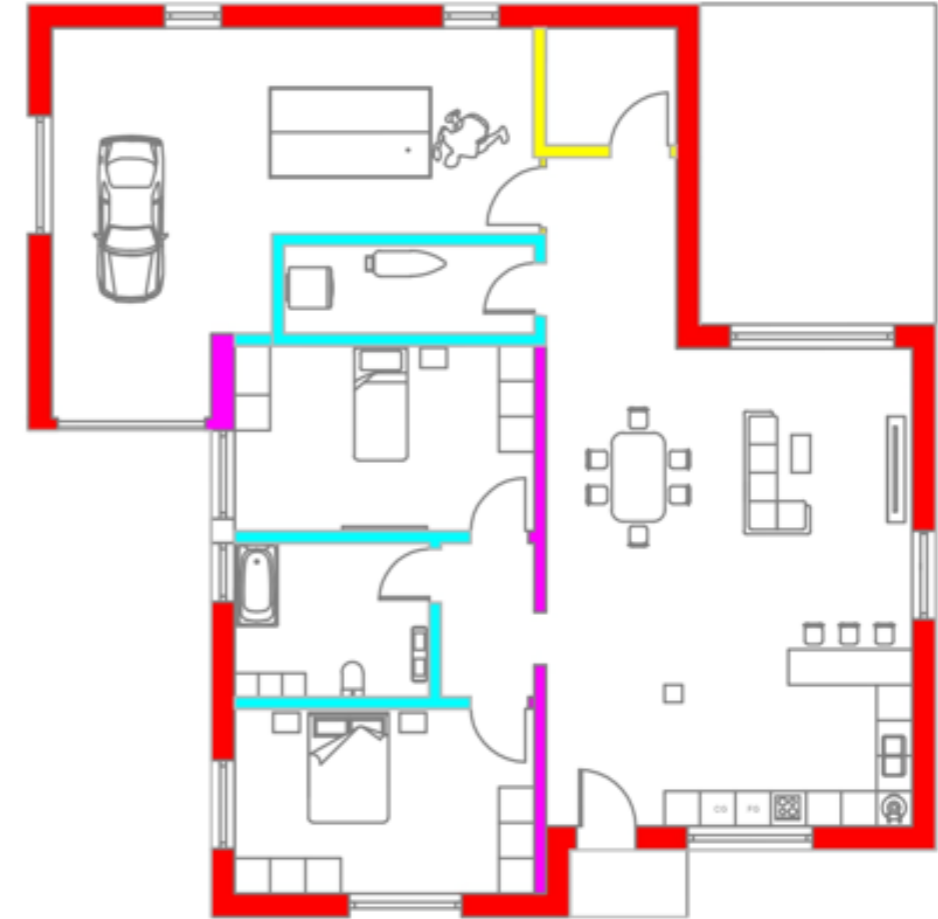


- 1- Canal acero galvanizado 70 mm
- 2- Aislamiento de lana de roca
- 3- Placa tipo H 13mm
- 4- Pintura
- 5- Banda adhesiva acústica para la base de los perfiles

Tabique tipo 3 ■



- 1- Canal acero galvanizado 70 mm
- 2- Aislamiento de lana de roca
- 3- Placa tipo H 13mm
- 4- Pintura
- 5- Banda adhesiva acústica para la base de los perfiles



Proyecto | Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación | Polígono 514 Parcela 61
Promotores | ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

Aclaraciones: | **Plano:** P10
Nombre | Plano de Tabiquería
Escala | 1/10



Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

Aclaraciones:	Plano:	P9
	Nombre	Plano de climatización
	Escala	1/50



Proyecto	Construcción vivienda biosostenible Almansa
Situación	Polígono 514 Parcela 61
Promotores	ESCORREDORES. ALMANSA (ALBACETE)

Aclaraciones:	Plano:	P9
	Nombre	Plano de climatización
	Escala	1/50