

VIVIENDA SOSTENIBLE PARA UN CONSUMO CASI NULO

Autora: Claudia María Mendoza Gómez

Tutor: Amadeo Pascual Galán

Presentación Julio de 2013.

PROYECTO FINAL DE GRADO

Taller 18. Eficiencia Energética



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

AGRADECIMIENTOS.

Este ha sido un curso complicado, con cosas aquí y allá, y no siempre con el tiempo necesario para ello. Este proyecto ha salido a adelante gracias al gran apoyo que he recibido y por ello me gustaría agradecer de forma especial a todas esas personas que han estado a mi lado.

En primer lugar, me gustaría agradecer al tutor de este, el Taller 18, de Eficiencia Energética, Amadeo Pascual, por su paciencia, por las horas de tutorías en las que ha estado orientándome, siguiendo mi proyecto y cediéndome todos sus conocimientos.

A mi familia, por estar conmigo en los momentos malos, de falta de fe y de frustración pero también en los momentos buenos celebrando las alegrías. Por apoyarme y ayudarme a seguir, por empujarme a hacer cosas que me parecían imposibles y a perseguir siempre mis sueños. Por poner a mi disposición todos sus conocimientos y ayuda incondicional durante todos estos años de carrera.

Por último y no por eso menos importante, a mi pareja, por apoyarme y estar siempre a mi lado, por renunciar a su tiempo conmigo para que pueda realizar este proyecto. Por su paciencia y comprensión con todos los "no puedo". Por esas alegrías en los momentos más inesperados, pero cuando más lo necesito para seguir adelante. Por tratar de sacarme siempre una sonrisa.

A todos ellos,

Muchas gracias.

ÍNDICE.

AGRADECIMIENTOS.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	13
3. MARCO NORMATIVO.....	15
4. CLIMA Y CONFORT TÉRMICO.....	17
5. RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO INICIAL.....	20
5.1 MEMORIA CONSTRUCTIVA. (Descripción se las soluciones adoptada).....	22
5.1.1. Condiciones Generales.....	22
5.1.2 Características Constructivas.....	22
5.2. DEFICIENCIAS DE LA VIVIENDA Y CLASIFICACIÓN INICIAL.....	27
6. ANÁLISIS DE LA VIVIENDA ORIGINAL.....	31
6.1 ORIENTACIÓN ÓPTIMA.....	32
6.2 CLIMOGRAMA DE CONFORT TÉRMICO.....	34
6.2.1 Verano.....	35
6.2.2 Otoño.....	36
6.2.3 Invierno.....	38
6.2.4 Primavera.....	39
6.3 DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES. VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA	41
6.4 ANÁLISIS DE SOMBRAS.....	44
6.4.1 PROYECCION ORTOGONAL DE LA TRAYECTORIA SOLAR. Posición del sol.....	46
6.4.2 LAS SOMBRAS arrojadas por el edificio ESTÁN MEDIDAS EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO Y EL EQUINOCCIO DE VERANO.....	47
6.5 LA RADIACIÓN SOLAR.....	49
6.6 ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE ENÉRGIAS RENOVABLES Y DE ESTRATEGIAS PASIVAS Y ACTIVAS. GREEN BUILDING STUDIO.....	52
6.6.1 RESULTADOS DE ENERGÍA Y CARBONO.....	53
6.6.2 RESULTADOS DE LEED, fotovoltaica, energía eólica, y el potencial de Ventilación Natural	54
6.6.3 Balance energético del edificio en Revit.....	59
7. OPTIMIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE.....	61
7.1. ANÁLISIS DE LA ENVOLVENTE.....	62
7.2. ANÁLISIS DE LA FORMA.....	62
7.3 OPTIMIZACIÓN DE LOS HUECOS.....	64
7.3.1 PLANTA BAJA.....	64

7.3.2	PLANTA PRIMERA.....	70
7.3.3	PLANTA CUBIERTA.....	76
7.3.4	ANÁLISIS TÉRMICO CON CAMBIO DE MATERIAL A VIDRIOS A BAJA EMISIVIDAD 76	
8.	ESTRATEGIAS PASIVAS.	78
8.1	ESTRATEGIAS PASIVAS APLICADAS EN INVIERNO. CALEFACCIÓN PASIVA.....	79
8.1.1	SISTEMAS DE CAPTACION SOLAR.....	80
8.1.2	SISTEMAS DE ACUMULACIÓN DEL CALOR	86
8.2	ESTRATEGIAS DE VERANO. REFRIGERACIÓN PASIVA.....	86
8.2.1	Protección solar.....	86
8.2.2	Vegetación de hoja caduca como elemento de sombreado.	88
8.2.3	Espacio invernadero intermedio como sistema de ventilación natural.....	90
8.2.4	Refrigeración por ventilación	93
8.3	APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS GRISES	94
8.4	SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA	95
9.	PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES.	97
9.1	ESTRUCTURA, CIMENTACION y CERRAMIENTO	98
9.2	TABIQUERIA.....	99
9.3	LOSA DE HORMIGON ARMADO MACIZA.....	99
9.4	CUBIERTA.....	100
9.5	CARPINTERIA	101
9.6	ILUMINACIÓN	101
10.	ESTRATEGIAS ACTIVAS.	102
10.1	ACS. COLECTORES HIBRIDOS PARA SUMINISTRO Y DEPÓSITO ACUMULADOR	103
10.1.1	Cálculo de colectores solares para ACS.....	105
10.2	CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE	108
10.2.1	Cálculo de colectores solares para Calefacción mediante Suelo Radiante	109
10.3	CALDERA DE APOYO a los captadores para el suministro de ACS y suelo radiante..	122
10.4	CONSUMO ELÉCTRICO	125
10.5	AIRE ACONDICIONADO. CLIMATIZACIÓN.....	127
10.6	SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES.....	128
10.7	SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DE PLUVIALES	129
11.	ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORAS.	130
11.2	ESTRUCTURA VERTICAL Y FACHADAS	131

11.3	ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	132
11.4	TABIQUERIA.....	132
11.5	CUBIERTA.....	132
11.6	INTRODUCCIÓN DEL ESPACIO INTERMEDIO	133
11.7	CAMBIO EN LA CARPINTERÍA	135
11.8	ACS. Colocación de placas híbridas para suministro de agua caliente sanitaria.....	137
11.9	CALEFACCION. Colocación de suelo radiante con placas solares para calefacción. .	138
11.10	AIRE ACONDICIONADO. CLIMATIZACIÓN.....	140
11.11	CALDERA APOYO ACS Y CALEFACCIÓN, BIOMASA.	141
12.	CUMPLIMIENTO DEL DB HE AHORRO DE ENERGÍA.....	143
12.1	DB_HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	144
12.2	DB-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	144
12.3	DB HE 3: EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	144
12.3.1	Generalidades:	144
12.4	DB HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	145
12.5	DB HE 5: CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	161
13.	PRESUPUESTO DE LAS MEJORAS Y COMPARATIVA.	162
14.	CONCLUSIONES.	165
15.	BIBLIOGRAFIA.....	172
16.	ANEXOS.	174
16.1.	Informe de LIDER Y CALENER	175
16.2.	Catálogos.....	176
16.3.	Presupuesto completo de la vivienda mejorada.....	177
16.4.	Cálculo PEM vivienda inicial	178
17.	PLANOS.....	179
17.1.	Listado de planos.....	180

1.INTRODUCCIÓN.

Desde los tiempos de la revolución industrial, la sociedad ha tomado un camino de desarrollo en el cual los conceptos de eficiencia energética y sostenibilidad no tenían cavidad. Donde no se tenía en cuenta el consumo de energía, la contaminación de los inventos, ni de lo que conllevaba el consumo de las energías, el agotamiento de un medio natural o las emisiones de CO2 y efecto invernadero.

La sociedad ha avanzado mucho desde entonces, continuando con la creación, fabricación construcciones, y explotación, pero seguía oculto el concepto de eficiencia energética y sostenibilidad. No fue hasta finales del siglo XIX cuando se empezó a conocer y utilizar la energía solar, ya existían coches solares e imprentas, pero no se llegaron a comercializar.

Durante todo este tiempo se ha conocido los efectos de las emisiones que generaba toda esa tecnología y lo que sucedía con el efecto invernadero y sus consecuencias sobre la capa de ozono, el cambio climático y el agotamiento de las fuentes de energía, pero es en las últimas décadas cuando se está haciendo una gran campaña de concienciación sobre las energías renovables, el reciclaje en base a que los recursos que nos ofrece el plante no son inagotables. Es necesario buscar y hacer uso de otras fuentes de energía que sean capaces de cubrir las necesidades.

Antes de empezar con el desarrollo del proyecto, es importante definir diferentes conceptos que van a servir de complemento a todo el contenido.

La **huella de carbono** es la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) que son emitidos por una persona, organización o productos y se mide en masa de CO2 equivalente. Este valor utilizará en la vivienda para conocer el nivel de eficiencia, el dato será proporcionado por un programa informático.

El **concepto eficiencia energética** se refiere básicamente a hacer un buen uso de la energía para, junto con el desarrollo de energías renovables y la utilización de transportes menos agresivos con el medio, tratar de frenar el cambio climático. La eficiencia energética supone la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con menos recursos, sin renunciar a la calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de dichos recursos. Para conseguir esta eficiencia energética, es necesario apostar por la mejora de los procesos, la cogeneración, el reciclaje y la reorientación de la producción hacia productos menos contaminantes. Consiste en obtener una cantidad determinada de energía final utilizando para ello la menor cantidad posible de energía primaria. Es obtener los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menor contaminación, alargando al vida útil de los recursos.

La **arquitectura bioclimática** consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Una vivienda bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad. Aunque el coste de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento en el costo inicial puede llegar a amortizarse en el tiempo al disminuirse los costos de operación. Este concepto se menciona a pesar de que no se va realizar el diseño de la vivienda, porque se considera importante puntualizar que se va a estudiar la vivienda y se pretende aprovechar todos los recursos que estén al alcance, proponiéndose mejoras cuando se considere necesario.

Se denomina **energía renovable** a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

La **sostenibilidad** consiste en satisfacer las necesidades de la generación actual sin agotar las fuentes de energía, permitiendo así que generaciones posteriores puedan satisfacer también sus propias necesidades.

Estos tres conceptos están íntimamente relacionados con las energías renovables que existen en la actualidad, a través de los cuales se materializa la una edificación que sea eficiente energéticamente, sostenible y que sea bioclimática.

Se nombran brevemente los tipos de energías renovables:

_ **Hidroeléctrica:** Se denomina energía hidráulica o energía hídrica a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica sin represarla, en caso contrario es considerada sólo una forma de energía renovable.

Se puede transformar a muy diferentes escalas, existen desde hace siglos pequeñas explotaciones en las que la corriente de un río mueve un rotor de palas y genera un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Sin embargo, la utilización más significativa la constituyen las centrales hidroeléctricas de represas, aunque estas últimas no son consideradas formas de energía verde por el alto impacto ambiental que producen.

_ **Eólica:** Es la energía obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas.

La energía eólica es un recurso abundante, renovable, limpio y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de energía verde.

_ **Solar:** La energía solar es la energía obtenida mediante la captación de la luz y el calor emitidos por el Sol.

La radiación solar que alcanza la Tierra puede aprovecharse por medio del calor que produce a través de la absorción de la radiación. Es una de las llamadas energías renovables, particularmente del grupo no contaminante, conocido como energía limpia o energía verde.

La potencia de la radiación varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas que la amortiguan y la latitud. Se puede asumir que en buenas condiciones de radiación el valor es de aproximadamente 1000 W/m² en la superficie terrestre.

Esta energía se puede aprovechar con la vía de energía térmica o energía fotovoltaica.

El aprovechamiento de la energía solar convirtiéndola en energía térmica se realiza a través de captadores solares que convierten la radiación en calor, utilizada para agua caliente sanitaria, calefacción. En cambio el aprovechamiento para energía fotovoltaica lo que produce es energía eléctrica a través de unas células fotovoltaicas.

_ **Geotérmica:** La energía geotérmica es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. El calor del interior de la Tierra se debe a varios factores, entre los que cabe destacar el gradiente geotérmico, el calor radiogénico, etc.

_ **Mareomotriz:** La energía mareomotriz es la que se obtiene aprovechando de las mareas, mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más útil y aprovechable. Es un tipo de energía renovable y limpia.

_ **Biomasa:** La biomasa, como recurso energético, puede clasificarse en biomasa natural, residual y los cultivos energéticos. La biomasa natural es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana.

La biomasa residual es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas (poda, rastrojos, etc.), silvícolas y ganaderas, así como residuos de la industria agroalimentaria (alpechines, bagazos, cáscaras, vinazas, etc.) y en la industria de transformación de la madera (aserraderos, fábricas de papel, muebles, etc.), así como residuos de depuradoras y el reciclado de aceites.

Los cultivos energéticos son aquellos que están destinados a la producción de biocombustibles. Además de los cultivos existentes para la industria alimentaria (cereales y remolacha para producción de bioetanol y oleaginosas para producción de biodiésel), existen otros cultivos como los lignocelulósicos forestales y herbáceos.

No todas estas fuentes de energía son viables para su utilización en una vivienda, se pueden utilizar la energía solar, la eólica resultaría poco rentable, la biomasa y la geotérmica.

Dejando a un lado las energías renovables cuyo precio van disminuyendo poco a poco, existen otras estrategias para conseguir que la vivienda sea eficiente sin que suponga un coste elevado. Estas son las **estrategias pasivas**. Las estrategias pasivas son estrategias de diseño pensadas para no tener ningún consumo, para responder por si mismas a las necesidades, como pueden ser

_El aprovechamiento de la ventilación natural.

_La orientación y la radiación solar para la calefacción con muro trombe o espacio intermedio invernadero.

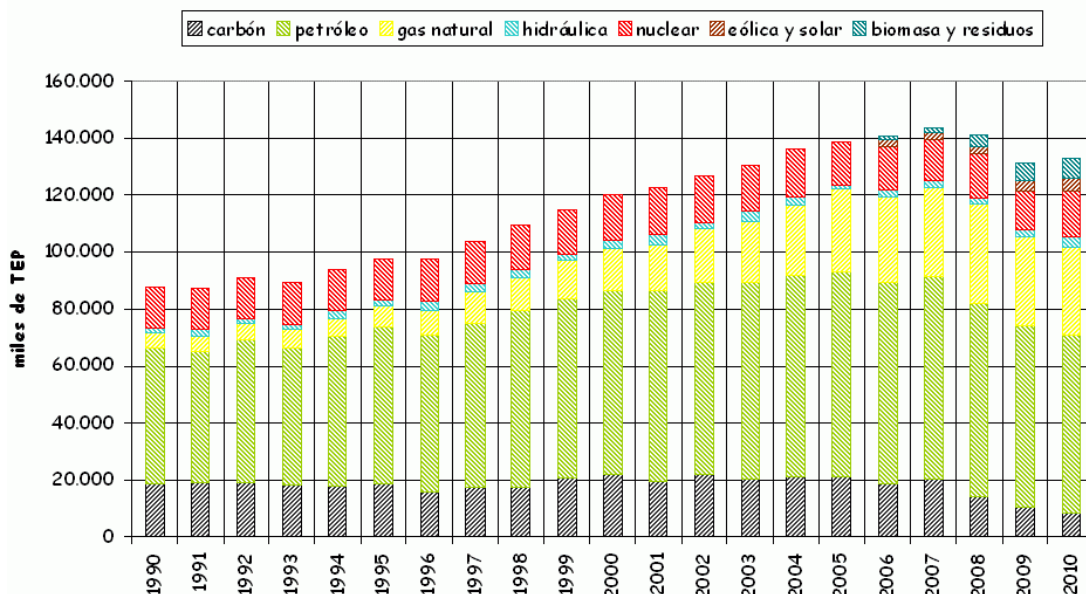
_El efecto de masa térmica.

Según la Función Laboral de la Construcción, en España existen actualmente 8 casas pasivas, son aquellas pensadas para consumir la menor energía posible, ni convencional ni renovable. La climatización se basa en diversas estrategias de diseño, como la ventilación natural, la orientación solar o los materiales de aislamiento eficientes, son las viviendas "passivhaus". Un estándar acuñado en Alemania a finales de los ochenta, obtienen frío en verano y calor en invierno mediante un intercambio de flujos de aire entre el interior y el exterior con ayuda de un sistema de filtros que lo renuevan y reparten de forma estable. El aporte extra de energía, cuando se necesita, suele ser mínimo y preferiblemente de origen renovable. En el jardín de esta casa se ha instalado un sistema de geotermia para el agua caliente sanitaria.

La vivienda desarrollada en el proyecto no se realiza con el sistema passivhaus pero resulta interesante comentarlo pues es un sistema muy eficiente, que consigue resultados significativos.

En España, a pesar de todas estas energías viables para un país entero, como se puede ver en la gráfica, no se utilizando todas ellas. A pesar de eso, en España el porcentaje de consumo de energías renovables ha ido en aumento, al igual que en el resto del mundo, por la concienciación social que se está produciendo para parar el cambio climático.

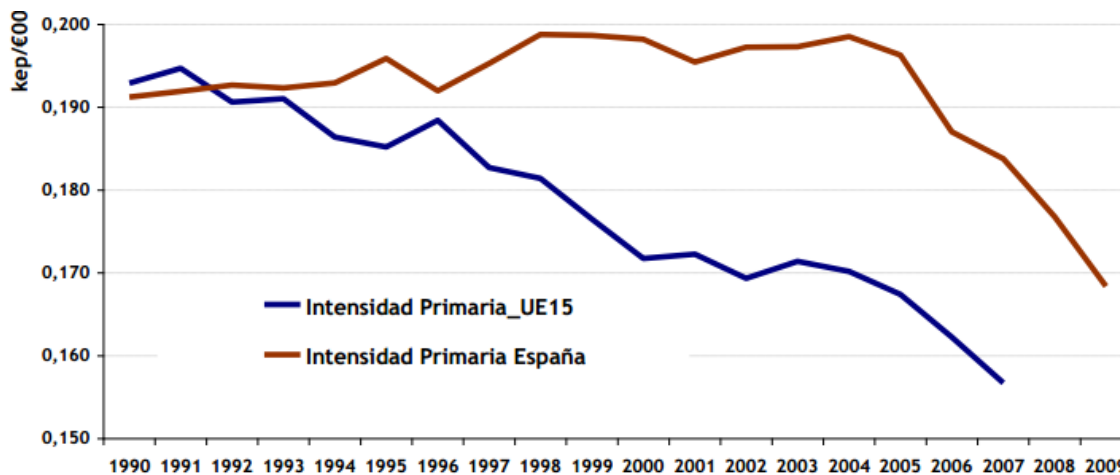
La producción de gas natural, de energía eólica y solar, biomasa y residuos va en aumento, al igual que el consumo total de energía, pero disminuye la energía de carbón, al igual que el petróleo pero este último en unas medidas menores.



Con este proyecto se pretende llevar el ahorro de energía a una escala doméstica y disminuir el consumo de energías primarias y sustituirlas por energía limpia y verde.

Resulta interesante puntualizar la evolución que ha tenido la eficiencia energética en España en los últimos años. A partir de la segunda mitad de la década de los 80, en la creciente recuperación económica del país, va en incremento del consumo de las energías primarias en detrimento de la eficiencia. Los consumos en España se alejaron de los índices existentes en la EU. Hasta el 2005 cuando, marcado por el inicio de la actual crisis económica, empieza a mejorar el índice de energía primaria. Aunque sigue estando marcada la diferencia con la intensidad de energía primaria de la EU, se detecta una tendencia similar.

La grafica muestra la evolución de la intensidad energética primaria en España y la UE-15



Fuente: EnR/IDAE

En la actualidad la eficiencia energética en la edificación es un campo en expansión y en algunas ocasiones resulta más costoso construir una vivienda energéticamente eficiente que una con características tradicionales. Esto ha de ir cambiando poco a poco y que la eficiencia energética en la vivienda se convierta en una cuestión básico y no unas de lujo.

Según el plan de que se aprobó el día 10 de junio del 2010, Plan de acción nacional de energías renovables en España para el período de 2011-2020. La Directiva de 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020. Esto significa que la sustitución de energías primarias contaminantes, por energías verdes y limpias va a ir en aumento en los próximos años, y cada vez más, la sociedad y los medios materiales se ajustarán a esta necesidad.

2.OBJETIVOS.

En el presente proyecto se pretende aplicar los conceptos de eficiencia energética y sostenibilidad en la edificación para conseguir una vivienda con un consumo casi nulo. Para ello es necesario reducir la demanda y los consumos al igual que las emisiones de CO₂, contribuyendo de esa forma a cuidar el medio ambiente, reducir los gases de efecto invernadero y la huella de carbono de la vivienda.

Conseguir una vivienda respetuosa, sostenible, que aproveche todo el potencial de energías que tiene a su alrededor, térmicas, fotovoltaicas y eólicas, para ello se va a:

_Estudiar la vivienda original y conocer su clasificación y sus deficiencias, para conocer así, cuales son los elementos que necesitan mejora utilizando el documento existente del proyecto original que es la memoria constructiva y los planos.

_Estudiar la orientación ideal de la vivienda maximizar el aprovechamiento de la radiación solar, las horas de luz natural y la adecuación de los usos en su interior.

_Los vientos favorables, en beneficio del manejo de la ventilación natural.

_Conseguir las condiciones de confort en el interior de una forma pasiva, estudiando cuales han de ser las condiciones de confort en las diferentes estaciones y qué medidas se pueden tomar para conseguirlo, tanto medidas pasivas como activas.

_Reducir el consumo energético de la vivienda y así la factura de gasto de los usuarios.

_Una vivienda que no derrochar energía, que consumo única y exclusivamente la que necesita para realizar sus funciones, siendo importante reducir las pérdidas en la envolvente. Se va a analizar cada fachada para poder optimizarla.

_Disminuir las emisiones de CO₂, analizando los sistemas activos que presenta la vivienda, su clasificación y emisiones de CO₂, para proponer otros en el caso de que necesario o mantener los que utilicen una energía limpia y sean eficientes.

_Reducir la dependencia energética de los sistemas públicos de abastecimiento con una vivienda lo más autosuficiente posible. Para ello se va a estudiar la cantidad de energía que puede ser generada por la propia vivienda.

_Una vez, aplicadas todas las medidas se pretende analizar la nueva vivienda y conocer las mejoras obtenidas y generar su nueva clasificación. Se realizará también un estudio de los precios y de la amortización de las medidas. Una comparativa de los consumos, demandas y emisiones de CO₂ para conocer los resultados.

_Grafico de las soluciones.

Todas las soluciones aplicadas y las decisiones tomadas estarán basadas en el confort y el aprovechamiento máximo de la energía, de los recursos del medio ambiente y de los desechos de la propia vivienda.

3.MARCO NORMATIVO.

_ DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

Establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020,

_DIRECTIVA 2010/31/UE del Parlamento Europeo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios (que modifica la Directiva 2002/91/CE) establece que los Estados miembros se asegurarán de que:

- *A más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo.*
- *Después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y que sean de titularidad pública, sean edificios de consumo de energía casi nulo. Y unos objetivos intermedios para mejorar la eficiencia energética de los edificios nuevos en 2015 a más tardar.*

_REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

_ REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006) y específicamente el Documento Básico de Ahorro de energía DB-HE

_REAL DECRETO 238/2013, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

_ REAL DECRETO 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE)

_Norma UNE EN 1264, que impone parámetros y límites para la proyección de Suelos radiantes

4. CLIMA Y CONFORT TÉRMICO.

BIENESTAR HIGROTÉRMICO Y CONFORT HUMANO

El confort está relacionado con parámetros ambientales y se pueden definir con cuatro aspectos: higrotérmico, visual, acústico y calidad del aire. Estos parámetros permiten definir unas condiciones ambientales dentro de las cuales se pueden desarrollar las actividades humanas en unas condiciones adecuadas.

Confort higrotérmico: condiciones en las que se pueden realizar de forma adecuada el intercambio de calor del ser humano con el ambiente.

Confort visual: distribución de la iluminancia adecuada en el plano de trabajo sin producir deslumbramientos.

Confort acústico: condiciones tanto interiores como exteriores de niveles de ruidos aceptables, acondicionados con protección sonora.

Calidad del aire interior: Cantidad de CO₂ y partículas en suspensión limitada.

_Comodidad térmica

Este concepto La ASHRAE lo expresa como la condición mental que expresa satisfacción con el entorno físico.

La sensación térmica experimentada por el ser humano está relacionada con el equilibrio global de su cuerpo. Dicho equilibrio esta a su vez relacionado con la actividad física que tenga el cuerpo en ese momento, y la vestimenta además diferentes parámetros ambientales como la temperatura del aire, la temperatura radiante, la humedad del aire y la velocidad del aire.

Parámetros que regulan el balance térmico y formas de transferir el calor.

_Temperatura del cuerpo humano

La temperatura interior del ser humano está entre 36-37°C, puede sufrir un máximo de 41°C y un mínimo de 28°C pero si estas temperaturas se mantienen durante un tiempo prolongado se produce la muerte.

La temperatura de la piel de un hombre en actividad física moderada y en un ambiente confortable se encuentra entorno a los 34°C, los umbrales máximos y mínimos que puede soportar serán de 43°C y 10°C respectivamente.

En una situación de estrés térmico la temperatura de la piel asciende mientras que la del interior del cuerpo se mantiene más constante debido a la acción de los termorreguladores del organismo.

El mecanismo propio de los seres humanos para regular la temperatura del cuerpo se produce mediante una sesión de calor continuada al ambiente, este fenómeno se denomina balance térmico.

Un balance térmico correcto se producirá cuando la cantidad de calor que disipe el cuerpo humano al ambiente este en equilibrio con el calor que este genera.

_Un balance nulo será cuando la pérdida de calor se produce de manera equilibrada, no es necesario ningún mecanismo de termorregulación y por tanto se produce una sensación de confort y una adaptación al clima fácil.

_ Sensación de frío: Al descender las temperaturas se produce una pérdida de calor muy rápida, cesa la producción de sudor, se reduce la temperatura de la piel y el cuerpo tiene a generar actividad física que produzca calor (escalofríos y tiritonas)

_ Sensación de calor: la temperatura exterior aumenta y la pérdida de calor es muy lenta, disminuye la diferencia de temperatura con respecto a la superficie de la piel, se hace más lenta la disipación de calor, aumenta la temperatura interna, el cuerpo intenta recuperar el equilibrio térmico mediante el enfriamiento de la superficie corporal con sudoración. Si el ambiente tiene un grado de humedad muy alto, el aire no admite más valor por lo que la sudoración es más costosa y aumenta la sensación de calor.

El cuerpo humano para mantenerse a una temperatura de 37°C en su interior, intercambia calor con diferentes mecanismos, radiación y conducción con las superficies, convección y evaporación con el aire.

El intercambio que se produce se puede definir con la siguiente ecuación:

$$M = R + C + E + K$$

M, actividad metabólica

R, intercambio por radiación

C, intercambio por convección

E, intercambio por evaporación

K, intercambio por conducción

Todas estas formas son mecanismos de transición de calor que también pueden aplicarse a los materiales y a los ambientes.

La radiación, consiste en la propagación de la energía a través de ondas electromagnéticas. Esta propagación no necesita media material para producirse y va desde el emisor más caliente al receptor, frío.

La convección, se produce entre el cuerpo humano y el ambiente a través del medio fluido que es el aire. Cuando el aire entra en contacto con la superficie de la piel, está a mayor temperatura, calienta el aire y como consecuencia, se desplaza hacia arriba. Se produce así la convección natural, circulación de aire en la superficie del cuerpo. Cuando la temperatura exterior es menor que la superficial del cuerpo, se producen pérdidas del cuerpo produciéndose el fenómeno en sentido inverso cuando la temperatura del ambiente es superior al del cuerpo.

La evaporación de agua se produce en el cuerpo por la sudoración y la espiración.

El cuerpo produce sudor que transporta a la piel para disminuir la temperatura de la misma, este sudor después se evapora.

Con la respiración también se producen pérdidas de agua a través del vapor expulsado por las vías respiratorias. Esto produce también una pérdida de calor por el aire procedente del interior del cuerpo hacia el ambiente a menor temperatura. Con la evaporación siempre se producen pérdidas de calor.

La conducción, se produce por el contacto entre dos sólidos que se transmiten calor del más caliente al más frío. Las pérdidas por conducción no es necesario que se tenga en cuenta ya que son insignificantes en comparación con las que se producen por los demás sistemas.

5. RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO INICIAL.

Antecedentes.

El proyecto surge de la necesidad del cliente de construir una vivienda unifamiliar. El presente proyecto solo consta de planos y memoria constructiva, ya que se encuentra en fase de anteproyecto. No existe presupuesto ni ningún otro documento que describa las obras a realizar. Con estos datos se a trabajar para proponer.

Situación

La parcela donde se plantea la construcción de la vivienda está calificada como residencial y cuenta con acceso rodado y todos los servicios urbanísticos necesarios. La parcela se ubica en la avenida Ausias March, nº 92, en Rocafort en la Comunidad Valenciana, cp 46111.

CUMPLIMIENTO NORMATIVA URBANÍSTICA.

En el Anexo a la Memoria de este proyecto se justifica el cumplimiento de la normativa que le es de aplicación:

- Normativa Urbanística.
- Código técnico de la Edificación.

Cuadro de Superficies Útiles:

Cuadro de Superficies útiles	
Planta Sótano.	Superficie en m ²
Almacén Bodega	7,20
Cuarto Caldera	9,13
Garaje	30,48
Baño	2,50
Espacio Multiusos	84,13
Patio Ingles	11,42
Plata Baja	
Cocina	19,42
Comedor	15,52
Salón	33,44
Lavado y Planchado	4,70
Despensa	4,70
Dormitorio	10,67
Baño	2,46
Distribuidor	3,64
Recibidor	14,72
Planta Primera	
Dormitorio D padres	19,21
Vestidor y Lavabos	10,35
Dormitorio E	9,60
Baño	3,60
Vestidor y Lavabo 2	9,75
Baño 2	2,94
Dormitorio L	9,60
Estudio	5,76
Distribuidor	15,81

Planta Cubierta	
Despacho	22,51
Acumulador ACS	3,64
TOTAL	384,90

5.1 MEMORIA CONSTRUCTIVA. (Descripción se las soluciones adoptada).

5.1.1. Condiciones Generales.

Se trata de una vivienda aislada desarrollada en un solo volumen en forma de prisma rectangular, cuenta con Planta Sótano (garaje y áreas de estar), Planta Primera (Salón, Comedor, Cocina, Habitación y Baño), Planta Segunda (Habitaciones y Baños) y Planta Tercera (Despacho).

Cuenta además con una zona exterior de jardines y piscina.

El proyecto cumple con la normativa urbanística y técnica aplicable en proyectos de edificación. En el correspondiente Anexo de la Memoria se justifica el cumplimiento de la normativa que le es de aplicación.

5.1.2 Características Constructivas.

5.1.2.1 Movimiento de Tierra.

La excavación se realizará por medios mecánicos, con perfilación manual de fondos y laterales, siguiendo puntualmente las especificaciones de la norma NTE-ADZ 1976 DEL Ministerio de la Vivienda, de fecha BOE 8 de Enero de 1977 y cumpliendo las condiciones de Seguridad y Salud indicadas en el Anexo correspondiente.

La Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad de la excavación. Se abonará por m³ de medición teórica.

Se dispondrán vallas que quedarán debidamente señalizadas a lo largo de las zanjas en el borde contrario al que se acopien los productos de la excavación y a una distancia superior a la mitad de la profundidad de la zanja.

El material extraído de las zanjas y excavaciones será transportado a vertedero sobre camión de 5 m³ y a una distancia media de 10 Km, se abonará por m³ transportando calculando un 25% de esponjamiento sobre excavación teórica.

Los capítulos de movimiento de tierra serán:

- Excavación para la formación de zanjas en terrenos medios para colocación y conexión de la red de alcantarillado, creando colector colectivo hasta el colector principal.
- En general, se excavará como mínimo hasta la cota de cimentación indicada en los planos más 10 cm adicionales para el hormigón de limpieza. Las riostras quedarán enrazadas con las zapatas.
- La cota de cimentación está marcada considerando un desbroce de 30 cm, a partir de lo está, se excavará según la cota de cimentación indicada en los planos. Si al excavar se detecta en terreno material de relleno u otro diferente al considerado en los cálculos, se consultará con la dirección facultativa.
- Se comprobará que las dimensiones coincidan con los planos.

5.1.2.2 Saneamiento.

Se considera una red de saneamiento separativa, se conduciendo las aguas residuales de aseos y cocina hasta el colector de la Ave. Blasco Ibáñez y por otro conducto que discurrirá paralelo al anterior, las de aguas pluviales, donde existirá una arqueta registrable.

En evacuación de las aguas de la cubierta se utilizará PVC, y existirá una arqueta a pie de cada bajante.

En la red horizontal, se utilizará tubería de PVC.

Las arquetas de registro se construirán según las dimensiones indicadas en los planos, con fábrica de ladrillo macizo de medio pie recibido con mortero de cemento 1:6, enfoscado y bruñido interior con mortero de cemento 1:3, y ángulos redondeados. La arqueta previa a la conexión con la red general será sifónica, de las mismas características que la descrita y registrable.

La construcción de la red de saneamiento y arquetas se ajustará a lo establecido en la Norma Tecnológica NTE-ISS.

5.1.2.3 Cimentación.

Para el cálculo de la cimentación se ha considerado una resistencia del terreno de 2 kg/cm², según informe geológico.

El análisis y dimensionamiento y construcción de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

La cimentación se construirá con zapatas corridas de hormigón armado HA-25 de consistencia blanda (Cono 6-9 cm) y tamaño e árido de 40 mm, armado con acero corrugado B500S, según cuantías indicadas en los planos, previa colocación de la capa de limpieza y nivelación con Hormigón H-12 de 10 cm de espesor. Se comprobará las dimensiones de la zapata y el acero. Posteriormente se procederá al vertido al hormigón, compactado, vibrado y curado por riego.

Se colocará el anillo de puesta a tierra. Se clavarán las picas necesarias hasta conseguir la transmisión adecuada, según la impedancia del terreno.

5.1.2.4 Estructura.

Se realiza el cálculo por el Método de los Estados Límites. La estructura se ha resuelto con la utilización de pilares de hormigón apoyados sobre los muros de sótano, que a su vez apoyan en zapatas corridas.

Forjados unidireccionales de vigueta separadas 70 cm, bovedilla de hormigón y capa de compresión de 4 cm con Hormigón HA-25 y un mallazo formado por varillas electro soldadas de 5 mm de diámetro en cuadrícula de 20 x 40 cm de acero B 500S o cuantía equivalente.

El canto del forjado será de 30 cm total. En la zona de apoyo de las viguetas se colocarán, en la parte superior y paralelas a ellas, barras de acero B 500S de los diámetros y longitudes indicadas en los planos. El forjado se realizará siguiendo las especificaciones de los planos de estructura y las recomendaciones del Código Técnico de la Edificación.

Antes de comenzar los trabajos de construcción de los elementos estructurales deberá realizarse un minucioso replanteo, garantizando que los ejes coincidan con los especificados en el proyecto. Una vez señalados los ejes de la estructura la Dirección Facultativa

comprobará los mismos y aceptará por escrito el trabajo realizado que no se podrán modificar.

Los pilares estarán a 15 cm del cerramiento exterior, con lo que el ladrillo panel del cerramiento exterior pasa libre por delante de los pilares teniendo el apoyo suficiente y evitando así el puente térmico.

5.1.2.5 Cubierta.

Se construirá una cubierta accesible con solución de impermeabilización de cubierta invertida transitable, terminada con baldosín catalán.

Para su construcción se seguirá el siguiente proceso: Partiendo del forjado, se hará una capa de formación de pendientes mediante hormigón celular, mortero de regulación fratasado, impermeabilización con membrana bicapa PN-7 mejorada de betún modificado, capa separadora de punzonamiento, aislamiento térmico formado por paneles rígidos de polietileno extruido, XPS-II de 60 mm de espesor, fieltro de poliéster de 330gr/m², y capa de mortero de asiento del baldosín de terminación.

Se resolverán todas las solapas y los encuentros con los antepechos y elementos verticales mediante pliegues que permitan el movimiento de dilatación.

Los sumideros de la cubierta serán sinfónicos y fácilmente registrables. La cubierta se considera accesible.

5.1.2.6 Albañilería

Muros en contacto con el exterior:

Los muros exteriores o de fachada, estarán formados por una capa exterior de ladrillo hueco de 11 cm de espesor exteriormente enfoscado, trasdoso interior con mortero hidrófugo, cámara de aire de 4 cm, aislamiento térmico de lana de roca de 4 cm y doblado con una hoja interior de ladrillo cerámico hueco de 7 cm, revestido interiormente con un enlucido de yeso.

Los dinteles se ejecutarán mediante zuncho de hormigón armado para el apoyo de las fábricas.

Tabiquería interior:

Se ejecutarán con ladrillo cerámico hueco de 7 cm, revestido con yeso por ambas caras.

Suelos:

El suelo de planta sótano estará formado por capa de zahorra compactada, capa de arena, caviti y solera de hormigón armado, con pavimento de gres en bodega y parquet en el salón de usos múltiples en la zona de garaje se terminara fratasada y liso.

En baños y cocinas se colocará pavimentos de gres de 30 x 30 cm de primera calidad, en el resto de las estancias se colocará parquet. En terrazas exteriores vinculas a la piscina, solado con pavimento de gres antideslizante.

Los suelos no presentarán irregularidades o imperfecciones que puedan provocar caídas.

Paredes:

En los baños y cocina se terminará la superficie de los paramentos con azulejo de colores liso de primera calidad de piso a techo, el resto, se pintura sobre enlucido de yeso aplicando una pintura plástica satinada de primera calidad y color blanco, previa mano de imprimación.

Techos:

Se dispondrá de falso techo de yeso liso continuo en todas las áreas indicadas en los planos, se respetaran los oscuros que se produce en el encuentro con los paramentos. Serán registrables en las zonas húmedas.

Entre el falso y el forjado discurrirán las instalaciones de electricidad.

5.1.2.7 Instalación eléctrica.

Cumplirá con el Reglamento electrotécnico de legalización de Baja Tensión y el Código Técnico de la Edificación. El contratista realizará el Proyecto Eléctrico de legalización de la instalación que cumplirá con lo que graffan los planos.

Toda la instalación se proyecta empotrada en las fábricas o discurrirán sobre el falso techo.

La red mallada de puesta a tierra es de cobre y totalmente enterrada con arquetas de pruebas donde se alojan las picas.

Iluminación:

Se garantiza la iluminación en cada recinto según se indica en los planos. Todas las líneas de alumbrado dispondrán de interruptor para su conexión y desconexión desde el cuadro de mando.

5.1.2.8 Fontanería:

Dispondrá de una red de agua fría y otra de agua caliente que discurrirán paralelas entre sí, separadas la distancia indicada y empotrada en la fábrica. Las tuberías de acero no deberán estar en contacto con el yeso. Dispondrá de todas las tomas previstas.

El esquema de red será sectorizado permitiendo la reparación en caso de averías sin afectar a toda la vivienda. Se dispone de llave de corte en los diferentes sectores de alimentación y en cada aparato.

Los conductos de agua fría irán desnudos con barrera de vapor donde se puedan producir condensaciones. Las tuberías de agua caliente dispondrán del adecuado aislamiento térmico.

La grifería será de acero inoxidable de primera calidad. Se colocarán grifos en el exterior para el riego del jardín.

5.1.2.9 Instalaciones Especiales.

- Climatización.

Se ha proyectado con Split para frío, individual para cada espacio de manera independiente, con una unidad interior y una exterior.

- Calefacción.

Se resuelve con radiadores eléctricos en cada estancia.

- ACS.

Se proyecta con la utilización de Calderas de Gas Natural.

- Telecomunicaciones.

Se instalará una red telefónica según se indica en los planos dejando la posibilidad de ampliaciones futuras.

- Megafonía, Portero Electrónico.

Se instalarán tomas de televisión en todos los espacios señalados en los planos, incluyendo la antena sobre mástil y todas las canalizaciones necesarias.

El portero electrónico se situará en la entrada o valla, interiormente se instalarán los telefonillos según se quedan indicados en los planos.

- Instalación de Gas Natural.

Se prevé la ejecución de la instalación completa ajustada a normas de la red de instalación de gas para cocina y caldera, realizándose la acometida, contadores, red de distribución, valvulería y accesorios.

- Instalación de pararrayos:

Analizadas las características del edificio y cumpliendo lo indicado en CTE se llega a la conclusión de que no es necesaria la instalación de pararrayos.

- Instalación de Protección contra Incendios:

En el Anejo de la Memoria del Proyecto, se justifica y definen las condiciones de la instalación de protección Contra Incendios.

- Instalación Anti intrusos:

Esta instalación cuenta con los siguientes componentes:

Sensor de movimientos, sistema de monitoreo de alarma, tablero de control para activar y desactivar, incluyendo el cableado necesario para la instalación.

5.1.2.10 Carpintería

Carpintería exterior:

Será de madera con acabado tipo roble, se procederá a su sellado exterior para asegurar su estanqueidad, se aplicará una capa de protección y posteriormente se barnizará.

Se utiliza un sistema de oscurecimiento a base de persianas de madera en dormitorio y en las carpinterías que dan a la fachada norte y sur.

Las carpinterías serán fijas o correderas según se indique en los planos. Los cristales serán de doble Climalit de baja densidad 4, cámara de 6 y vidrio de 4 mm, garantizando su estanqueidad. DB 4-6-4, baja densidad de $\epsilon=0,01$.

Sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Se prevé su limpieza desde el exterior

Carpintería interior:

Las puertas interiores serán abatibles o corredera según indica el proyecto, serán de madera terminado barnizado color madera. Las puertas que deban ser RF según las determinaciones de proyecto, serán metálicas forradas con el mismo acabado que el resto de puertas en el interior del edificio.

5.1.2.11 Equipamiento.

La vivienda cuenta con tres baños completos donde se instalarán los mobiliarios indicados de primera calidad al igual que en la cocina y zona de lavadero.

5.1.2.12 Zona exterior.

Cuenta con una vallado exterior, apoyado sobre una zapata corrida, una zona de terraza vinculada a la piscina y zonas verdes.

5.2. DEFICIENCIAS DE LA VIVIENDA Y CLASIFICACIÓN INICIAL.

Para el estudio de las deficiencias energéticas de la vivienda se ha analizado a memoria constructiva, documentación que proporciona información de los sistemas constructivos que se van a utilizar en la vivienda. El estudio de estos sistemas denotara cuál de ellos puede ser mejorado y en base a eso se propondrán otras soluciones constructivas y su eficiencia. Se va a analizar las transmitancias de los sistemas constructivos que son susceptibles de generar pérdidas en el edificio.

Muro en contacto con el terreno con aislante. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	URSA XPS NIII (d<80mm)	0,040	0,034	35	800	
2	Asfalto	0,010	0,700	2100	1000	
3	Hormigón Armado 2300<d<2500	0,300	2,300	2400	1000	
4	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,570	1150	1000	
	Transmitancia					0,66 W/m² K°

Fachada doble hoja. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Mortero Cemento/Cal Albañilería	0,010	0,550	1125	800	
2	½ pie LP Métrico/Catalán 8mm<G	0,123	0,533	900	1000	
3	Mortero Cemento/Cal Albañilería	0,015	0,550	1125	1000	
4	URSA GLASWOOÑ P1282 (Panel Muro).	0,040	0,036	18	800	
5	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5mm.					0,090
6	Tabicón de LH doble (60mm<E<90mm).	0,060	0,469	930	1000	
7	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,010	0,570	1150	1000	100
	Transmitancia					0,56 W/m² K°

Tabicón LH. Transmitancia

No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,570	1150	1000	
2	Tabicón de LH doble (60mm<E<90mm)	0,070	0,469	930	1000	
3	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,570	1150	1000	
	Transmitancia					2,69W/m² K°

Forjado 30 cm de viguetas y bovedillas con pavimento para zonas secas. Transmitancia

No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Madera	0,015	0,008	800	1155	
2	Mortero Cemento/Cal Albañilería	0,020	0,550	1125	1000	
3	PU Entrevigado Cerámico Canto 30mm	0,300	0,937	1110	1000	
4	Placa yeso laminado (PLY) 750<d<900	0,015	0,250	825	1000	
	Transmitancia					0,41W/m² K°

Forjado 30cm de viguetas y bovedillas con pavimento de zona húmeda. Transmitancia

No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Plaqueta o Baldosa de gres	0,040	2,300	2500	1000	
2	Mortero Cemento/Cal Albañilería	0,020	0,550	1125	1000	
2	PU Entrevigado Cerámico Canto 30mm	0,300	0,937	1110	1000	
4	Placa yeso laminado (PLY) 750<d<900	0,015	0,250	825	1000	
	Transmitancia					1,66W/m² K°

Cubierta Invertida acabado madera. Transmitancia

No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Madera	0,015	0,008	800	1125	
2	Mortero de Cemento/Cal Albañilería	0,050	0,550	1125	800	
3	URSA GLASWOON P1282 (Panel Muro).	0,060	0,034	35	1000	
5	Asfalto	0,010	0,700	2100	1000	
2	Mortero de Cemento/Cal Albañilería	0,030	0,550	1125	1000	
6	PU Entrevigado Cerámico Canto 30mm	0,300	1,429	1240	1000	
7	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,010	0,570	1150	1000	

Transmitancia						0,24W/m² K°
----------------------	--	--	--	--	--	-----------------------------------

Cubierta Invertida grava. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Arena y Grava (1700<d<2200)	0,050	2,000	1950	1045	
2	URSA GLASWOON P1282 (Panel Muro).	0,060	0,034	35	800	
5	Asfalto	0,010	0,700	2100	1000	
2	Mortero de Cemento/Cal Albañilería	0,020	0,550	1125	1000	
6	PU Entrevigado Cerámico Canto 30mm	0,300	1,429	1240	1000	
7	Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,010	0,570	1150	1000	
	Transmitancia					0,20 W/m² K°

Carpintería						
No.	Material					transmitancia
1	Marco de madera, densidad media baja					2,00 W/m² K°
2	Vidrio	Db	4-6-4			2,70 W/m² K°

Las transmitancia son el factor que permite conocer la cantidad de energía que se puede de la vivienda, Para poder conseguir una vivienda eficiente es necesario minimizar las perdidas. Con el análisis de las transmitancia se observa que la fachada es un elemento que se puede mejorar, la tabiquería tiene una gran facilidad para el paso de la energía al igual que el forjado. Con relación al forjado, se entenderá su sustitución desde el punto de vista de la masa térmica, como se comentará en el capítulo 9. Propuestas de mejora de los sistemas constructivos. Con respecto a los demás eventos, se estudiará la posibilidad de mejorarlos, además de sustituir los mencionados anteriormente.

La calificación inicial de la vivienda es de D como puede verse en la imagen. Además de la calificación, es de interés la demanda de calefacción de 9781,7 kWh/año, la demanda de refrigeración de 8767,6 kWh/año y las emisiones de CO2 de calefacción refrigeración y ACS. Con todos estos datos se observa que las demandas son elevadas, se va a estudiar como disminuirlas

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,4 A						
5,4-10,3 B						
10,3-17,3 C						
17,3-27,8 D	20,7 D			24,2 D		
27,8-52,2 E						
52,2-61,1 F						
>61,1 G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	24,9	9781,7	D	43,1	16900,9
Demanda refrigeración	D	22,4	8767,6	D	20,5	8046,0
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	15,1	5920,2	D	13,8	5410,5
Emisiones CO2 refrigeración	A	1,2	470,5	E	7,8	3058,1
Emisiones CO2 ACS	E	4,4	1725,1	D	2,6	1032,9
Emisiones CO2 totales	D	20,7	8115,7	D	24,2	9501,5
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	D	60,5	23709,7	D	62,5	24506,3
Consumo energía primaria refrigeración	A	4,6	1812,8	E	32,0	12551,8
Consumo energía primaria ACS	E	21,9	8569,4	D	10,9	4267,6
Consumo energía primaria totales	D	87,0	34091,9	D	105,4	41325,6

6. ANÁLISIS DE LA VIVIENDA ORIGINAL

ANÁLISIS DEL ENTORNO, LAS CONDICIONES DEL LUGAR Y DE LA VIVIENDA ORIGINAL.

6.1 ORIENTACIÓN ÓPTIMA.

Teniendo en cuenta los datos climáticos de la ciudad de Valencia donde está localizada la vivienda, se extrae que la mejor orientación para la misma es la sur. Este dato tendrá gran trascendencia en el diseño de todas las edificaciones para un buen aprovechamiento de las condiciones ambientales del lugar.

El Sol traza cada día un arco de movimiento aparente sobre el cielo, de Este a Oeste, pasando siempre por el Sur exacto al mediodía solar (mediodía solar: momento en que el Sol está más alto en el cielo). Ese arco alcanza su dimensión mínima el solsticio de invierno, sobre el 21 de diciembre. Ese día el Sol sale por el Sureste bastante cerca del Sur y se oculta por el Suroeste, también bastante cerca del Sur. A medida que el año astronómico va avanzando, este arco se hace mayor cada día, de manera que cada amanecer el Sol sale por un punto más cercano al Este exacto y se oculta por otro más cercano al Oeste exacto. Alcanza esos puntos en su salida y puesta en el equinoccio de primavera. Ese día sí se puede decir que el Sol sale por el Este y se oculta por el Oeste, y no por el Sureste y Suroeste. Pero el año sigue avanzando y el arco de movimiento aparente sigue agrandándose. Por tanto, desde ese día y hasta que el arco alcanza su extensión máxima en el solsticio de verano, el Sol sale por el Noreste y se oculta por el Noroeste. A partir de ahí el arco comienza a estrecharse, hasta volver a su extensión mínima el solsticio de invierno siguiente.

Para la orientación de la casa se tendrá en cuenta lo que ocurre con el sol:

En el sur: El Sol da todo el día en invierno, primavera y otoño. En verano sólo en las horas centrales del día, cuando da más calor.

En el Sureste: En invierno da todo el día. El resto del año da hasta el mediodía.

En el Este: Da todo el año desde el amanecer hasta el mediodía.

En el Noreste: En invierno no da. El resto del año hasta mediodía.

En el Norte: El Sol sólo dará en verano, en las primeras horas de la mañana y las últimas de la noche.

En el Noroeste: En invierno no da. El resto del año, desde mediodía hasta el ocaso.

En el Oeste: Da todo el año desde el mediodía hasta el ocaso.

En el Suroeste: En invierno da todo el día. El resto del año, desde mediodía hasta el ocaso.

Orientación ganancia térmica y luz natural.

La orientación para ganancia térmica no es lo mismo que la orientación para luz natural y la cantidad de luz óptima para la iluminación no lo es para la ganancia térmica.

La radiación solar se consigue siguiendo la trayectoria solar, en calor se puede almacenar en masas térmica, en paredes, suelos y techos.

La luz natural proviene de todas direcciones aunque será menor en la norte ya que no da el sol, pero siempre abra iluminación natural.

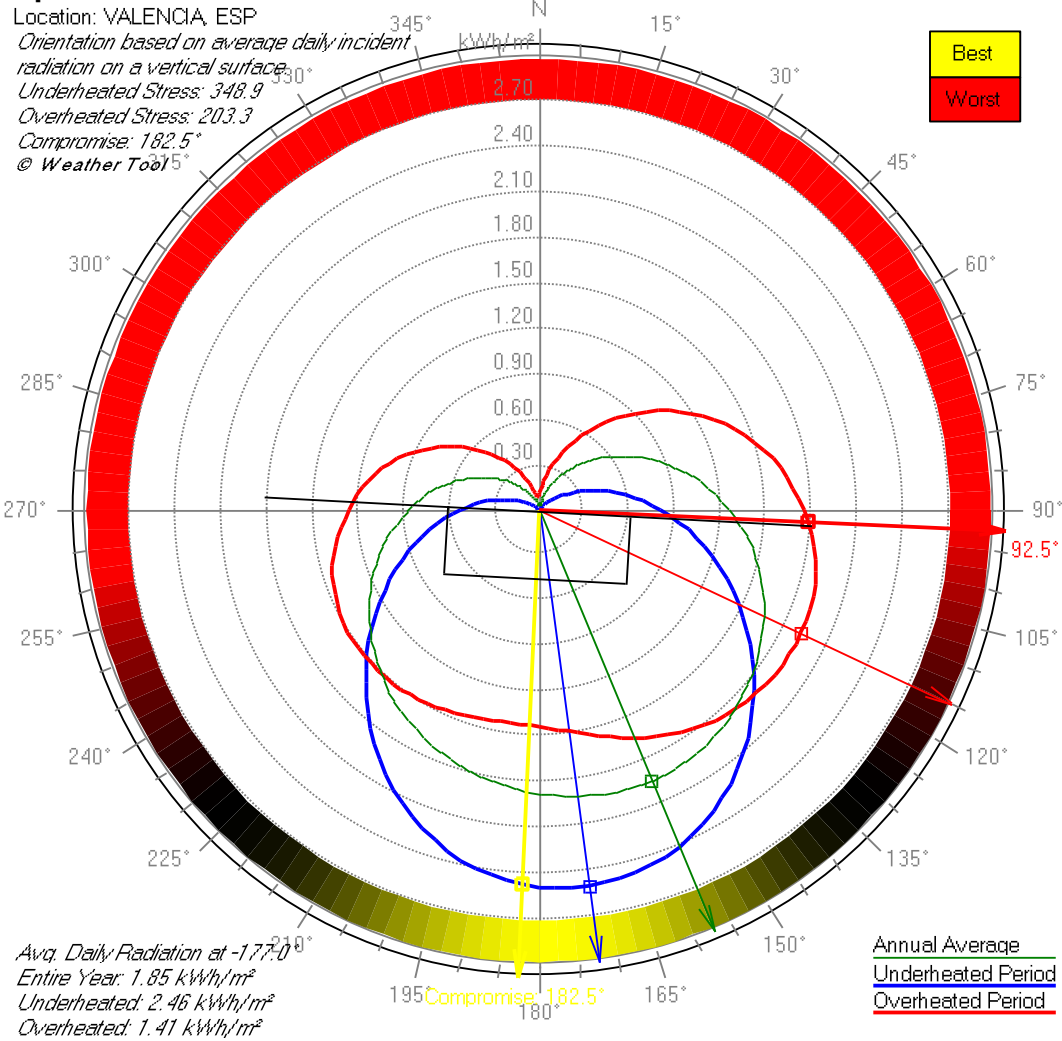
La radiación cambia rápidamente en la orientación este y la oeste mientras que en la norte-sur es más constante y permite aprovechar la ganancia térmica o evitarla.

Por todas estas razones, en la vivienda se abren los mayores huecos a sur, para conseguir más entrada de radiación solar y de luz, mientras que a norte se pretende todo lo contrario, cerrar

para evitar las pérdidas de calor. En la fachada este el sol entra durante la mañana, pero al estar el sol muy bajo todavía, no ha calentado lo suficiente el ambiente y en las épocas de invierno se producen pérdidas de calor.

En la fachada oeste, el sol entra a final de la tarde, de forma horizontal viendo molesto para la visión además dificultosa su protección. En este caso, las protecciones verticales son las que mejor funcionan si se decide abrir huecos en esta orientación. A diferencia de la oeste, en la sur, al estar el sol más vertical, la protección que más eficiente resulta es la horizontal.

Optimum Orientation



- Orientación en el período más caliente.
- Orientación en el período más frío, cuando la radiación en invierno es mayor que en verano.
- Menor orientación equilibra los extremos de radiación.

6.2 CLIMOGRAMA DE CONFORT TÉRMICO

Debido a la complejidad de los factores que intervienen en el confort y que sus valores son obtenidos de forma estadística, las condiciones interiores de confort en función de parámetros ambientales se tratan en diagramas señalando zonas de bienestar para la mayoría de los usuarios.

Los climogramas son herramientas de diseño bioclimático basadas en el confort higrotérmico que nos proporcionan información de las diferentes estrategias constructivas y de diseño que podemos aplicar directamente en nuestra vivienda, tras introducirle los datos climatológicos de la zona.

_CURVA PSICOMÉTRICAS OBTENIDAS DEL WEATHER TOOL, ECOTECT.

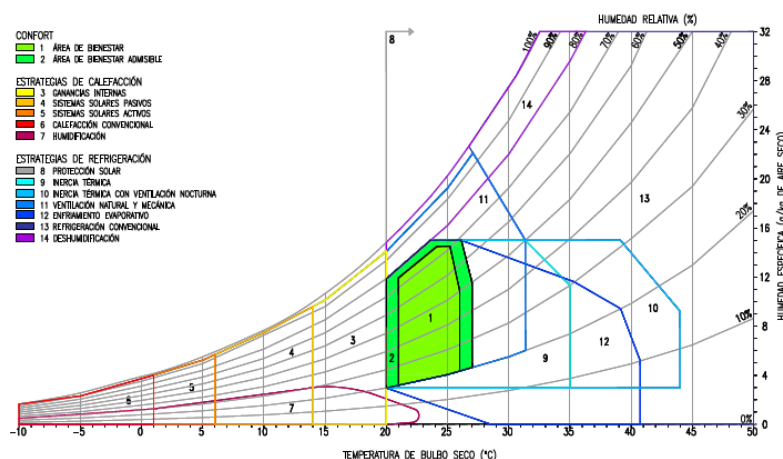
Para comprender el uso de estas curvas, es necesario conocer el significado de psicométrica. La psicometría es la ciencia que involucra las propiedades termo-dinámicas del aire húmedo, y el efecto de la humedad atmosférica sobre los materiales y el confort humano.

La carta psicométrica es un diagrama de doble entrada, en el que se relacionan múltiples parámetros referentes a una mezcla de aire húmedo: temperatura, humedad relativa, humedad absoluta, punto de rocío, entalpía específica o calor total, calor sensible, calor latente y volumen específico del aire.

La humedad relativa (HR), es un término utilizado para expresar la cantidad de humedad en una muestra dada de aire, en comparación con la cantidad de humedad que el aire tendría, estando totalmente saturado y a la misma temperatura de la muestra. La humedad relativa se expresa en porcentaje.

La humedad absoluta refiere al peso del vapor de agua por unidad de volumen. Esta unidad de volumen, generalmente es un espacio de un metro cúbico (o un pie cúbico). En este espacio, normalmente hay aire también, aunque no necesariamente. En las gráficas representadas se utilizan los valores de entalpía de saturación de aire seco, la humedad relativa o cantidad de humedad en aire seco y la temperatura del ambiente.

Con estos valores climáticos de valencia, el software propone, utilizando estos parámetros, zonas o rangos de temperatura en los que aplicar unas medidas pasivas y/o activas para conseguir el confort ya condicionamiento del aire en el interior de las estancias específicas



ANÁLISIS CURVAS PSICOMÉTRICAS PARA CADA ESTACIÓN DEL AÑO.

6.2.1 Verano.

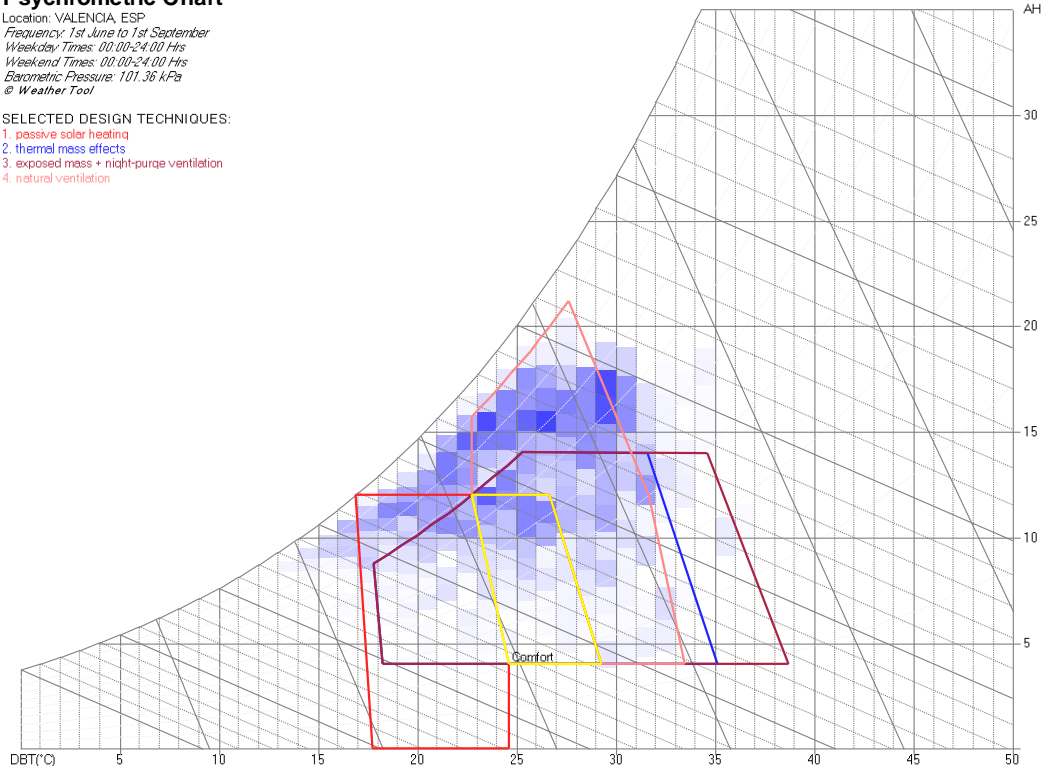
La zona de confort se encuentra entre los 21 y 29°C. Considerándose una actividad sedentaria, en la que el cuerpo no genera demasiado calor, una insolación fuerte, eficiencia media y un porcentaje de vidrio del 20% de fachada orientada al ecuador. Se trabaja en este caso con en período del 1 de junio al 1 de septiembre.

Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
Frequency: 1st June to 1st September
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

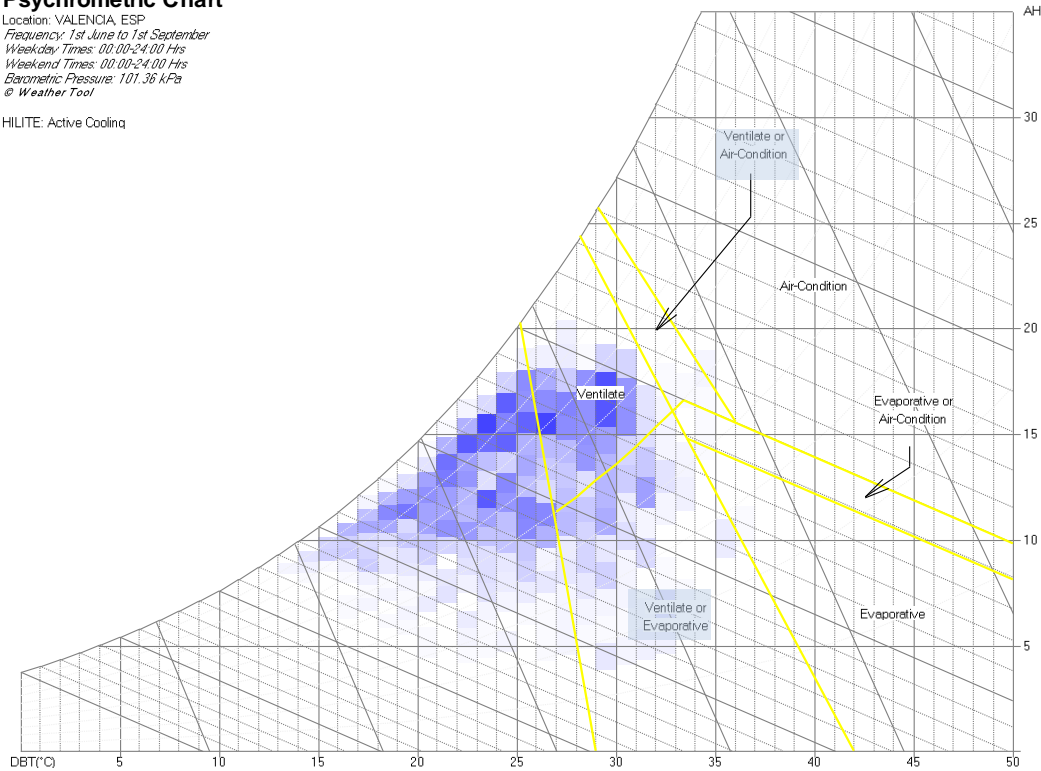
1. passive solar heating
2. thermal mass effects
3. exposed mass + night-purge ventilation
4. natural ventilation



Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
Frequency: 1st June to 1st September
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

HILITE: Active Cooling



La curva psicrométrica propone como estrategias pasivas para verano:

_Para unas temperaturas entre 17,8°-24,7°C **calefacción solar pasiva**, simplemente con la entrada de sol.

_Cuando las temperaturas se encuentran entre los 17-38,8°C, **el aprovechamiento de masas expuestas por la noche y efecto de masa térmica** beneficiándose de la gran inercia térmica que tienen los muros de gran espesor. Durante la noche se conservan mejor las temperaturas bajas en el interior de la vivienda debido a la resistencia que opone la zona opaca del cerramiento a la pérdida de temperaturas del interior, siendo ayudado por la disminución de temperaturas que se produce en el exterior durante la noche. Se propone también la ventilación durante las horas de ausencia de radiación solar.

_Los rangos de temperaturas de 23-31°C pueden alcanzar el confort en el interior de la vivienda con la **ventilación natural**, considerándose la posibilidad de ventilación cruzada para optimizar la circulación de aire.

Con relación al porcentaje de humedad en el aire, para alcanzar condiciones de confort, se propone un evaporador que aumente la cantidad de humedad en el aire cuando las temperaturas sean de 27 a 40°C y la humedad relativa entre 0 y 16%. Puede ser necesario el aire acondicionado en temperaturas superiores a 40°C.

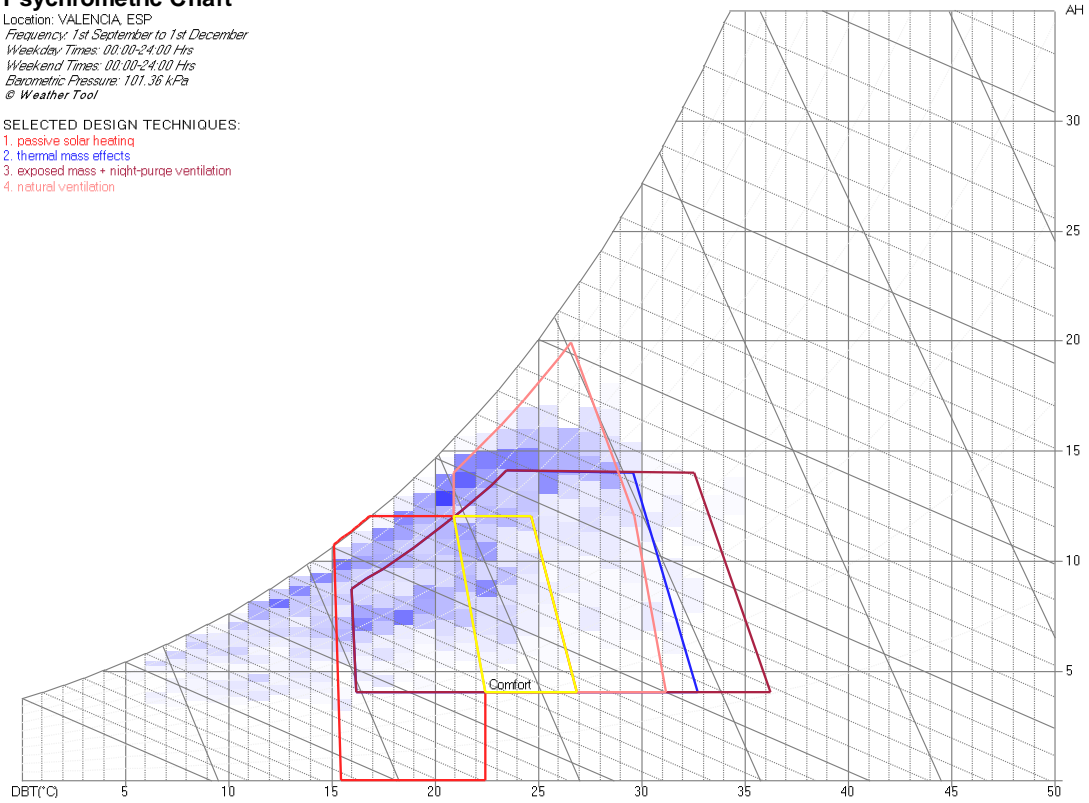
6.2.2 Otoño

En el período del 1 de septiembre al 1 de diciembre, para una actividad sedentaria como la que se realiza en el interior de una vivienda, la zona de confort se encuentra en los 21 y 27°C. Las siguientes estrategias pasivas pueden ayudar a alcanzar las condiciones de confort en el interior de la vivienda:

Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
 Frequency: 1st September to 1st December
 Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
 Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
 Barometric Pressure: 101.36 kPa
 © Weather Tool

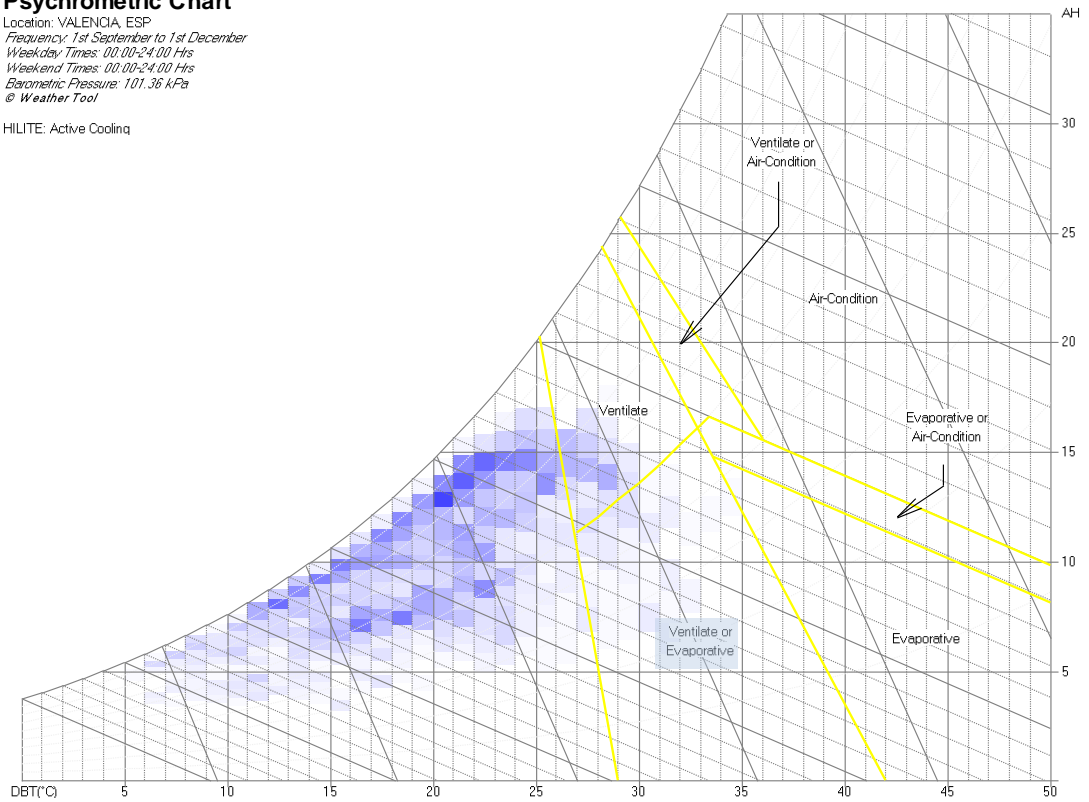
- SELECTED DESIGN TECHNIQUES:
1. passive solar heating
 2. thermal mass effects
 3. exposed mass + night-purge ventilation
 4. natural ventilation



Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
 Frequency: 1st September to 1st December
 Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
 Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
 Barometric Pressure: 101.36 kPa
 © Weather Tool

HILITE: Active Cooling



_ Para unas temperaturas de 15° a 22,5°C el aprovechamiento de la calefacción solar pasiva sería suficiente para garantizar unas condiciones adecuadas.

_Cuando se encuentra con en un rango de temperaturas de 16° a 36°C se propone el aprovechamiento de masas expuestas por la noche y efecto de masa térmica, donde el muro de encarga de almacenar y mantener en el interior de cada estancia las temperaturas alcanzadas durante el día.

_De 21° a 42°C la ventilación natural es la solución para devolver al interior del edificio las condiciones de confort.

En el rango de temperaturas de 1 a 6°C en el que el programa no propone ninguna medida es posible un sistema solar activo.

En los días en los que el porcentaje de humedad relativa este entre los 0 y 16% y la temperatura entre 27 y 40% será necesario un evaporador e agua que introduzca humedad en el aire.

6.2.3 Invierno.

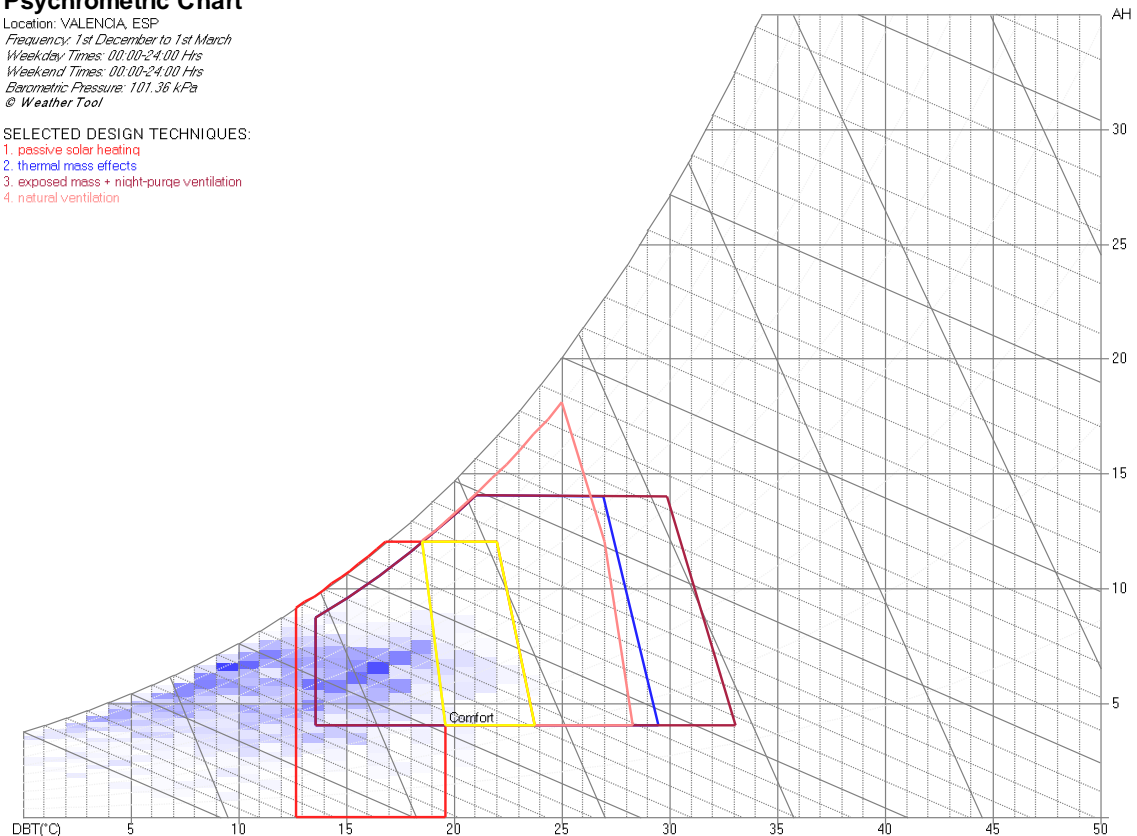
Tomadas como etapas de invierno del 1 de diciembre al 1 de marzo, la zona de confort se encuentra entre los 18,8° y los 24,5°C. Considerándose una actividad sedentaria, una insulación fuerte, eficiencia media y un porcentaje de vidrio del 20% de fachada orientada al ecuador.

Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
Frequency: 1st December to 1st March
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

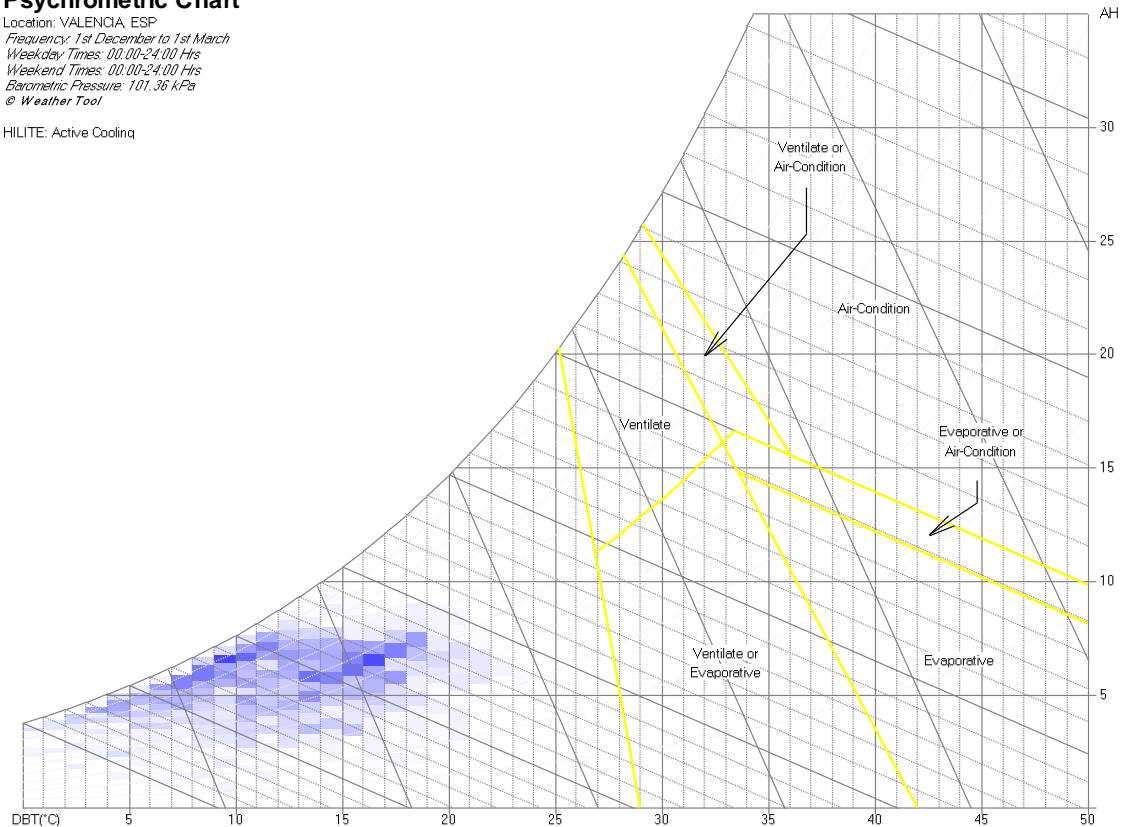
1. passive solar heating
2. thermal mass effects
3. exposed mass + night-purge ventilation
4. natural ventilation



Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
Frequency: 1st December to 1st March
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

HILITE: Active Cooling



De la curva psicométrica se puede leer diferentes estrategias para conseguir el confort en la época de invierno:

_Para unas temperaturas entre 12,8° y 19,5°C recomienda **calefacción solar pasiva**, simplemente con la entrada de sol.

_Cuando nos encontramos con unas temperaturas de 13,5-23°C **masas expuestas durante la noche más ventilación**.

_ En los pocos días que las temperaturas están entre los 19 y 25,2°C debe considerarse la **ventilación natural**.

Las temperaturas de 0-12,8°C en las que el programa no propone ninguna solución pasiva, será necesario la colocación de un sistema de **calefacción activa** con la que se alcancen temperaturas superiores. Para las épocas de temperaturas de negativas hasta 1°C, es necesario colocar calefacción convencional. En los casos de 1°-6°C podrá emplearse sistemas solares activos y en los casos de 6° a 12,5°C se proponen sistemas solares pasivos.

Conclusión:

Para esta época del año, se optara por las medidas pasivas de calefacción solar, con la colocación de un espacio intermedio en la fachada sur. Un sistema de placas solar que suministraran a un suelo radiante. Además del empleo de la ventilación natural y el efecto de masa térmico. Todo ello se desarrollará en el capítulo correspondiente.

6.2.4 Primavera

En los meses del 1 de marzo al 1 de junio, imponiendo las mismas condiciones que en el resto de épocas con respecto a tipo de actividad.

_ Para un rango de temperaturas de 14°-21,5°C se propone la utilización de **calefacción solar**.

_Entre 15° y 35°C con el aprovechamiento de masas expuestas por la noche y efecto de masa térmica.

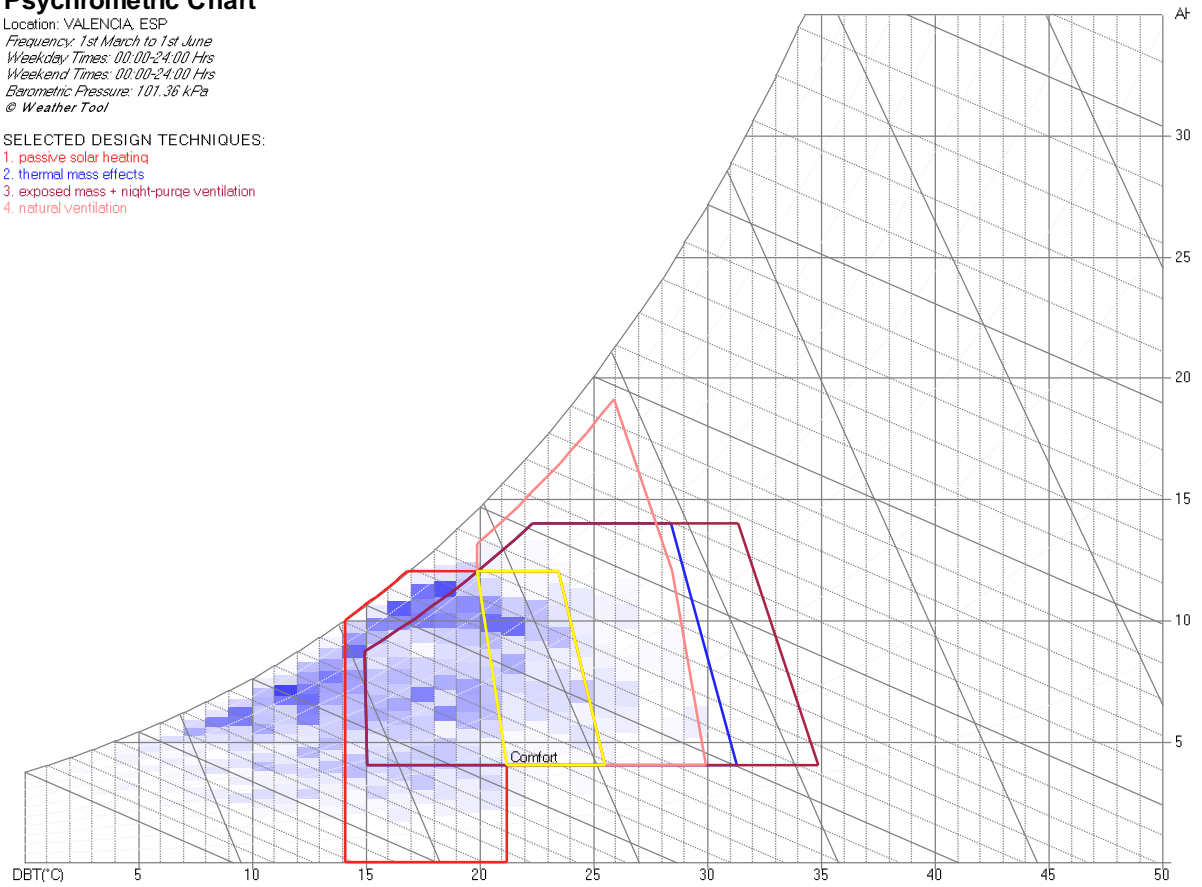
_ Propone la ventilación natural para unas temperaturas de 20°-30°C.

Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
Frequency: 1st March to 1st June
Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
Barometric Pressure: 101.36 kPa
© Weather Tool

SELECTED DESIGN TECHNIQUES:

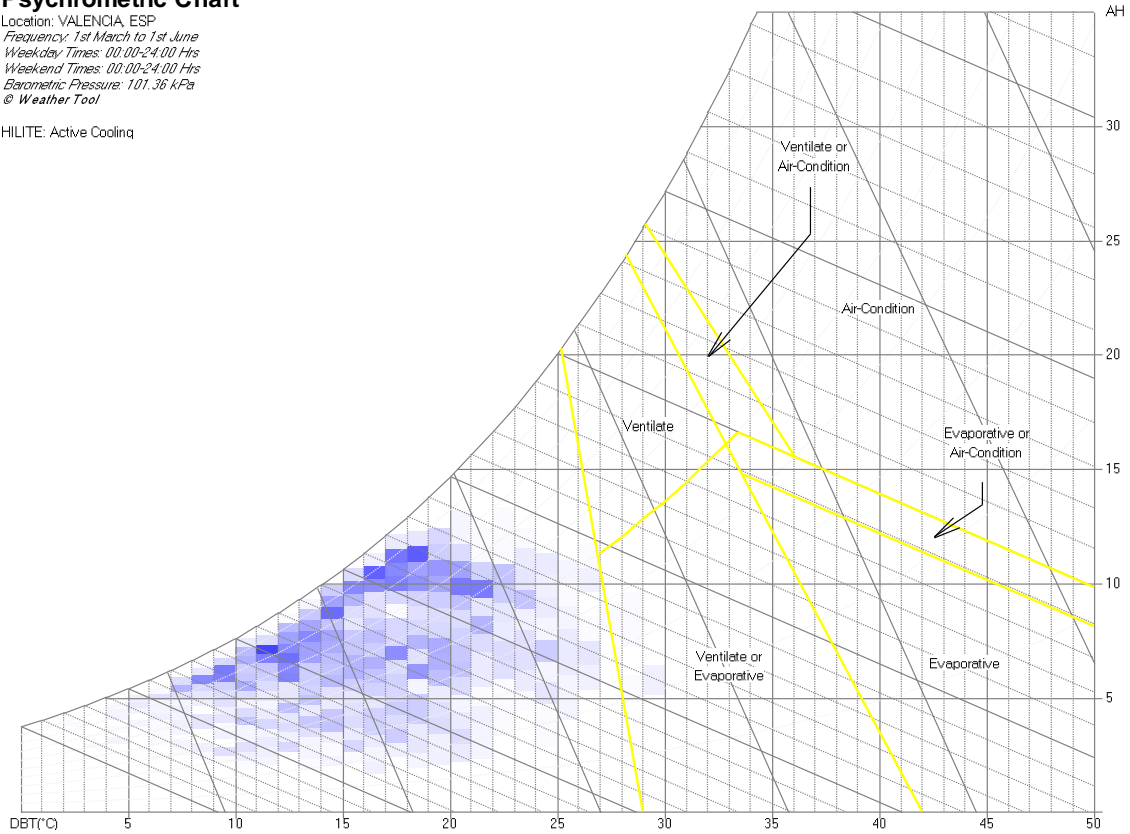
1. passive solar heating
2. thermal mass effects
3. exposed mass + night-purge ventilation
4. natural ventilation



Psychrometric Chart

Location: VALENCIA, ESP
 Frequency: 1st March to 1st June
 Weekday Times: 00:00-24:00 Hrs
 Weekend Times: 00:00-24:00 Hrs
 Barometric Pressure: 101.36 kPa
 © Weather Tool

HILITE: Active Cooling



No es necesaria la colocación de aire acondicionado.

Por lo tanto, después de analizar las curvas psicrométricas de todas las estaciones, la conclusión radica en que serán necesarios la ventilación natural, la calefacción solar pasiva y el efecto de masas térmicas, estrategias válidas para todas las estaciones aunque aplicadas en cada una de forma distinta.

	Calefacción convencional	Sistema solar activo	Sistema solar pasivo	Efecto masa térmica	Ventilación nocturna + masa expuesta	Ventilación natural	Aire acondicionado	Evaporador
Verano				Si	Si	Si	Si	Si
Otoño			Si	Si	Si	Si		Si
Invierno	Si	Si	Si	Si	Si	Si		
Primavera				Si	Si	Si		Si

En conclusión, siempre es necesario el efecto de masa térmica para conservar la temperatura deseada en el interior, la ventilación nocturna y la ventilación natural. Mientras que el aire acondicionado y la calefacción, es necesario en días puntuales en invierno y verano.

6.3 DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES. VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA.

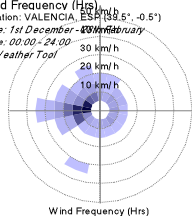
_Vientos todo el año

Nos permite saber que los vientos mayoritariamente provienen del oeste por lo sería conveniente crear una ventilación cruzada en esta orientación. Puede ser interesante desviar los vientos con

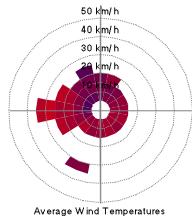
la utilización de vegetación u otros recursos hacia las fachadas norte-sur donde si hay ventanas y puede producirse la ventilación cruzada.

Prevailing Winds

Wind Frequency (Hrs)
 Location: VALENCIA, ESP (39.5° - 0.5°)
 Date: 1st December - 31st February
 Time: 00:00 - 24:00
 © Weather Tool



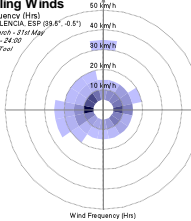
Wind Frequency (Hrs)



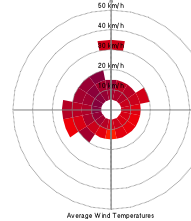
Average Wind Temperatures

Prevailing Winds

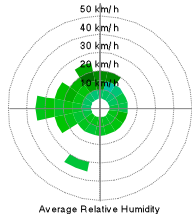
Wind Frequency (Hrs)
 Location: VALENCIA, ESP (39.5° - 0.5°)
 Date: 1st March - 31st May
 Time: 00:00 - 24:00
 © Weather Tool



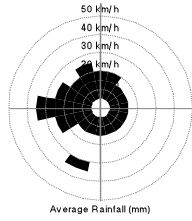
Wind Frequency (Hrs)



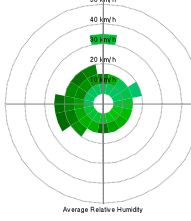
Average Wind Temperatures



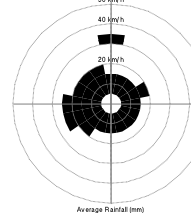
Average Relative Humidity



Average Rainfall (mm)



Average Relative Humidity



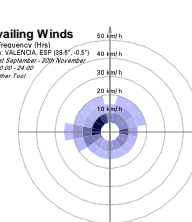
Average Rainfall (mm)

Vientos de invierno

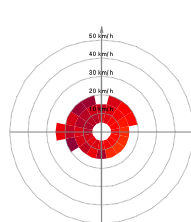
Vientos de Primavera

Prevailing Winds

Wind Frequency (Hrs)
 Location: VALENCIA, ESP (39.5° - 0.5°)
 Date: 1st June - 31st August
 Time: 00:00 - 24:00
 © Weather Tool



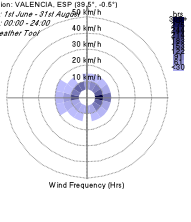
Wind Frequency (Hrs)



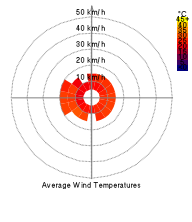
Average Wind Temperatures

Prevailing Winds

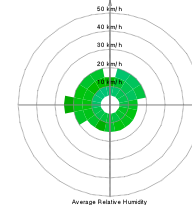
Wind Frequency (Hrs)
 Location: VALENCIA, ESP (39.5° - 0.5°)
 Date: 1st September - 31st November
 Time: 00:00 - 24:00
 © Weather Tool



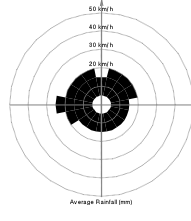
Wind Frequency (Hrs)



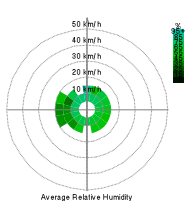
Average Wind Temperatures



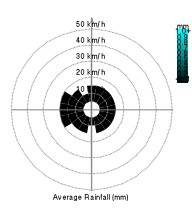
Average Relative Humidity



Average Rainfall (mm)



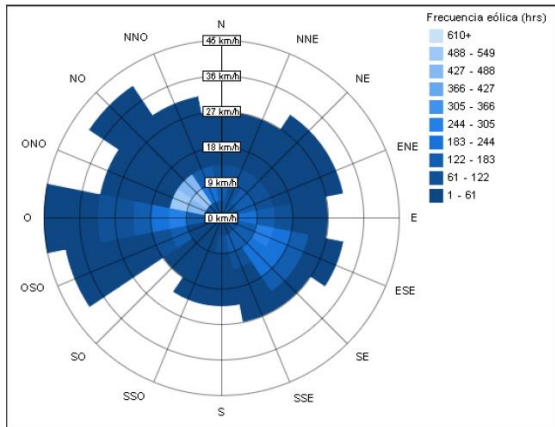
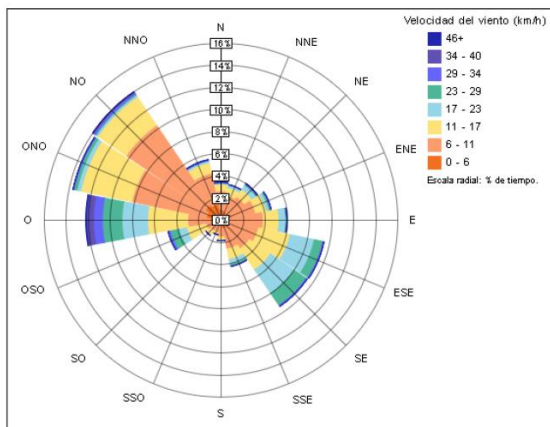
Average Relative Humidity



Average Rainfall (mm)

Vientos de verano

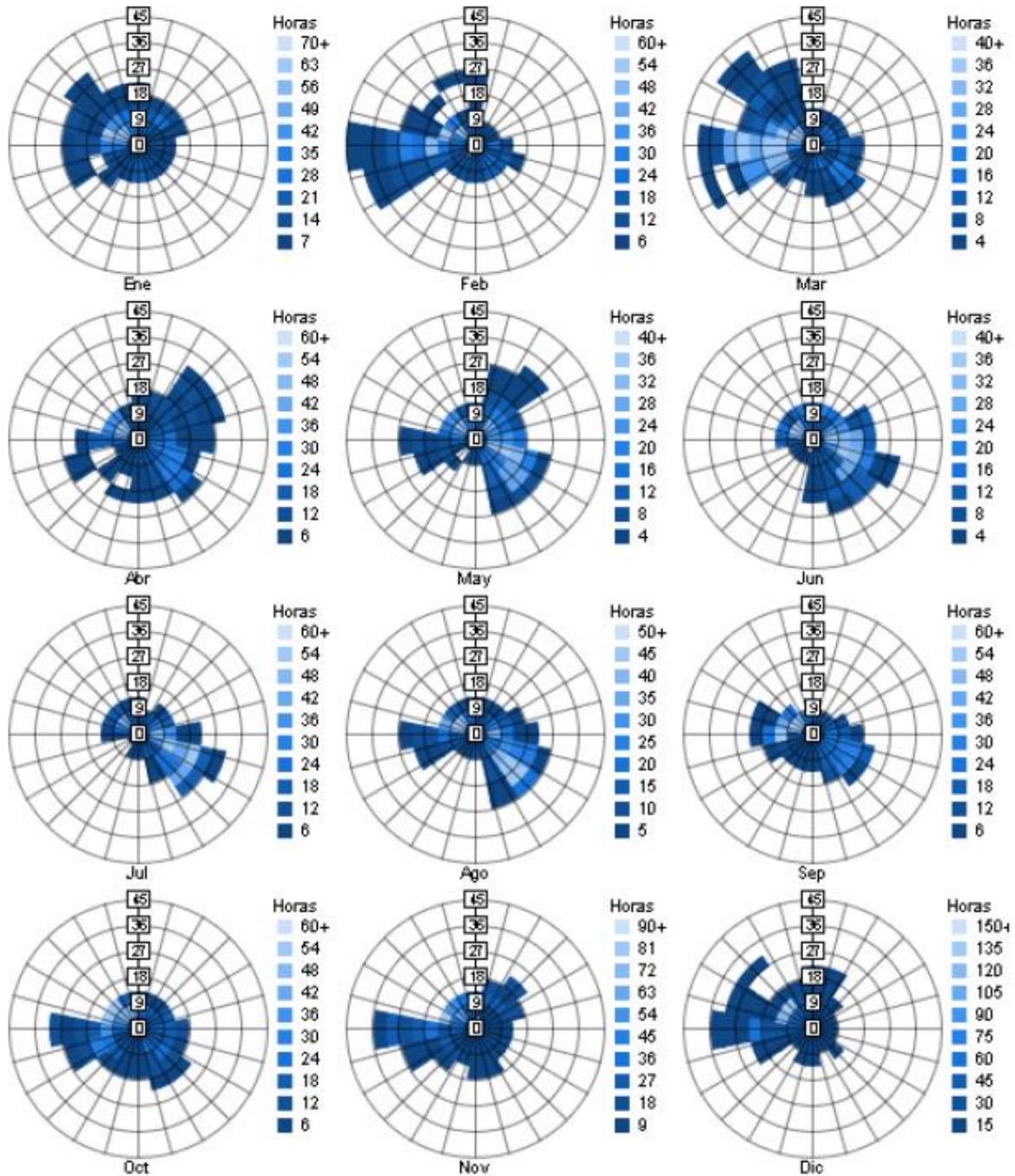
Vientos de otoño



Rosa de vientos anual (distribución de velocidad)

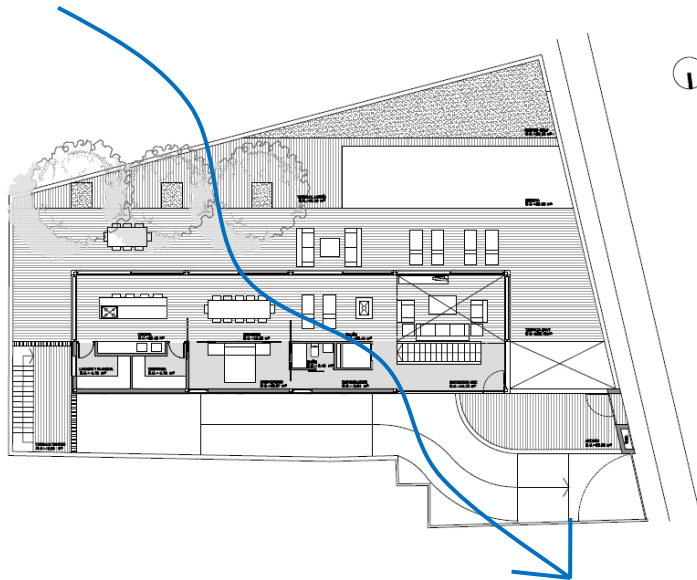
Rosa de los vientos anual (distribución de frecuencia)

Rosa de los vientos mensuales



Las rosas de los vientos permiten conocer la dirección predominante de los vientos que servirá de base para la elección y colocación de huecos en vivienda de forma tal que se fomente la ventilación natural cruzada. En este caso, en Valencia, es interesante conocer la dirección de los vientos en verano aprovechando así las mejoras térmicas y el ahorro energético que conlleva una buena ventilación natural en verano. Tener presente también la previsión de medidas para responder a los vientos de poniente poco deseables.

Durante los meses de marzo hasta mayo, en la primavera, los vientos no tienen una dirección fuertemente predominante, varían desde el noroeste hasta el sur este, por el sur. Mientras que en los meses de junio a septiembre es predominante el viento desde el sureste y en segundo lugar el oeste.



① Dirección principal de los vientos que pueden funcionar como ventilación cruzada.

6.4 ANÁLISIS DE SOMBRAS.

El sol

La temperatura que tenemos en la tierra, la vida, la humedad y cualquiera de los fenómenos meteorológicos que dan lugar a los diferentes climas y el tiempo atmosférico están provocados por el sol. Además de todas las formas de energías naturales renovables que podemos utilizar son provenientes del sol y de la radiación que nos emiten. La energía eólica se produce en consecuencia del desigual calentamiento de la superficie de la tierra, lo que provoca su movimiento. La energía hidráulica es el resultado de la energía que alcanza el agua cuando se convierte en vapor por la gran acumulación de calor y calentamiento de la misma, depositada en forma de lluvia o nieve en lo alto de una montaña. La energía del mar o de las olas también tiene su origen en el sol. La más aprovechada actualmente es la energía biomasa consecuencia de la fotosíntesis generada gracias a la absorción de la radiación solar. Por ello, el conocimiento de esta energía primaria, su control y aprovechamiento son la base de la arquitectura bioclimática.

El sol, fuente de energía, es una estrella en torno a la cual gira la tierra y el resto de los planetas del sistema. De ella proviene toda la energía que permite el desarrollo de la vida en la tierra. Tiene un radio de 109 veces superior al de la tierra y está a una distancia de 149,6 millones de kilómetros aproximadamente. Sitúa a la tierra en un punto en el que la radiación que llega no es excesiva como sucede con mercurio, ni insuficiente como en otros planetas más lejanos. Sus cualidades han sido apreciadas en todas las épocas, por todas las razas y civilizaciones. Ha sido objeto de veneración y culto con templos y monumentos y obras arquitectónicas con un carácter más científico.

Aporta luz y calor al planeta y establece los ciclos naturales, ciclos de carbono, agua, etc. Genera los 4 parámetros climáticos que determinan las estrategias pasivas de acondicionamiento climático, la radiación, la temperatura, el viento y la humedad.

_La atmósfera terrestre

La atmósfera terrestre, junto con la presencia del sol y de la radiación son los artificios de la vida en la tierra. La atmósfera actúa como filtro de la radiación solar debido a su composición de gases entre los que predomina el oxígeno y el nitrógeno. Una vez recibida la radiación solar y absorbida por la superficie de la tierra, es irradiada de modo que se mantiene una temperatura estable en la superficie de la tierra.

_Determinación de la posición relativa del sol, hora local y hora solar.

Para entender la trayectoria solar en su ubicación, lo primero es conocer que en cualquier punto dado de la trayectoria del sol, su altura en el cielo se llama altitud y su Ángulo con respecto al norte verdadero horizontal se llama acimut.

La latitud corresponde a la distancia en Angulo que forma la línea ecuatorial con la proyección en el plano horizontal de un punto vertical de situación. Esta latitud será norte o sur en función de si el sitio se encuentra en el hemisferio sur o el norte. Por lo tanto, si medimos la altura del sol en los equinoccios, nos dará la latitud del lugar.

La tierra desarrolla una trayectoria eclíptica sobre un plano, alrededor del sol que tarda 365 días en darle la vuelta entera. Este plano forma un ángulo con el plano del ecuador celeste de $23^{\circ} 27'$. Para representar al trayectoria solar con más comodidad se llegó a un convenio en el que se la tierra ocupa el centro de la bóveda celeste y es el sol el que gira en torno a ella. En principio se representará gráficamente los movimientos del sol en diferentes superficies lo que dio lugar a las cartas o mapas solares. En la actualidad, gracias a las herramientas informáticas se han desarrollado métodos de representación mucho más exactos que son capaces de darnos datos sobre la posición exacta del sol.

Estas herramientas sirven de aplicación para todos aquellos cálculos solares en los que es necesario tener en cuenta la hora solar ya que puede variar 1 o 2 horas con respecto a la hora oficial que es la de reloj. Esta hora es fruto de acuerdos internacionales que tienen como objetivo el aprovechamiento de la luz solar y un ahorro energético. Al tratarse de razón no científicas, no debe tenerse en cuenta esta hora, pues puede ser modificada por otras razones de semejante índole.

Existen otras correcciones a realizar sobre la hora solar cuando se quiera trabajar con ella con mayor precisión, debidas al meridiano del lugar y a las perturbaciones en el desplazamiento de la tierra. Dado que se asigna la misma hora a todas las localidades, aunque estas no este exactamente en el meridiano correcto, es necesario aplicar ajustes en función de la situación. Los husos horarios se establecen cada 15° partiendo del meridiano, por cada huso que se aleja hacia el este la localidad, a de aumentarse 4 minutos a la hora, si se aleja hacia el oeste, a de disminuirse 4 minutos. Así pasa con Madrid que se encuentra en el meridiano $3^{\circ}41'$ oeste, pero usa la hora del meridiano 0° , el meridiano de Greenwich, pero abrí que disminuiré $3,68 \times 4$, aproximadamente unos 14 minutos para obtener la hora solar.

La otra corrección se produce por la diferencia entre el tiempo solar medio de un lugar y el tiempo solar verdadero, es debido a las irregularidades del movimiento de la tierra.

Tanto la colocación de placas solares fotovoltaicas, como la apertura de huecos, la colocación de elementos de protección solar, en general, el aprovechamiento de las energías solares están directamente relacionadas la radiación solar y con las sombras arrojadas por y sobre la edificación. Al tratarse de una vivienda aislada, lo único que le arroja sombra serán los elementos vegetales del patio jardín, los árboles. En cambio la sombra generada por la propia edificación aparece en todas las fachadas.

La sombra que se arroja de mayor y menor longitud se produce en los equinoccios de verano e invierno donde la posición del sol tomas sus extremos ya comentados en el apartado de

orientación. En esos momento será donde se mida la sombra al tratarse de las condiciones más desfavorables para las cuales ha de responderse.

_Métodos gráficos para determinar la posición del sol.

Una de las aplicaciones básicas de las coordenadas solares es el cálculo de las sombra arrojadas por el edificio y la posición exacta del sol en un día y una hora. Con esta información se puede dimensionar las protecciones solares para un determinado hueco y que quede con sombra con tan la protección solar optima sin sobredimensionamientos. Esto disminuirá la carga solar del interior y a mejorar el bienestar de la vivienda.

Los métodos gráficos manuales que se utilizaban anteriormente ya están en desuso, han sido sustituidos por las herramientas informáticas que proporcionan mayor precisión, al igual que las analíticas.

Los métodos gráficos manuales que existían se han sustituido por métodos gráficos informáticos, estos son las cartas de proyección estereográfica, ortogonal, gnomónica y cilíndrica.

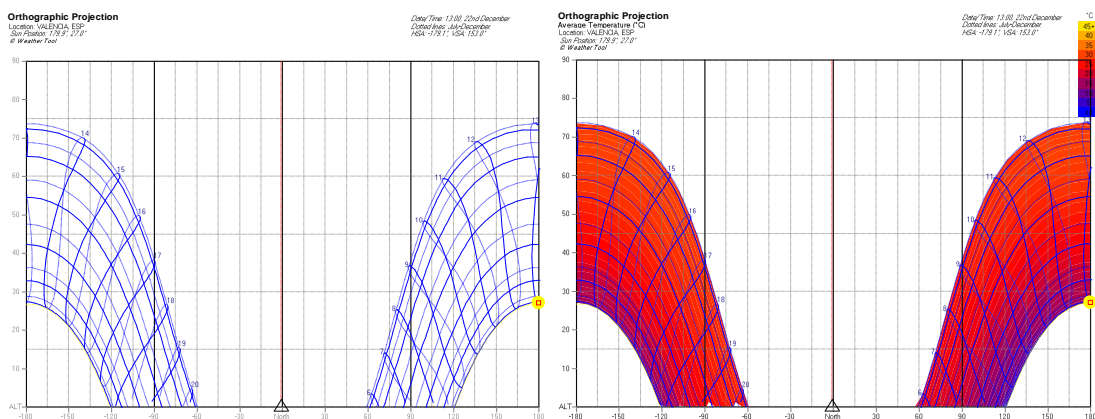
En este proyecto se va a emplear dos de ellas, la estereográfica y la cilíndrica.

_Carta de proyección cilíndrica.

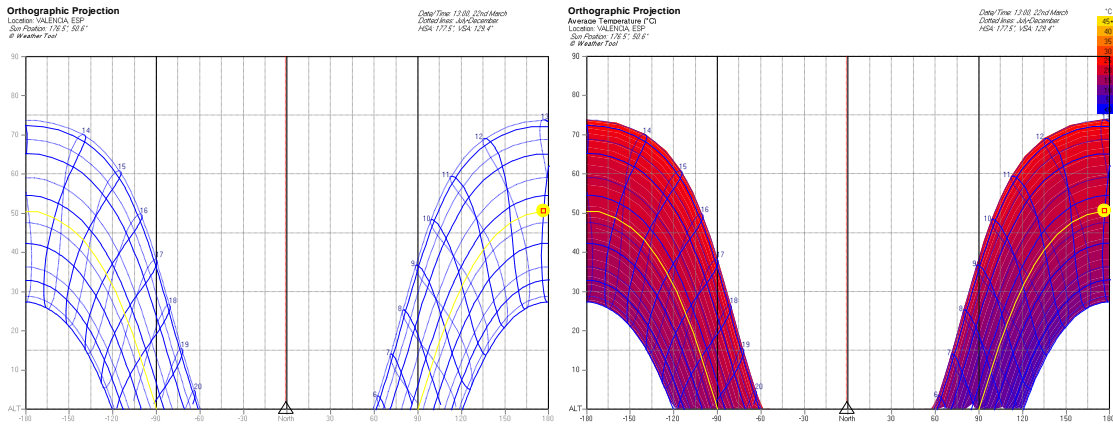
En este caso, se ha introducido los datos climáticos de la localización de la vivienda, en Valencia, en el programa Autodesk Ecotect y este nos proporciona las cartas cilíndricas donde está proyectada la posición del sol sobre un plano que rodea la bóveda celeste de forma tangente, alrededor del ecuador celeste tomando como referencia el centro. Se extraen los datos en el solsticio de invierno y el equinoccio de verano.

Las curvas que aparecen en el dibujo formando campanas representan loas trayectoria del sol durante los meses, la curva superior corresponde al mes del solsticio de verano, la inferior al solsticio de invierno y las intermedias a parejas de meses entre esas fechas. Las curvas transversales menores que cortas a las anteriores representan las horas del día siendo la vertical del centro la de las 12:00 hacia la derecha las horas de la mañana de una en una, y la de la izquierda las horas de la tarde. Teniendo ubicada la fecha del año en la gráfica, las abscisas son dan datos de acimut y las ordenadas la altura solar.

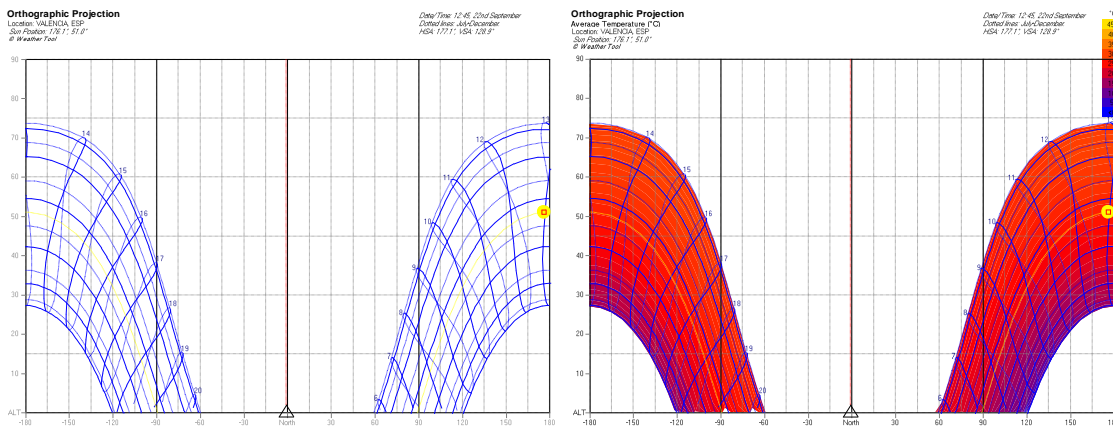
6.4.1 PROYECCION ORTOGONAL DE LA TRAYECTORIA SOLAR. Posición del sol



Punto más alto del sol en el solsticio de invierno, el 22 de diciembre a las 13:00pm, está a 28° de altitud y a acimut 180.



Equinoccio de verano, el 22 de marzo 13:00pm. Sin tener en cuenta el horario de verano en el que se aumenta una hora, se trabaja con el horario solar. El sol se encuentra a una altura de 51° y con un acimut de 180.



Equinoccio de verano el 22 de septiembre 12:45pm. Sin tener en cuenta el horario de verano en el que se aumenta una hora, se trabaja con el horario solar. El sol se encuentra a 52° de altitud y a 180 de acimut.

En el solsticio de invierno el sol está a una altura de 27 mientras que en el solsticio de verano está entre 51 y 52, por lo que incidirá más sol en verano que en invierno.

6.4.2 LAS SOMBRAS arrojadas por el edificio ESTÁN MEDIDAS EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO Y EL EQUINOCCIO DE VERANO.

El solsticio de invierno, el 22 de diciembre, momento en que el sol se encuentra a la mayor distancia angular negativa del ecuador celeste y el equinoccio de verano es el momento del año en que el Sol está situado en el plano del ecuador terrestre, donde alcanza el cenit. El paralelo de declinación del Sol y el ecuador celeste entonces coinciden. Ocurre dos veces por año: el 20 o 21 de marzo y el 22 o 23 de septiembre de cada año, 3 épocas en que los dos polos de la Tierra se encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual en ambos hemisferios.

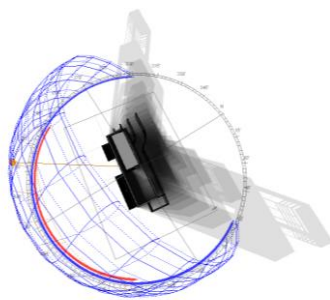
Las sombras estas analizadas con la carta de proyección estereográfica, con el programa Autodesk Ecotect mencionado anteriormente. El programa lo calcula de manera interactiva sobre el modelado 3D del proyecto original de la vivienda y con un dibujo 3D de la carta estereográfica que resulta muy representativa y visual.

En estas cartas se proyecta la posición del sol sobre un plano paralelo al ecuador celeste, tangente a la bóveda celeste, en este caso se conservan las inclinaciones de las líneas por lo que sirve para proyectar las sombras.

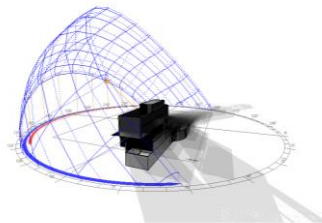
La determinación de cada línea de recorrido solar se consigue determinado la posición exacta sol en su paso por el cielo en intervalos de una hora durante o 1 o 21 días de cada mes. Las curvas que forman la esfera y recorren el dibujo representan la trayectoria solar según los meses, siendo la más larga y superior la del solsticio de verano, la inferior la de solsticio de invierno y las intermedias parejas de meses entre esas fechas. Las curvas transversales que cortan las anteriores, son las horas del día, siendo al igual que en la carta cilíndrica, la central vertical de las 12:00 hacia la derecha las horas de la mañana de una en una, y la de la izquierda las horas de la tarde. Los ángulos azimut se sitúan alrededor de todo el círculo plano de apoyo, alrededor del borde del diagrama en incrementos de 15°.

6.4.2.1 TRAYECTORIA SOLAR ANUAL PARA EL SOLSTICIO DE INVIERNO

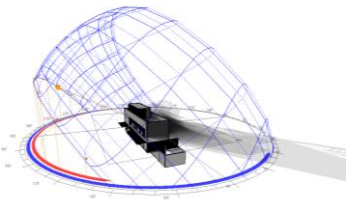
EL DIA 20 DE DICIEMBRE. La planta de la vivienda está situada en el solar con una orientación - 188° sobre el norte geográfico.



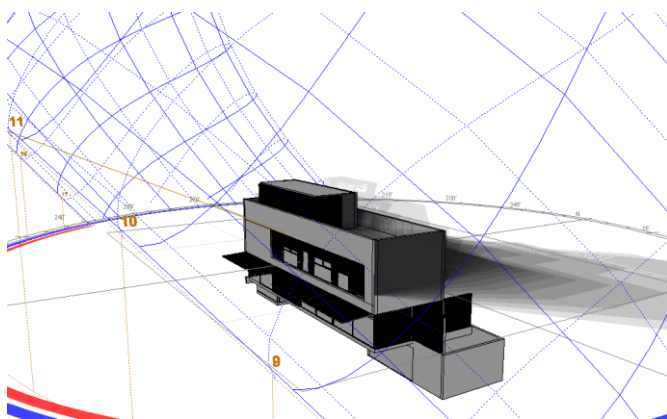
Planta



fachada sur

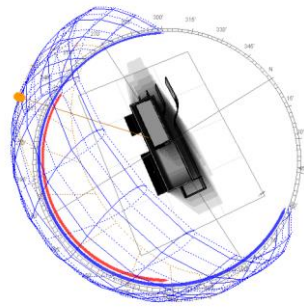


fachada norte

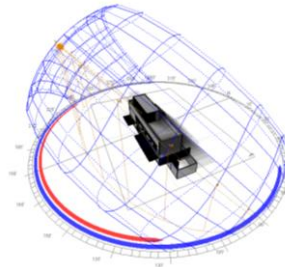


Entra sol totalmente por la fachada sur y se proyecta sombra por la fachada norte, la sombra en esta estación es más larga y horizontal y el sol entra más horizontal a la vivienda pero a su vez con menor fuerza porque está más lejos. Por esta razón, interesa que entre el sol por el sur sin tener ninguna protección, al igual que por el norte, para que entre la luz ya que radiación directa no va a tener.

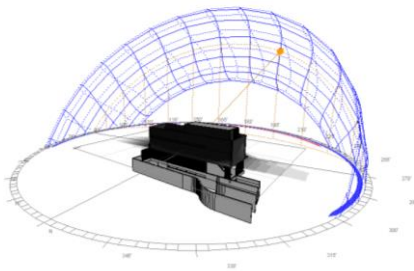
6.4.2.2 TRAYECTORIA SOLAR ANULA PARA EQUINOCCIO DE VERANO EL DIA 20 DE MARZO



Planta



Fachada sur con sol



Fachada norte en sombra

El sol está mucho más elevado conlleva que la sombra proyectada sobre la fachada norte que nunca tiene sol, es de menor longitud. La entrada es más perpendicular y con más fuerza pues está más cerca. En esta estación interesa protegerse de la radiación solar porque produce mucho calor.

6.5 LA RADIACIÓN SOLAR

Esta radiación emitida por el sol, desde que sale sufre una serie de pérdidas sobre todo al pasar por la atmósfera. El soleamiento por radiación solar directa o difusa produce un aumento de la temperatura de la superficie sobre la que incide. La radiación solar que incide sobre cualquier superficie es parcialmente absorbida hacia el interior y transformada en energía térmica, parcialmente reflejada hacia el exterior, parcialmente transmitida hacia el interior por huecos y ventanas. La energía absorbida y transmitida contribuye al balance energético del edificio, la reflejada no, ya que no tiene ninguna influencia.

El sol radiación alcanza la atmósfera, una parte es radiación solar extraterrestre que no es filtrada por la atmósfera y se queda en el exterior y la otra pasa y llega a la superficie de la tierra. La radiación solar se diferencia en radiación directa, difusa y reflejada:

La radiación directa es la que no sufre ninguna desviación en su trayectoria, va directamente desde el sol hasta la superficie, se produce cuando el cielo está despejado.

La radiación difusa es la que llega a la superficie receptora tras haber sufrido cambios en su dirección por su paso por la atmósfera, se puede producir por las nubes del cielo, partículas en

suspensión, algunos gases y vapor de agua, incluso aunque este esté despejado. Una parte es devuelta al espacio exterior y la otra es la que llega a la superficie de la tierra.

Cuando el rayo de luz pasa a través de la atmósfera, cambia de dirección con una nube o algún fenómeno, después incide sobre una superficie y esta refleja parte de esa radiación, esta radiación reflejada llega a una superficie del edificio como radiación reflejada.

La suma de las tres radiaciones, produce la radiación global que recibirá el edificio. Este valor depende de la latitud y la pureza de la atmósfera y la accesibilidad solar del edificio. Hay que tener en cuenta las obstrucciones del entorno que pueden existir, la topografía, las edificaciones colindantes y la vegetación. Las primeras no suponen ningún problema, pues la vivienda está aislada en su parcela y en los alrededores solo está situada otra que por su lejanía no afecta y la topografía es llana. La vegetación sí, como se ha mencionado ya, en el jardín aparecen tres árboles. La radiación global representa un 45% de la radiación recibida por las capas exteriores de la atmósfera. Durante el amanecer, en las primeras horas del día, la radiación devuelta es mayor debido a la cantidad de superficie que tiene que recorrer, ya que el sol sale por un costado. El espesor relativo de la atmósfera que tiene que recorrer es un factor determinante, este se cuantifica con la masa de aire (MA) que relaciona la distancia del que recorre el rayo de sol en un momento determinado con el que tendría que recorrer si estuviera en el cenit.

Al tratarse de una vivienda aislada la accesibilidad solar está garantizada en todas las fachadas lo que permite desarrollar estrategias de captación solar. El análisis de la radiación de cada fachada que se hace a continuación determina la orientación de las superficies de captación y la proporción de los huecos.

Las características de reflexión de las superficies y el albedo de los elementos superficiales del tejido urbano determinan el aumento o disminución del aprovechamiento de la energía solar.

Según el texto escrito en el libro "Principios y estrategias de diseño bioclimático la arquitectura y el urbanismo. Eficiencia energética." Autora, Helena Granados Menéndez, página 16. La radiación difusa, relacionada con la iluminación natural, es la suma de la radiación difusa procedente del cielo después de reflejarse en las nubes y la radiación difusa reflejada procedente de terreno, el medio físico y los edificios adyacentes. Determina la demanda de iluminación artificial.

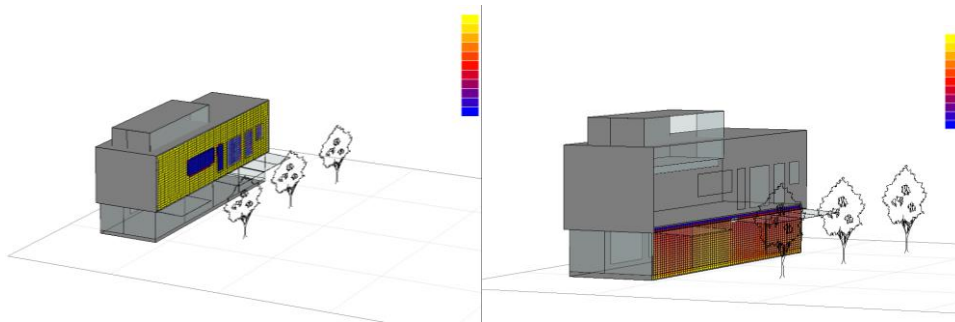
La radiación solar crea gradientes de temperatura entre las superficies al sol y a la sombra, actuando así sobre la velocidad del aire. Este fenómeno permite el desarrollo de estrategias de ventilación en la edificación"...

EL CÁLCULO DE LA RADIACIÓN SOLAR

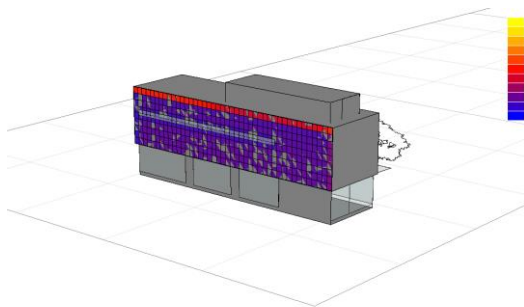
Se utiliza fundamentalmente para el dimensionado de los equipos de refrigeración, la energía solar recibida por radiación es una de las principales cargas de refrigeración. Da una idea del aprovechamiento que se puede hacer de las condiciones externas.

Conocer la mayor ganancia solar en el día más caluroso del verano nos permite colocar un elemento de sombra que disminuya esta ganancia y así disminuir el tamaño de los equipos de refrigeración.

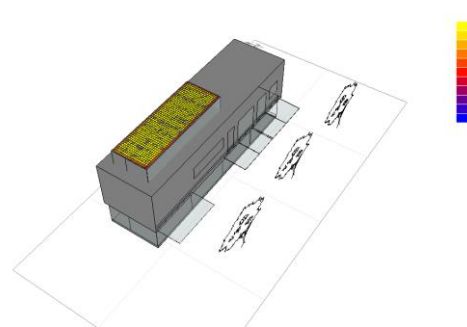
Fachada sur



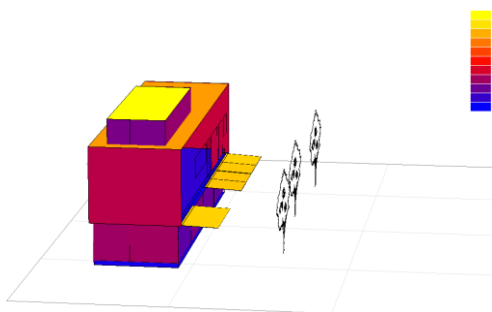
Fachada norte



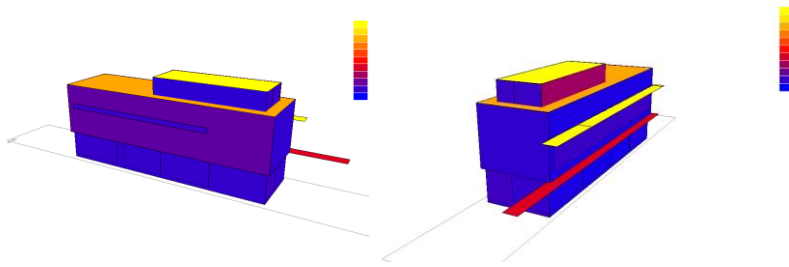
Cubierta



Los análisis gráficos de radiación solar directa recibida son muy representativos y la escala de colores da una idea muy clara y fácil de leer de lo que está pasando en las diferentes zonas del edificio. Las placas solares se colocaran en la cubierta que es la zona de la vivienda que recibe mayor radiación solar



Prueba de parasol



6.6 ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE ENÉRGIAS RENOVABLES Y DE ESTRATEGIAS PASIVAS Y ACTIVAS. GREEN BUILDING STUDIO.

GREEN BUILDING STUDIO, Localización del Proyecto, Avenida Ausiàs March, número 92, Rocafort, 46111, Valencia,

Se introducen datos de la locación exacta de la vivienda a analizar para que se tomen datos meteorológicos de la estación más cercana.

Rocafort tiene una altitud de 35msnm (sobre el nivel del mar) y Valencia 8m (sobre el nivel del mar) por lo que el desnivel con la capital es de 27msnm.

* Project Location
Rocafort, Valencia

Go

Project Address ¹
92 Avenida Ausiàs March
Rocafort, Comunidad Valenciana 46111

Latitude: 39.5365
Longitude: -0.4136

Time Zone ¹
Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna
Current Time: 6:20 PM
[Update Time Zone](#)

Currency ¹
€ - Euro
[Update Currency](#)

Weather Station ^{1, 2}
The default weather station selection for a project is the one closest to your address.
Green Building Studio Weather Station:
GBS_06M12_02_072044
[Update Weather Station](#)

Para los datos meteorológicos se utiliza la información que proporciona la central meteorológica más cercana, localizada en Godella.

Proporciona Valores predeterminados de una simulación simulación de este proyecto, como las ganancias internas, construcciones, equipos de climatización y agua caliente sanitaria.

Análisis de los resultados obtenidos:

6.6.1 RESULTADOS DE ENERGÍA Y CARBONO.

Neutralidad de carbono se define como la eliminación o compensación de electricidad basada en fósiles y el uso de combustible. Por ejemplo, si la red eléctrica es 60% de combustibles fósiles y 40% hidroeléctrica, reducir el uso de la red eléctrica en un 60% y la eliminación / compensación de uso en el lugar de combustible hará que el proyecto de carbono neutral. Use cualquier combinación de eficiencia, la ventilación natural, la energía renovable, créditos de carbono y los biocombustibles para alcanzar este objetivo. Potencial renovable es la suma de potencial fotovoltaico y el viento se muestra a continuación.

Proyectos fuera de los EE.UU.: en base a CARMA (Monitoreo de Carbono para la Acción) Datos.

6.6.1.1 Potencial de carbono neutral:

Este valor es la suma de las emisiones anuales de CO₂ de su proyecto (eléctricos y de combustible en el lugar). Representa las toneladas de CO₂ emitidas antes de la aplicación de alternativas de diseño para el proyecto, o antes de la aplicación de factores que podrían compensar las emisiones de CO₂, como la energía renovable. Las emisiones de CO₂ se basan en el uso de combustible en el lugar y las fuentes de combustible para la electricidad en la región. Por ejemplo, los proyectos localizados en una región con las centrales eléctricas con carbón tendrán mayores emisiones de CO₂ que el mismo proyecto ubicado en una región donde las plantas de energía eléctrica son alimentadas por energía hidroeléctrica. En la zona de Rocafort, la central más cercana utiliza combustibles fósiles por lo que tendrá mayor huella de carbono.

Nos ofrece un resúme las emisiones estimadas de CO₂ para el diseño de nuestro edificio. De aquí se puede terminar que con utilización de la ventilación natural, energías renovables y biocombustibles nuestra emisión de CO₂ a la atmósfera sería casi nula.

Potencial de Carbón neutral, Base run		
Emisiones Anuales de CO ₂	Mg	
Base Run	5.0	
Ahorro en energía renovable en la zona	-13.6	
Potencia de ventilación natural en la zona	-0.7	
Biocombustibles utilizables en la zona	-2.2	
Emisiones netas de CO ₂	-11.5	
SUV neto equivalente -1.2 SUVs / año		

6.6.1.2 Costes de energía y carbono.

Proporciona datos sobre el coste anual de la energía, las emisiones de CO₂ anuales producidas por la utilización de la electricidad y combustibles contaminantes, energía anual consumida y energía durante un ciclo de vida de 30 años considerando además un descuento de 6,1% en la tasa de los costes.

Energía, carbono y resumen de costos	
Costo de energía anual	€ 5.174
Costo del Ciclo de Vida	€ 70.472
Anuales de CO₂ Emisiones	
Eléctrico	2,8 Mg
Combustible en las instalaciones	2.2 Mg
Large equivalente SUV	0.5 SUV / año
Energía anual	
La intensidad de la Energía (EUI)	438 MJ / m ² / año
Eléctrico	18.489 kWh
Combustible	43773 MJ
La demanda pico anual	7,5 kW
Ciclo de Vida de la Energía	
Eléctrico	554.679 kW
Combustible	1313184 MJ

6.6.1.3 Fuentes de las plantas de energía eléctrica en la región de Rocafort

Fuente de las plantas de energía de la región		
Fósil	54 %	
Nuclear	19 %	
Hidroeléctrica	10 %	
Renovable	17 %	
Other	N/A	

6.6.2 RESULTADOS DE LEED, fotovoltaica, energía eólica, y el potencial de Ventilación Natural.

6.6.2.1 LEED verano

La puntuación de acristalamiento LEED es el porcentaje de superficie de suelo ocupada regularmente que tiene un Factor de Acristalamiento mayor que 0,02. La puntuación debe ser más del 75 por ciento para ganar puntos LEED y lograr el máximo provecho de los controles de iluminación natural en todo el edificio.

Conclusión:

El edificio no tiene la acreditación LEED por lo que no aprovecha las condiciones de iluminación natural.

LEED verano	
Porcentaje de área de construcción con el factor de acristalamiento más de 2%: 0,0% - No LEED Crédito	

6.6.2.2 LEED Eficiencia del Agua

Se presenta un resumen del uso estimado de agua en el edificio en función del número de personas en el edificio, así como el tipo de edificio. El consumo de agua está relacionado con el número de personas y no al número de instalaciones.

Los espacios exteriores considerando la superficie de riego, rociadores temporizados, piscina. En los equipamientos interiores se consideran los inodoros, urinales, duchas, lavadoras, secadores. Consumo en L y €/año. En este caso, los datos de consumo exterior no son reales ya que no se introdujo en el modelo a analizar la piscina.

Eficiencia de agua LEED		
	L / año	€ / año
Dentro	172,281	€277,00
Fuera	444,056	€305,00
Total	616,337	€582,00

6.6.2.3 Potencial de ventilación natural

Potencial de ventilación natural	
Total de horas de refrigeración mecánica requerida	4,117 Hours
Posibles Horas ventilación natural	1,418 Hours
Posibles ahorros anuales de energía eléctrica	2,458 kWh
Posibles ahorros anuales de costos eléctricos	€536,00
Horas netas de refrigeración mecánica requerida	2,699 Hours

Se calcula el potencial de ahorro mediante la determinación del número anual de horas en que las temperaturas del aire exterior son suficientes para enfriar el espacio y se necesita refrigeración.

Por último, se estiman las horas netas que se requiere refrigeración, incluso con ventilación natural.

El cálculo asume que la forma del edificio y las aberturas será diseñada para permitir la ventilación cruzada que dará como resultado 20 renovaciones de aire por hora. Los cálculos no tienen en cuenta las ubicaciones reales de aperturas.

Conclusión:

De estos datos simulados se extrae que la vivienda tiene un potencial de ventilación, con una cantidad de horas en las que puede ser capaz de sustituir a la refrigeración por la ventilación natural como medida pasiva.

Con ventilación natural se podrían conseguir alrededor de 1418 horas en las que no son necesarias otras fuentes de refrigeración más que esta, esto puede significar ahorros potenciales anuales. Con este ahorro se considera más que **factible, considerable y a tener en cuenta** la estrategia de ventilación natural.

6.6.2.4 Potencial fotovoltaico

Ahorro anual de energía	47,050 kWh
Total coste de la instalación de paneles	€300,444
Potencia nominal	38 kW
Área total de paneles	272 m ²
Máximo período de amortización de la inversión	23 years @ €0.22 / kWh

El programa asume que todas las superficies del modelo son válidas para la colocación de paneles fotovoltaicos sean horizontales, verticales, como techos, paredes, ventanas y cortinas, mientras que tengan la suficiente radiación solar como para garantizar energía eléctrica a partir de energía fotovoltaica.

Conclusión:

La ubicación y diseño de la vivienda tiene potencial para general ahorros anuales de energía eléctrica a través de producción fotovoltaica. Estima que se pueden producir anualmente unos 47.050kWh/h, cubriendo todas las superficies de las fachadas con paneles fotovoltaicos.

Realiza una estimación del coste de la instalación de los paneles, estimando un coste de 333.444€, un coste muy elevado, pero ha de tenerse en cuenta la cantidad de superficie que se coloca de paneles.

6.6.2.5 Aprovechamiento de energía eólica

Se valora el importe anual estimado de energía eléctrica que se puede generar a partir de una turbina de viento de 15 metros de diámetro de diseño convencional, con corte a los vientos de 6 mph y 45 mph, respectivamente, ubicado en las coordenadas de los datos meteorológicos del emplazamiento elegido.

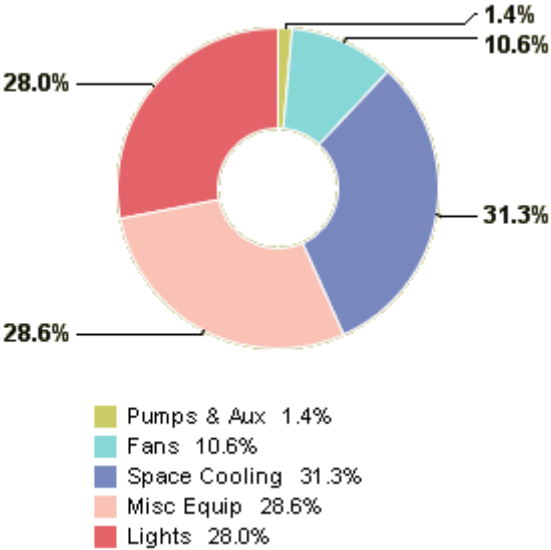
Potencial de energía eólica	
Generación eléctrica anual	905 kWh

Cantidad de energía que puede generar la energía eólica en el proyecto a analizar según la zona.

Conclusión:

La estimación de potencial de energía eólica es muy pequeña, por lo tanto no se estudiará la posibilidad de utilizar esta energía, ya que la producción es poca e insuficiente y el coste de la instalación es elevando y no resulta rentable

6.6.2.6 Electricidad anual y uso final de la misma.



Proporciona una estimación de la energía eléctrica empleada y para que esta destinada. Considera que el menor porcentaje de electricidad empeñará en bombas y elementos auxiliares, siendo razonable la estimación ya que la vivienda necesitara una bomba para elevar el agua de la planta baja a la primera plana solamente.

Se destinara una gran cantidad de energía en refrigeración del espacio, un 31.3% en refrigeración más un 10,6% en ventiladores, valor que puede disminuirse con el aprovechamiento de las condiciones ambientales de la zona, con la ventilación natural.

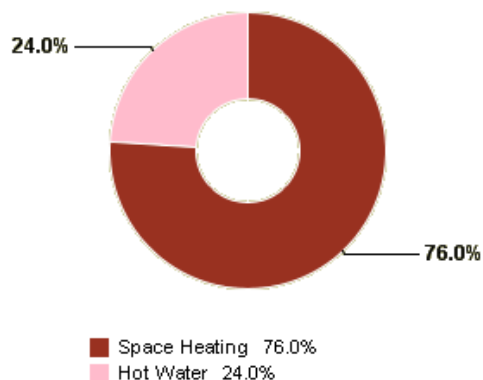
El resto de consumo, siendo una gran cantidad de energía se reparte entre la iluminación y equipos múltiples como pueden ser electrodomésticos de la vivienda. Un 28,6 y un 28% además de un 10,5% para ventiladores de la vivienda.

Conclusión:

Disminuir el consumo de electricidad destinada a	→	_ Refrigeración e iluminación.
Refrigeración	→	_Aprovechamiento de la ventilación natural.
Iluminación	→	_Aprovechamiento de la luz natural con una correcta apertura de los huecos y situación de las estancias. _Bombillas de bajo consumo.

Estos datos el programa los aporta considerando un edificio estándar en el que no se aprovechan las estrategias pasivas de ventilación refrigeración.

6.6.2.7 Combustible anual y uso final



El mayor consumo de combustibles en la vivienda, un 76% se destinada a calefacción, donde podría emplearse energías renovables como la fotovoltaica o térmica para sustituir el consumo de esta energía por una fuente renovable, empleándose un suelo radiante suministrado con agua caliente producidas por placas térmicas o una estrategia pasiva como puede ser un sistema de captación diferida mixta con una ganancia semidirecta en el que se utiliza un espacio intermedio entre el interior y el exterior que acumule el calor y mediante lazos convectivos que ese calor se introduzca en el interior del espacio a calefactar o con una distribución indirecta con su sistema de doble piel.

El 24% restante del consumo de combustibles se destina a la producción de agua caliente sanitaria, este consumo podría reducirse con la colocación de placas térmicas que acondicionen el agua.

Estos datos el programa los proporciona considerando un edificio estándar en el que no se aprovechan las estrategias pasivas para el ahorro en la calefacción como puede ser el aporte energético de la instalación de luz, la radiación solar que entra por las ventanas, los ocupantes, y equipos varios.

Conclusión:

Calefacción



_Energía térmica, placas solares con agua para suelo radiante.

_Sistema de captación de la radiación difera mixta con espacio intermedio y transmisión con lazos convectivos.

_Sistema de captación de la radiación difera mixta con espacio intermedio y transmisión con doble piel. Esa solución no se aplica.

Agua Caliente Sanitaria



_Producción de agua caliente sanitaria a través de energía solar térmica.

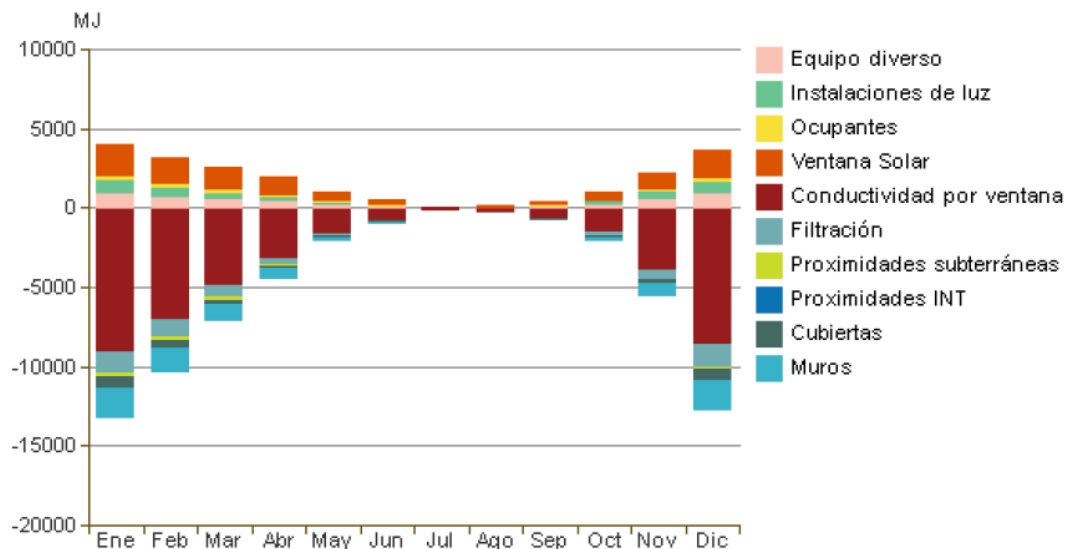
Gasto total es combustible=43.773 MJ

El 76% del consumo se dedica a la calefacción, el 76% de 43.773MJ=33.267,48MJ.

Es importante hacer hincapié en que estos valores son aproximados y se utilizan como análisis, como una primera toma de contacto con la vivienda, una primera idea de los consumos, deficiencias y potenciales que se pueden encontrar. En este caso, se identifica que en la vivienda hay un gran consumo de energía dedicada a la calefacción que más adelante se calculará y se obtendrán valores reales

6.6.3 Balance energético del edificio en Revit:

Carga de calefacción mensual



El programa nos proporciona un balance energético teniendo en cuenta el potencial de aprovechamiento de estrategias pasivas con las que se puede reducir el consumo. En este caso, con las ganancias térmicas de equipos diversos, instalaciones de luz, ocupantes y ganancia solar por las ventanas se produce un ahorro de un tercio del consumo de energía.

Teniendo en cuenta este balance, el siguiente paso es el diseño de las estrategias pasivas.

Balance= ganancias-pérdidas=39465MJ

Conclusión:

Este balance detallado de las pérdidas y ganancias en verano de nuestro edificio permite el conocimiento de las principales fuentes de pérdidas de calor, siendo esta conductividad por las ventanas por lo que se puede establecer que colocando una carpintería con vidrio de mayor calidad y menor conductividad pueden reducirse esas pérdidas.

Por otro lado, la ganancia calorífica más importante se produce por la radiación solar de las ventanas, por lo que se aumentaría esa ganancia, aumentando el tamaño de las mismas, teniendo presente siempre la colocación de ventanas de buena calidad para reducir las pérdidas.

La energía consumida destinada a la calefacción es muy elevada, lo que significa que la demanda también lo será.

Este simple cambio como medida pasiva introduciría un ahorro de energía.

Más adelante se realizará un cálculo con las transmitancias y calores reales, estos valores se utilizan como indicadores del estado actual.

Estos diferentes análisis orientan sobre los caminos que se han tomar para mejorar energéticamente la vivienda, aportan una idea de que recursos o estrategias que tienen posibilidades de funcionar que serán objeto de estudio y desarrollo en el presente proyecto.

7. OPTIMIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE.

7.1. ANÁLISIS DE LA ENVOLVENTE.

La forma del edificio y el factor de forma son fundamentales y son los criterios más inmediatos que deben manejarse para conseguir una edificación energéticamente eficiente después de las condiciones ambientales del lugar, la dirección de los vientos dominantes y las características topográficas del lugar. La forma óptima del edificio reducirá las pérdidas durante el invierno y disminuirá las ganancias térmicas durante el verano.

Los primeros pasos para el diseño de los edificios están basados en la ubicación del edificio dentro de la parcela, y el establecimiento de las características formales y volumétricas ajustadas a las necesidades energéticas interiores. El aprovechamiento de las condiciones energéticas exige una configuración formal dimensional y física de los elementos de la envolvente acorde con las necesidades energéticas previstas.

El factor de forma relaciona el área e superficie en contacto con el exterior y el volumen interior a acondicionar con la forma de la edificación.

La forma óptima de un edificio es aquella que disminuye más pérdidas de calor en invierno y disminuye las ganancias de calor en verano. Debido a la individualidad de cada situación y de cada clima, no existe un modelo de edificación existente pero si existen unos criterios o modelos básicos que dan una idea de cómo se aprovecha mejor las condiciones del lugar.

Los espacios con cargas internas bajas en climas fríos se benefician de formas más compactas y así se limitan las pérdidas al tener menos superficie en contacto con el exterior. En los espacios con carga internas altas, las plantas poco profundas, más bien rectangulares pueden resultar más ventajosos para la ventilación y el soleamiento.

7.2. ANÁLISIS DE LA FORMA:

En los climas de extremos, fríos o calientes, las formas compactas son las más adecuadas ya que tienen menos superficie en contacto con el exterior y esto hace que se disminuya el intercambio térmico con el exterior. En la arquitectura tradicional aparecen ejemplos sencillos y representativos como pueden ser los iglús en los climas fríos y las cúpulas en la arquitectura del desierto.

En las condiciones de los climas fríos, se intenta captar la mayor cantidad de sol posible, orientando superficies grandes hacia el sur con vidrios, para aprovechar las ganancias de radiación solar y disminuir aquellas superficies a orientaciones que no tengan ganancia solar, para esto entierran las fachadas que tienen orientación norte.

En los climas cálidos y áridos además de las formas compactas, se generan patios interiores, donde se colocan vegetación y fuentes de agua con la intención de crear microclimas que ayuden a refrigerar y tratar el aire. Los patios típicos de la arquitectura árabe son representativos en este caso. En estas zonas con tanta carga térmica, los vidrios suelen sombrearse para disminuir la radiación solar.

En climas templados como el nuestro, la edificación ha de responder a dos necesidades energéticas diferentes y opuestas. Durante el invierno se necesita la entrada de radiación solar pudiéndose potencial la forma del edificio para recibir mayor radiación y durante el verano se necesita refrigeración y ocultarse del sol con vegetación de hoja caduca o con elementos arquitectónicos que reduzca la carga térmica. En este tipo de clima se puede liberar más la forma del edificio y no ser tan compacto, la forma más adecuada es la alargada en la que predomine el eje Este-Oeste para aumentar la superficie de captación solar.

En los climas cálidos y húmedos, no son necesarias las estrategias de refrigeración evaporativa debido al grado de humedad que hay en el ambiente. La forma de la edificación ha de ser lo suficientemente abierta como para garantizar una buena ventilación cruzada además de

colocarse mecanismos de protección solar. En el caso de colocarse vegetación como elemento de sombreado su situación debe ser tal que no aumente el grado de humedad entorno al edificio. La arquitectura tradicional de estos climas se caracteriza por elevar la edificación del terreno para aumentar la ventilación y colocar los elementos del cerramiento ventilados. La forma más adecuada en este caso es la alargada en la que predomine el eje Este-Oeste para aumentar la superficie de captación solar, orientando una de las fachadas a sur, siendo esta de fácil protección debido al ángulo de radiación del sol en las épocas de verano.

En el caso del proyecto, la orientación en el interior de la parcela es la correcta y la forma de la vivienda también, teniendo una forma alargada en dirección Este- Oeste con la mayor superficie recayendo hacia el sur, por lo que no se propone ninguna intervención sobre la forma.

La cantidad de radiación solar incidente sobre la edificación está en función de la forma de y la orientación solar de la planta además de la altura de la edificación y la pendiente de la cubierta. En función de la formalización de dichos parámetros, se podrá responder las necesidades energéticas durante los ciclos estacionales. En este apartado se analizan la envolvente de la vivienda y sus huecos con el fin de conseguir la forma óptima de los mismos que proporcione una temperatura interior de los espacios más cercana a la zona de confort.

Según el texto escrito en la página 110, por Helena Granados Menéndez en la publicación con nombre "Principios y estrategias del diseño bioclimático en la arquitectura y el urbanismo. Eficiencia energética"... El ajuste de las condiciones geométricas que determinan diferentes porcentajes de fachada y cubierta con idéntico volumen resulta especialmente importante durante el verano, periodo en el que la cubierta recibe radiación solar prácticamente durante todo el ciclo diurno. Debido a la dificultad solar para establecer mecanismos de bloque solar en las cubiertas, estas pueden representar fuertes cargas térmicas para el edificio en este periodo. Con carácter general, puede expresarse que, en relación con la ganancia solar, resultan más adecuadas configuraciones volumétricas en altura, en las que el impacto térmico de la cubierta es menor, si bien debe establecerse una compatibilidad entre los criterios de eficiencia energética y funcional....

Para el diseño de la envolvente también hay que tener en cuenta la ventilación, la dirección de los vientos predominantes y la velocidad de los mismos. En el proyecto se facilita la circulación del aire alrededor de todas las estancias, al tratar de las habitaciones de módulos en isla en la planta pero no se tiene en cuenta la dirección predominante de los vientos que no es perpendicular a la dirección principal, sino que es diagonal, de Sureste y noroeste.

En la planta inferior, al haberse distribuido en zonas públicas de salón-cocina-comedor como un solo espacio, la circulación del aire es fluida y se comunica con la planta superior por la doble altura de la sala de estar. Al mismo tiempo, en la planta superior que contiene las habitaciones, está colocado el programa en una isla central que facilitara el movimiento del aire, la diagonalidad de la dirección del viento hará que la circulación no sea perfectamente fluida.

La planta sótano consta con un patio inglés que proporciona la ventilación cruzada, pero no está colocadas las aberturas en la dirección predominante del viento, sino de este a oeste.

Estas condiciones dan lugar al buen funcionamiento de estrategias pasivas de aprovechamientos de las brisas nocturnas y protección frente a los vientos de invierno.

Conclusión:

La ventilación cruzada está bastante bien resuelta en el edificio original, pudiendo mejorarse el movimiento del aire en el interior de la vivienda con alguna estrategia pasiva que se propondrá más adelante. Otro factor a tener en cuenta a la hora de elegir la situación dentro de la parcela y las características formales y volumétricas es la obstrucción eólica y solar que puede ser para los espacios abiertos del exterior del edificio destinados a áreas exteriores de estancia. La condición

de obstáculo es independiente de la velocidad del viento, la geometría edificatoria puede aumentar la velocidad del viento por el efecto Venturi y provocar situaciones de desconfort en las zonas exteriores.

7.3 OPTIMIZACIÓN DE LOS HUECOS

Con el programa Ecotect, se pasa a realizar un balance térmico en el interior de las estancias, donde proporciona datos sobre la temperatura del interior y nos una idea de cuáles son las variaciones en el confort en función de los huecos realizados en los huecos de la envolvente.

Se va a analizar cada planta y fachada por separado, en tres estados diferentes:

_Fachada totalmente cerrada

_Fachada totalmente abierta

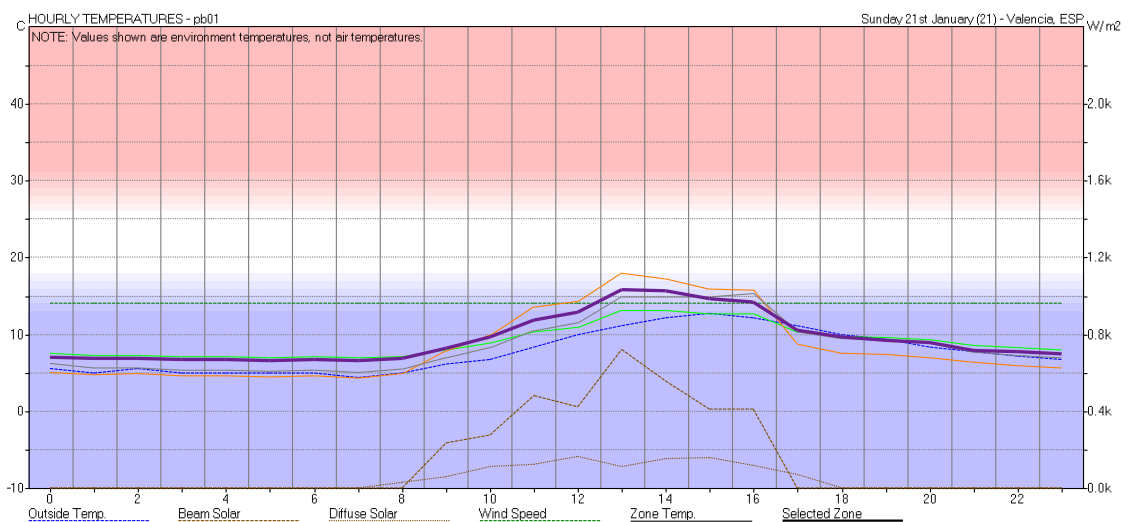
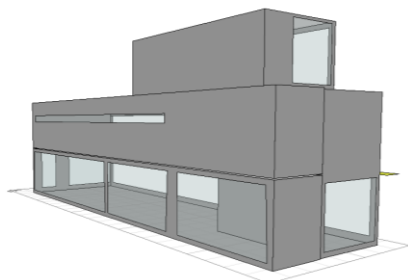
_Fachada con una situación intermedia.

La finalidad de este análisis, es conocer, según la orientación y la planta cual es la situación de apertura ideal de los huecos. Todos los análisis se realizan para el día 21 de enero a las 13 horas, momento de temperatura inferior mínima.

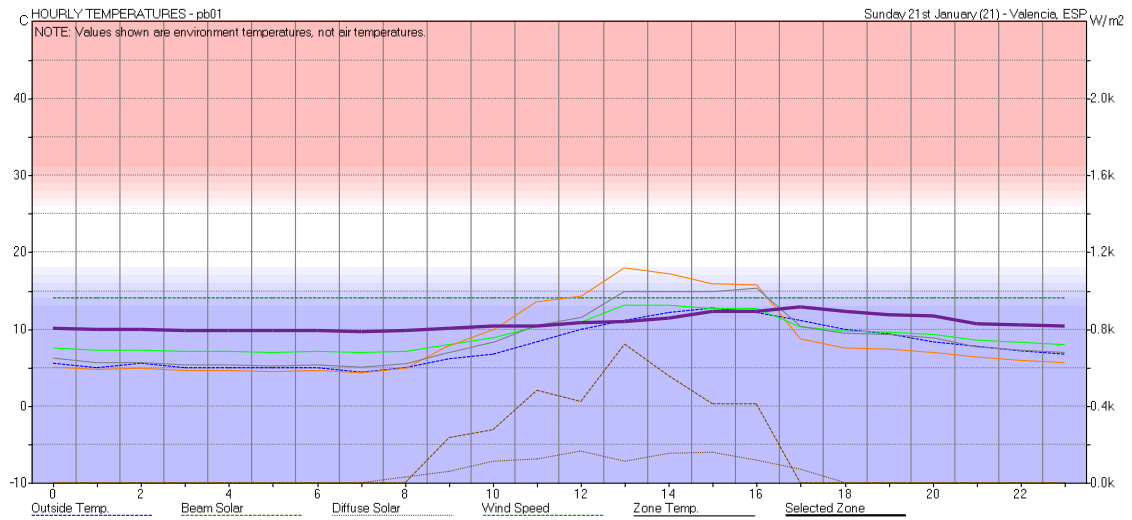
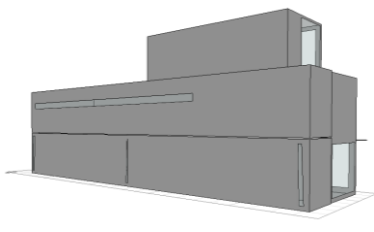
7.3.1 PLANTA BAJA.

7.3.1.1 FACHADA NORTE

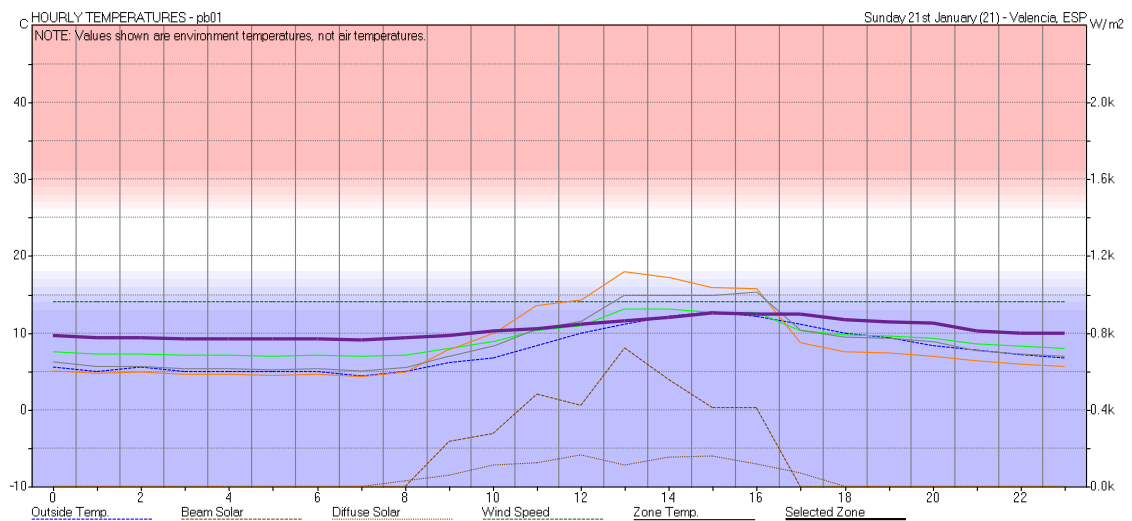
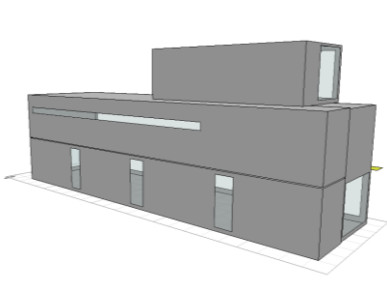
_Norte abierto. La curva morada tiene una temperatura de 7,5°C



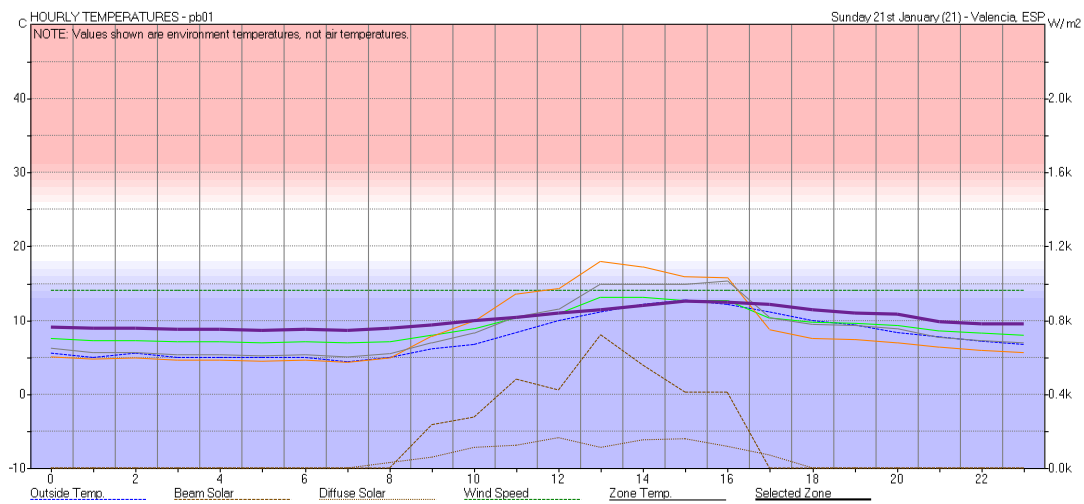
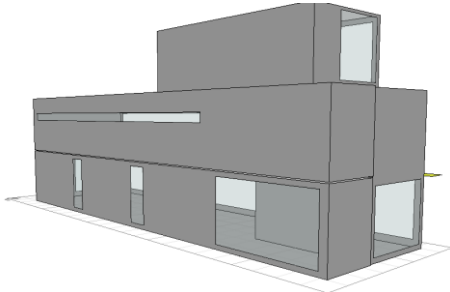
_Norte cerrado. La curva morada ha elevado mucho su temperatura por lo que a norte es mejor estar cerrados aunque entre menos iluminación, se producen grandes pérdidas térmicas.



_Fachada norte semi abierta. Esta solución disminuye en 0.5°C la temperatura, diferencia prácticamente despreciable pero los huecos son necesarios por cuestiones de funcionalidad por lo que **MEJOR SOLUCIÓN PARA NORTE.**

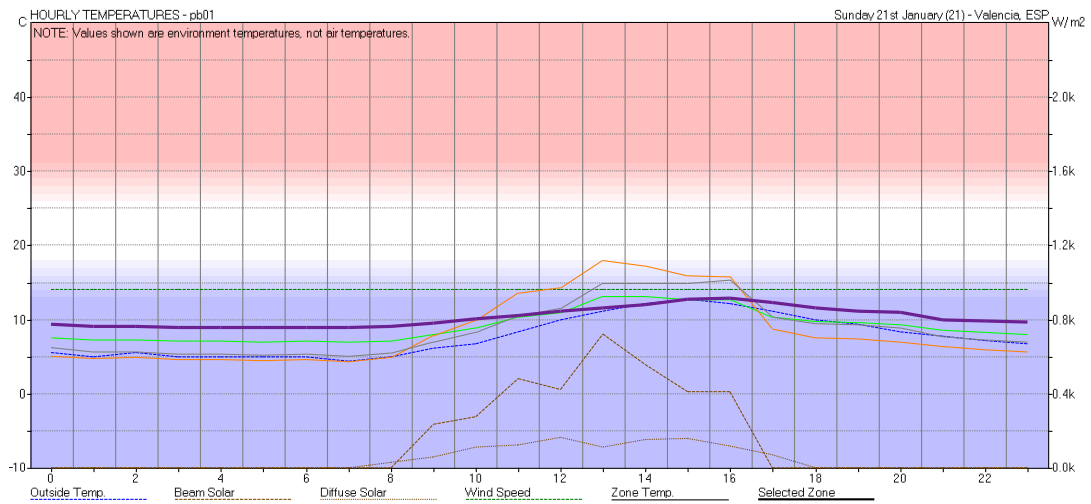
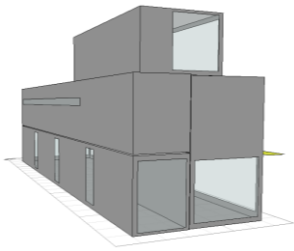


_Fachada norte semiabierta 2: disminuye en el grado la temperatura, como no es necesario funcionalmente que se mantenga el hueco grande de la entrega, se considera necesario hacerlo más pequeño. En relación a la composición de la fachada, se iguala el hueco grande con los demás, para que no resulte desproporcionado, con esta solución se disminuye la pérdida de energía teniendo en cuenta también no disminuir los potenciales de ventilación cruzada que tienen la vivienda.

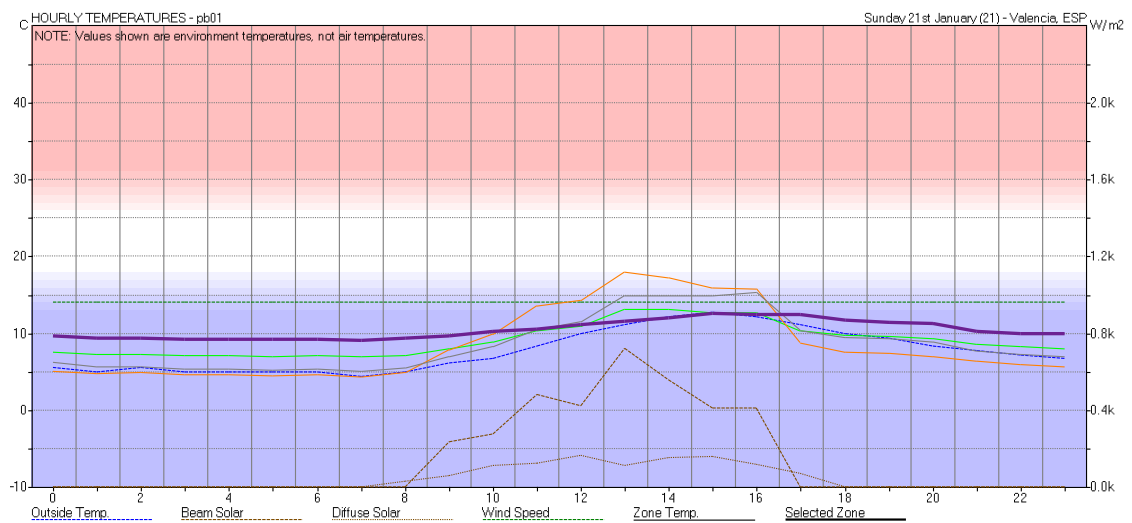
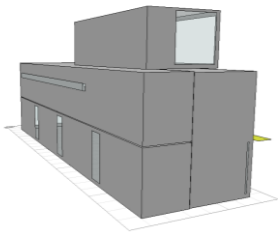


7.3.1.2 FACHADA OESTE

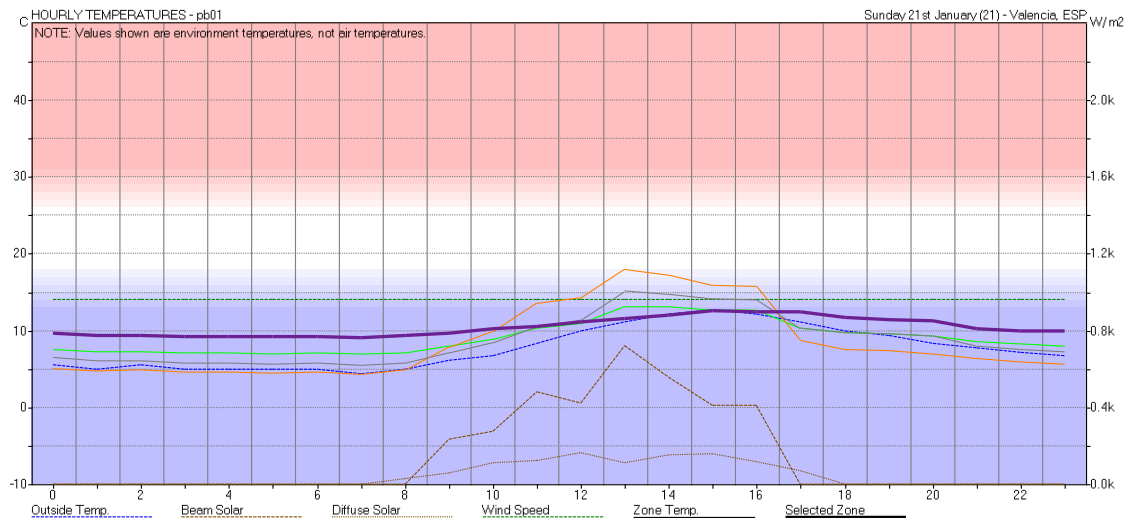
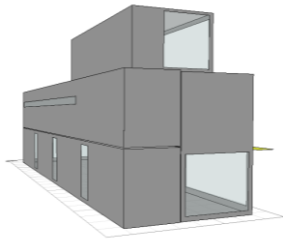
_Abierto



_Cerrado

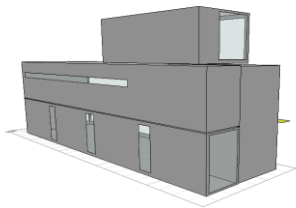


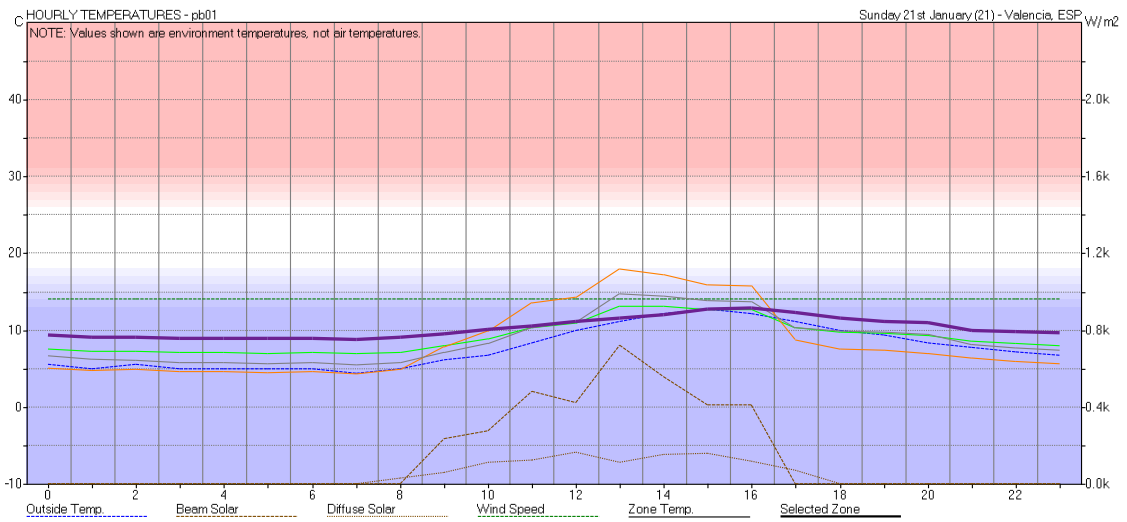
_Medio abierto



La solución de cerrar el hueco de la planta baja en la fachada oeste resulta beneficiosa para el confort y ahorro en el interior. Se deja abierto el hueco que recae a la zona del salón.

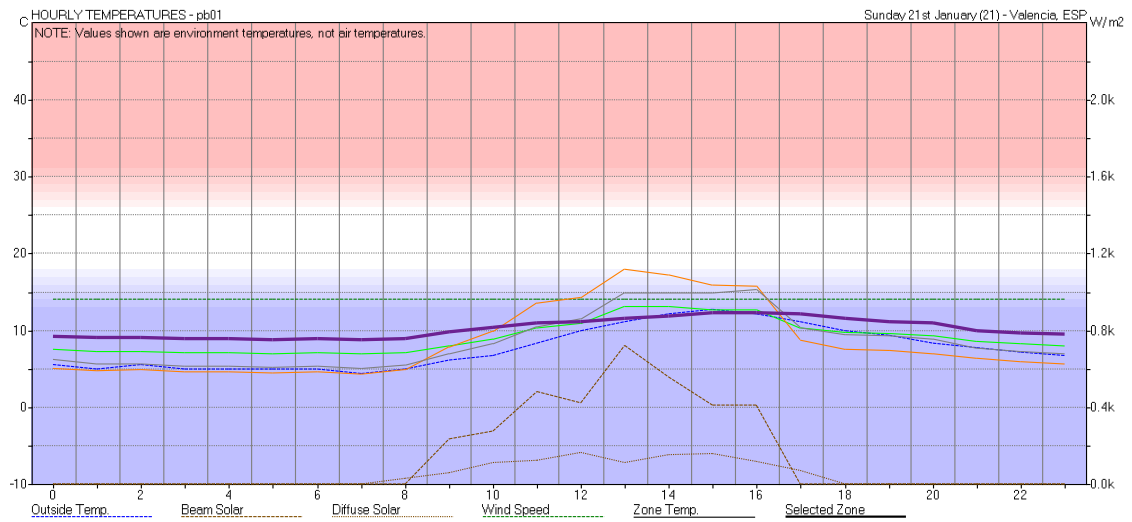
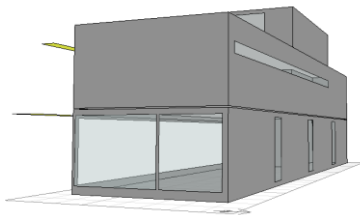
_Medio **abierto** por el otro lado



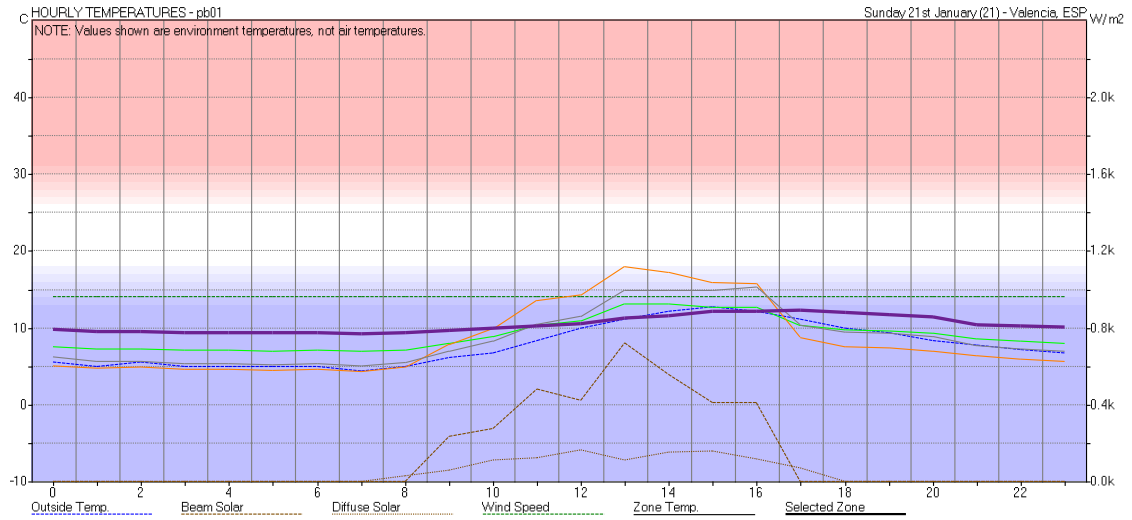
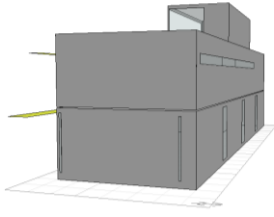


7.3.1.3 FACHADA ESTE

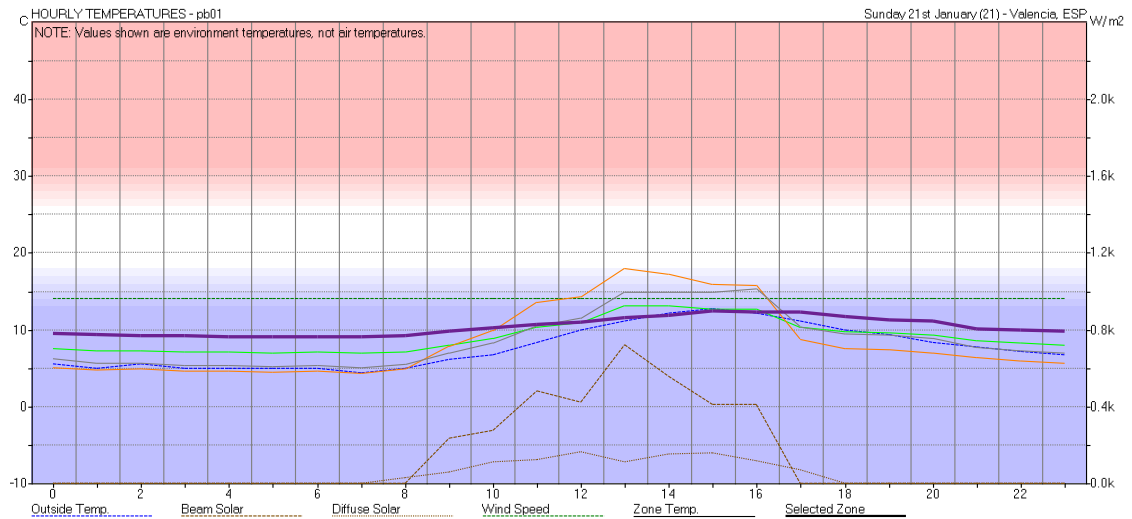
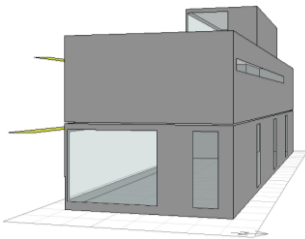
_Abierto



_Cerrado



Medio

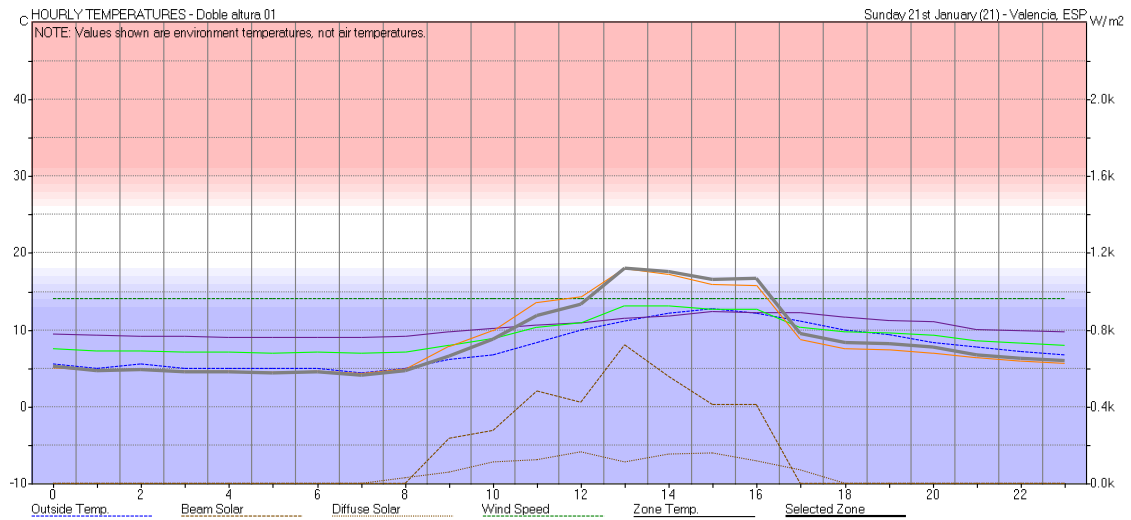
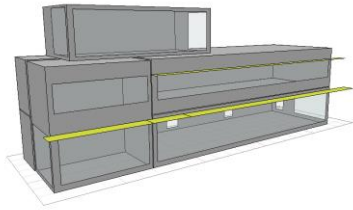


Mejor solución y además responde al proyecto inicial y a las necesidades de funcionalidad.

7.3.2 PLANTA PRIMERA

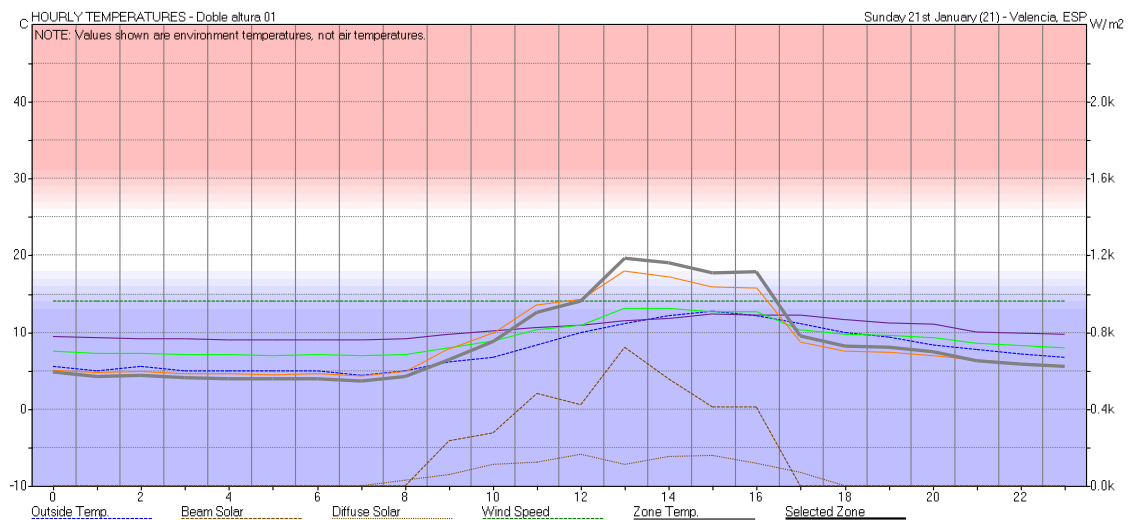
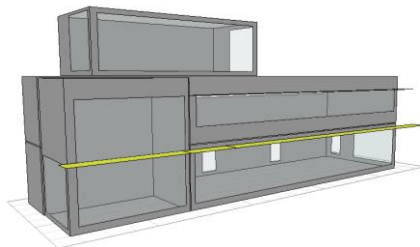
7.3.2.1 FACHADAS A SUR

_Medio abierta



Con esta distribución del hueco, se obtienen resultados mejorados, se va a trabajar con esta a la vista de una mejora significativa, pero si no es así, se desechará por los problemas de funcionalidad que puede suponer tener una ventana a una altura de 3 metros, poco accesible para su limpieza.

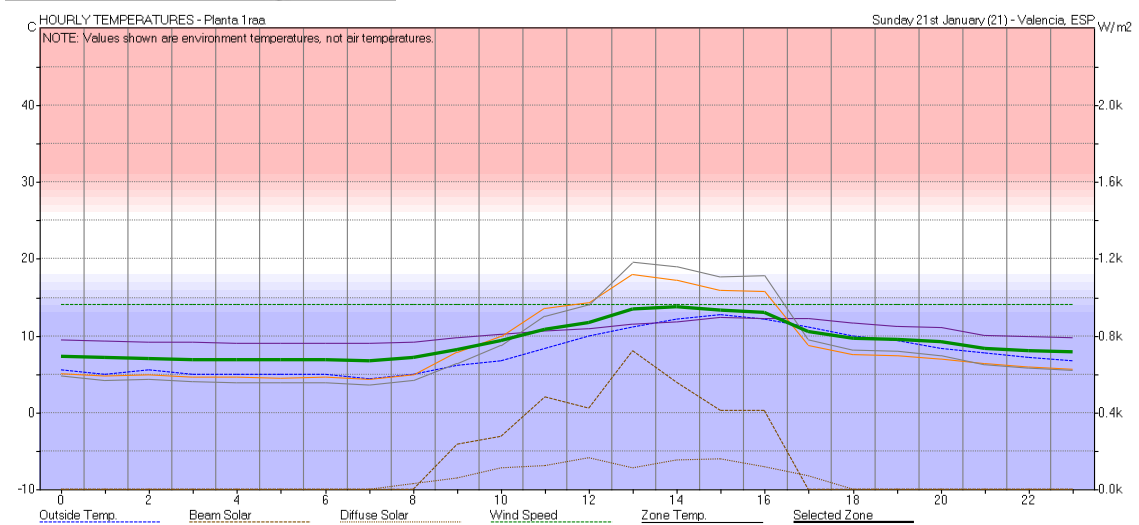
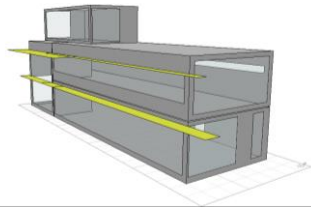
Abierta



Esta solución tiene una temperatura en el interior mayor pero tiene problemas de mantenimiento y limpieza ya que está en la parte superior de una fachada a doble altura.

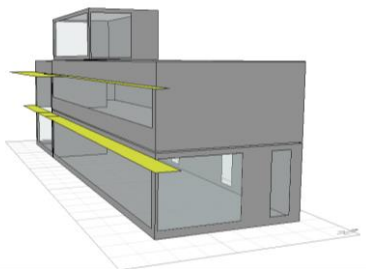
7.3.2.2 FACHADA ESTE

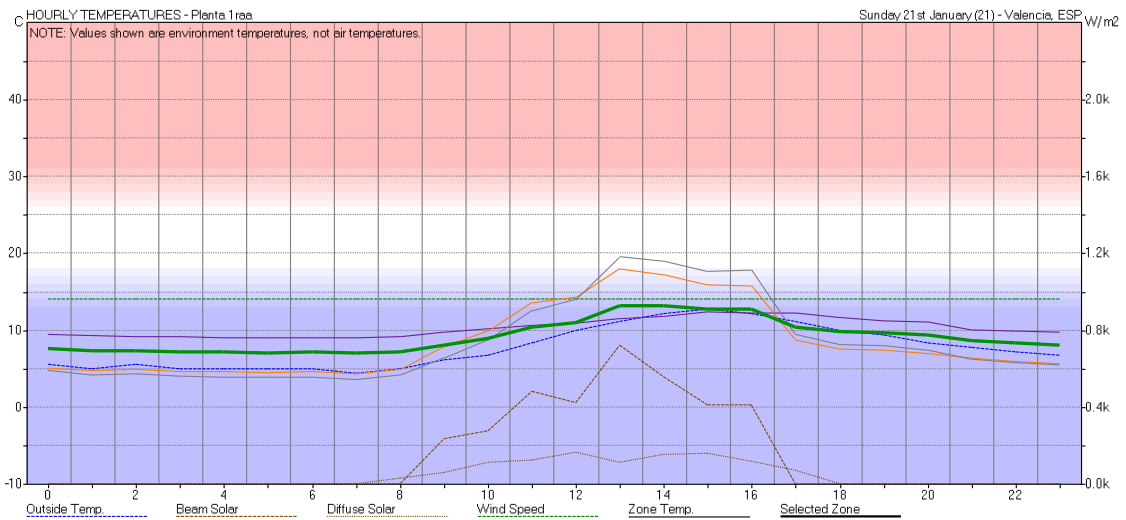
_Abierto



La solución de este abierto, proporciona mejores resultados, pero por tratarse de un muro que será el cabezal de la cama en el dormitorio de matrimonio, se desecha la solución por cuestiones funcionales.

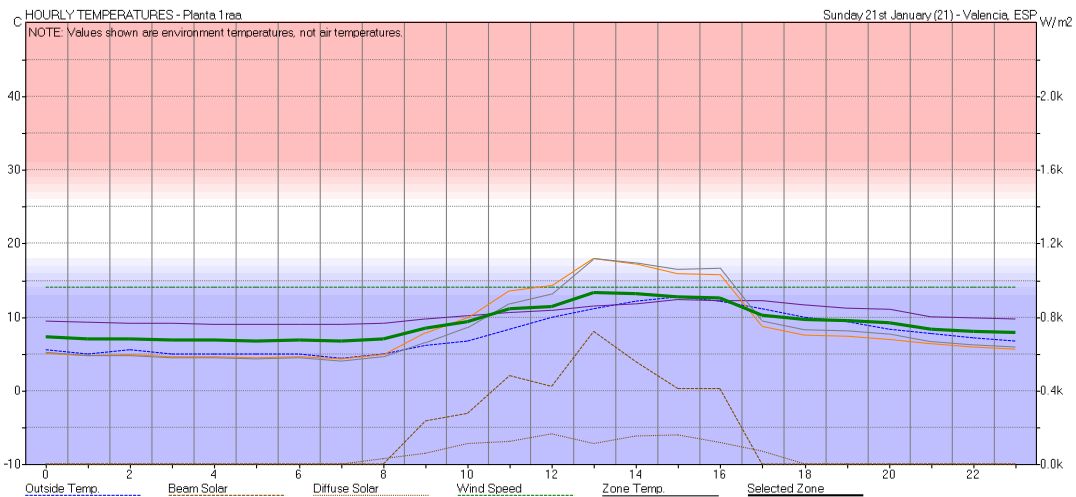
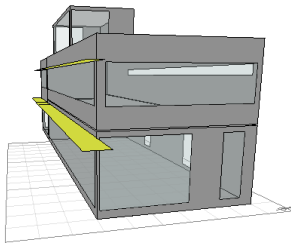
_Cerrado





Esta solución será la adoptada para trabajar, no modificándose su propuesta inicial

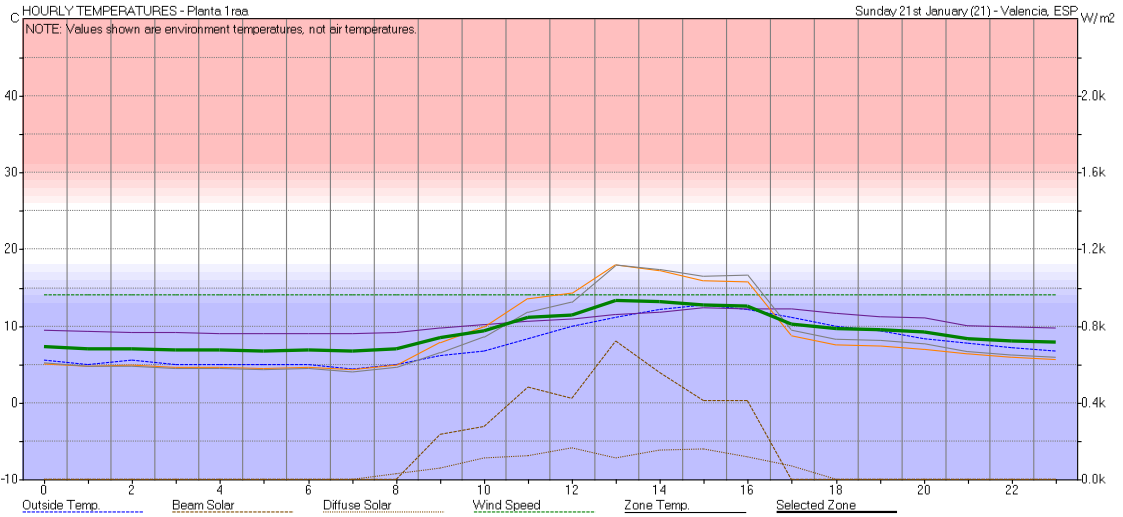
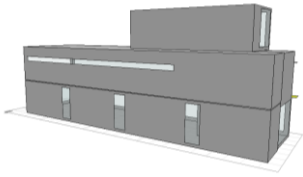
Medio



No se adopta esta opción por las mismas razones que en el caso de totalmente abierto.

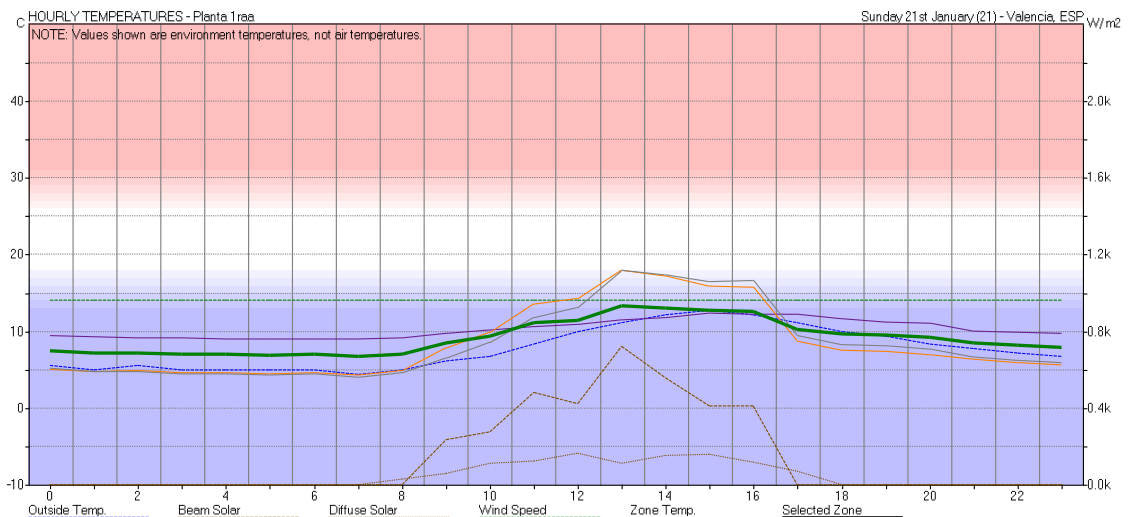
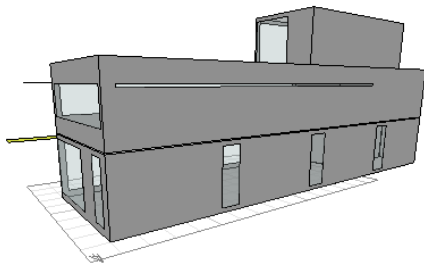
7.3.2.3 FACHADA NORTE

Original



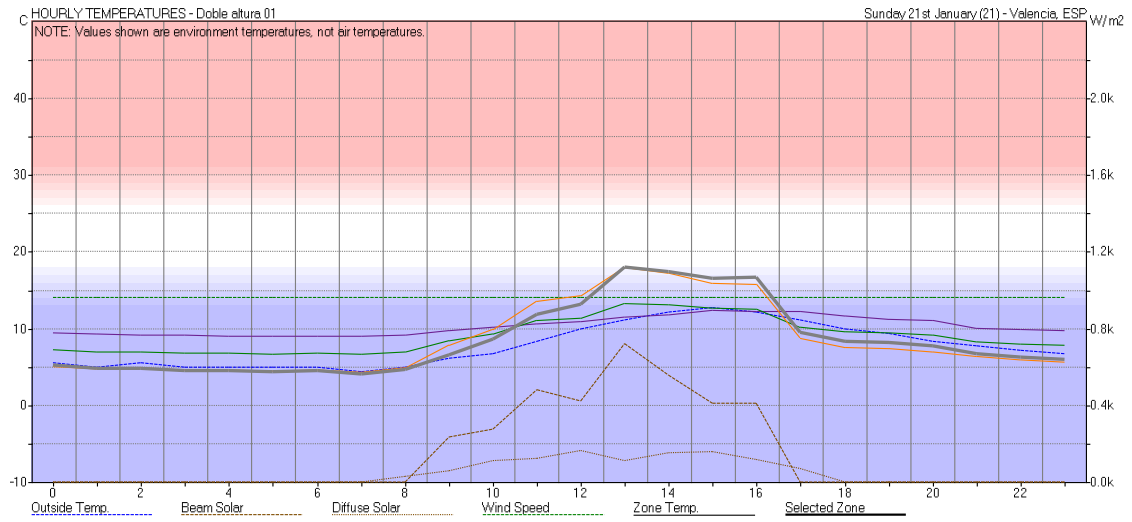
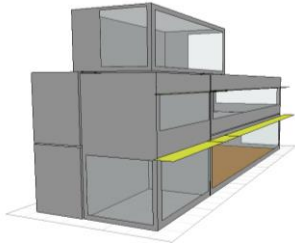
En esta solución entra menos frío, se considera mejor.

Cerrado



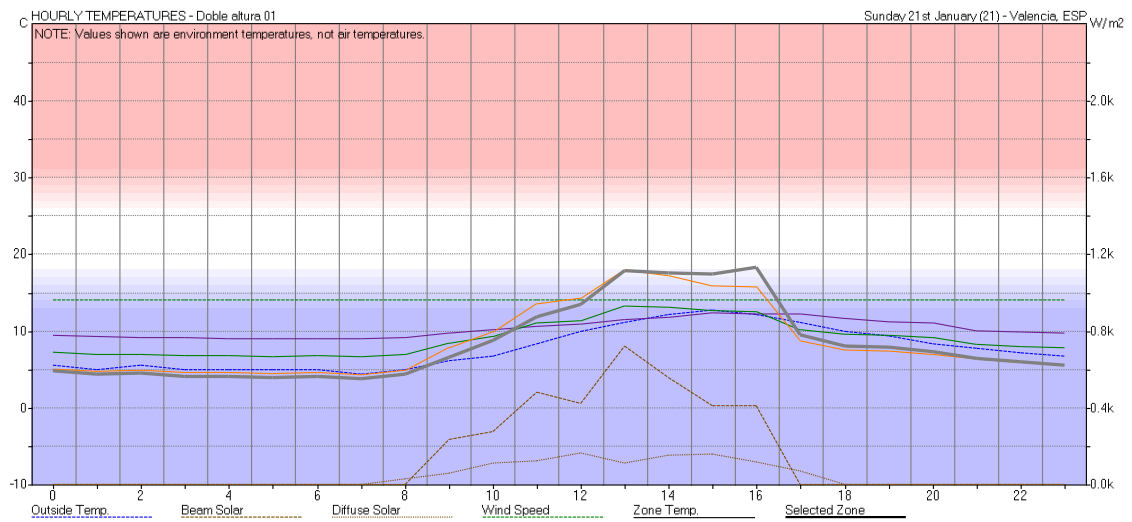
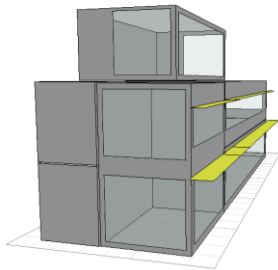
La diferencia con el original es nula, ya que la dimensión de la ventana original ya es pequeña

7.3.2.4 FACHADA OESTE_Cerrado



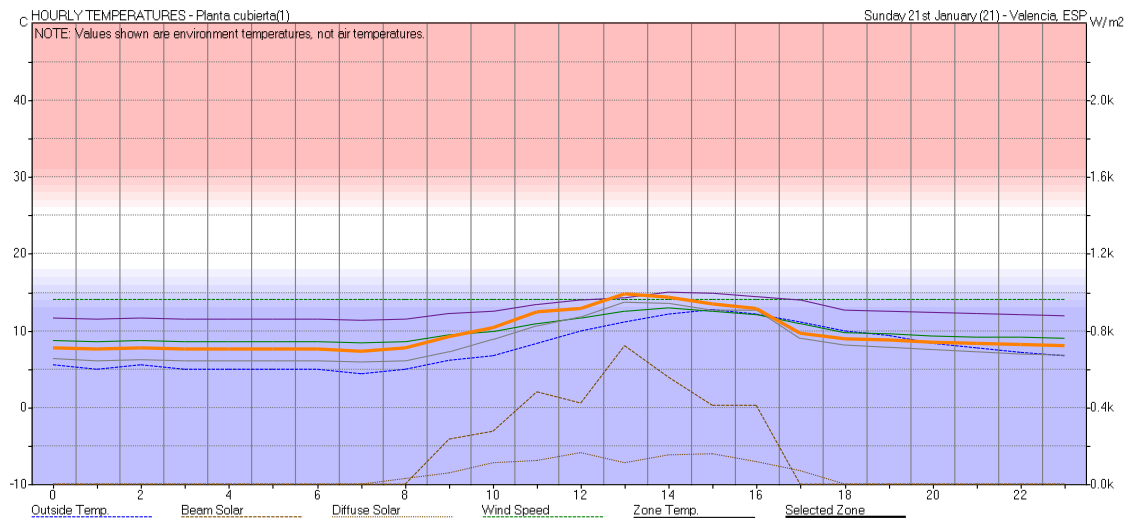
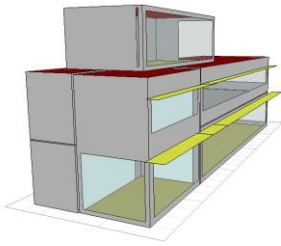
El cerrado que tiene menor temperatura en etapas de poco sol.

_Abierto



7.3.3 PLANTA CUBIERTA

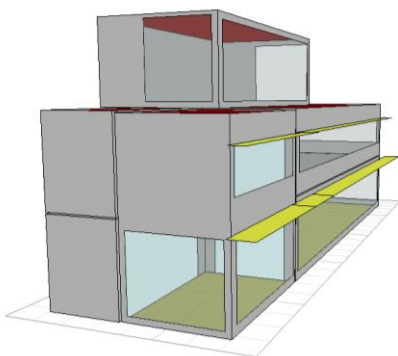
_Oeste cerrado.

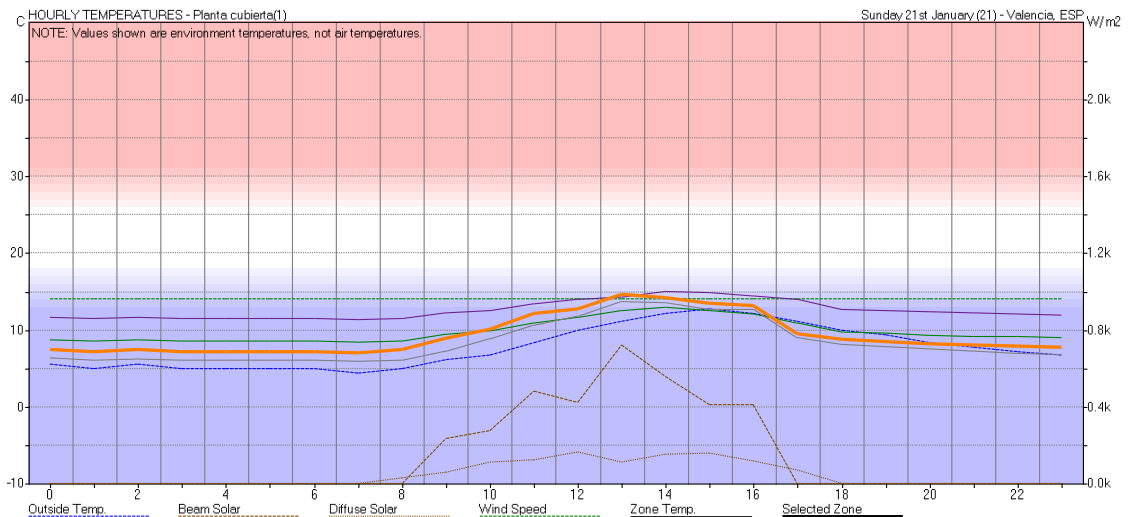


_Oeste abierto.

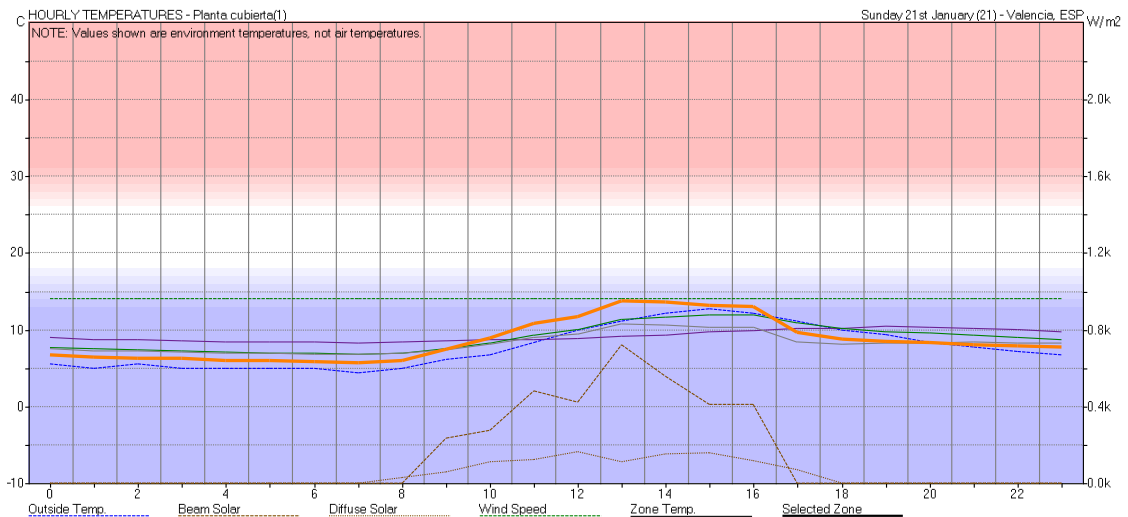
Se trabaja con este respetando modelo, respetando el diseño original ya que el cambio de la temperatura interior es despreciable.

7.3.4 ANÁLISIS TÉRMICO CON CAMBIO DE MATERIAL A VIDRIOS A BAJA EMISIVIDAD.





Con vidrio de baja emisividad



Después de este análisis la conclusión será que con el vidrio de baja emisividad, la temperatura del interior disminuye ligeramente al tener menor paso de radiación.

Conclusión:

La planta sótano se mantiene como esta.

En la planta baja, se disminuye el tamaño del hueco de la fachada sur, colocando la puerta con el tamaño de los demás huecos. Disminuyendo de 5,20m a 1,2m solo para la puerta.

En la planta primera, la fachada este resulta mejor abrirla pero se decide no hacerlo por cuestiones de funcionalidad, lo mismo sucede con la fachada sur, en la parte superior de la doble altura del salón. Abierta, el interior tiene mejor temperatura, pero no resulta una solución viable si se tiene que utilizar una escalera cada vez que se quiera limpiar, no se ve compensada la mejora.

Con respecto a la planta de cubierta, se mantiene como está en el proyecto.

8. ESTRATEGIAS PASIVAS.

Para conseguir toda edificación eficiente energéticamente es fundamental aplicar recursos de acondicionamiento y captación solar para obtener un confort en el interior sin utilizar ninguna fuente de energía más que las naturales, aplicar las estrategias pasivas. Hay que tener en cuenta que para garantizar el buen funcionamiento de estas deber contener elementos fijos que sirvan para todos los ciclos, invierno-verano, día-noche. A su vez complementados con elementos móviles que lo adapten a dichos ciclos.

En invierno es necesario potenciar la captación de radiación solar al interior de la vivienda y su acumulación y posterior distribución a todas las zonas que lo necesiten. Por lo tanto, las estrategias pasivas han de ser capaces de captar la radiación solar y transmitir el calor al interior del edificio y a su vez, garantizar la acumulación de la energía calorífica obtenida sea procedente de la radiación solar o de otra fuente energética. Han de garantizar también una resistencia térmica suficiente de la envolvente y una pérdida de calor mínima.

A lo largo del verano, las estrategias han de evitar la transmisión de calor al interior de la vivienda pero a su vez han de permitir la evacuación del calor generado en el interior, permitir el enfriamiento de las superficies y reducir las temperaturas en el interior.

Las estrategias utilizadas que aprovechen las condiciones del exterior con el fin de disminuir el consumo de energía han de permitir la utilización de estos recursos naturales para otros usos y necesidades tales como la iluminación natural.

El aprovechamiento de la iluminación natural es otro de los recursos naturales que nos permitirán reducir el consumo de energía. Teniendo una adecuada iluminación en el interior, se reducirá el consumo de energía eléctrica destinada a general esa iluminación artificial de la que carece la edificación, aumentando el consumo innecesariamente.

Cuando las temperaturas exteriores son inadecuadas para garantizar las condiciones de confort, evitar el intercambio de aire del interior con el exterior aumenta la inestabilidad de las temperaturas del interior y el consumo de energía para llevarla hasta unas condiciones aceptables. Pero en toda estancia es necesario un mínimo de ventilación para garantizar la calidad de aire interior y la humedad relativa.

8.1 ESTRATEGIAS PASIVAS APLICADAS EN INVIERNO. CALEFACCIÓN PASIVA.

El edificio a de convertirse en un sistema de aprovechamiento máximo de las aportaciones térmicas exteriores para aumentar las temperatura interiores y aproximarse a las condiciones de confort de 21°C.

Las bases de una buena estrategia son **la captación, acumulación, distribución y conservación** de la energía solar.



Se aprovecha la transmisión de calor por la radiación solar con la colocación de las ventanas en la fachada sur, estas permiten la captación de calor, acumulación de los mismos en los elementos constructivos en los que irradia, el forjado y alguno de los tabiques. Ha de garantizarse la distribución de ese calor por todas las habitaciones con la ventilación para que alcance a todos aquellos lugares en los que es necesaria y la conservación de la energía es para aquellos momentos en los que la radiación solar desaparezca.

8.1.1 SISTEMAS DE CAPTACION SOLAR.

La captación de los recursos energéticos procedentes del sol se realizara a través de la envolvente y de la cubierta. Estas partes de la edificación cumplirán además con las condiciones de impermeabilidad, iluminación en el caso de la fachada, protección contra el fuego.

La aportación de energías solares se desarrolla en la edificación a través de los siguientes mecanismos.

_Ganancia directa:

Se produce por la penetración de la radiación solar en el interior de la estancia a condicionar. Cuando la radiación solar entra, comienza de inmediato el proceso de calentamiento, esto ocurre a través de los huecos acristalados en las fachadas.

_ Ganancia diferida o retardada:

Se produce a través de las masas térmicas de la edificación. La radiación solar calienta los elementos intermedios entre el ambiente interior y el exterior y el fenómeno depende de las características de masa térmica de la envolvente que será la encargada de la transmisión de calor en este caso.

8.1.1.1 Sistemas de captación directa. Acristalamiento y ganancia directa.

Es el sistema de captación solar más sencillo donde la radiación solar índice directamente sobre el espacio a calentar. La operación de ganancia solar a través del vidrio es el efecto invernadero. La radiación solar atraviesa el vidrio hacia el interior de la estancia donde es absorbida por elementos opacos. La energía que estos emiten es de onda larga, la cual no atraviesa en vidrio por lo que se convierte en una barrera de transmisión térmica donde deja entrar la radiación solar pero no deja salir el calor acumulado. Como resultado final se produce el proceso de calentamiento del interior de la estancia.

En invierno, la función del vidrio será dejar pasar el máximo de radiación solar, pero en los casos en las zonas de las que no alcanza la radiación solar, este vidrio ha de ser protegido con elementos móviles para reducir las pérdidas de calor.

En verano por el contrario, la ganancia solar por las zonas acristaladas no es deseable por lo que también han de estar protegidos estos huecos para evitar la entrada de radiación solar pero de forma que se permita suficiente iluminación natural.

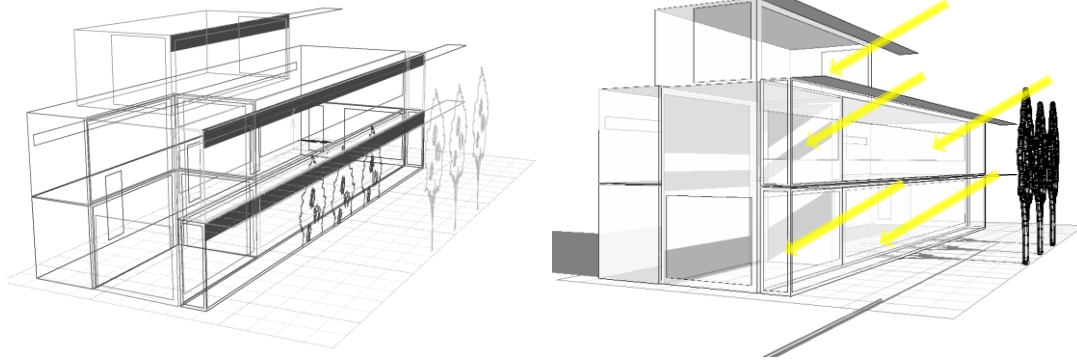
Este tipo de sistema de **captación solar directa** se aplica en la vivienda en la ganancia de calor que se recibe de todas las ventanas y fundamentalmente por la fachada sur, donde se abre un gran ventanal por el cual entra la radiación solar y calienta directamente las estancias de comedor, cocina y salón a las que recae en planta baja. En la planta superior, se abre una ventana corrida en esta misma orientación, que da a todas las estancias de esta planta, tres habitaciones, dos vestuarios y el estudio. Esta zona también se puede convertir en un corredor, abriendo todas las puertas.

Para la fachada sur se ha estudiado las dimensiones óptimas de un parasol horizontal que proyectará la sombra necesaria sobre los huecos y permitirá tener abiertos esos grandes ventanales captando radiación solar en invierno y que además este abiertos en verano para garantizar la ventilación natural pero sin la molesta radiación solar directa en las estancias interiores que aumentaría en gran medida la temperatura del interior. Esto es posible gracias a que como se ha comentado anteriormente, durante las épocas de verano el sol está mucho más alto que en invierno y la protección horizontal funciona muy bien.

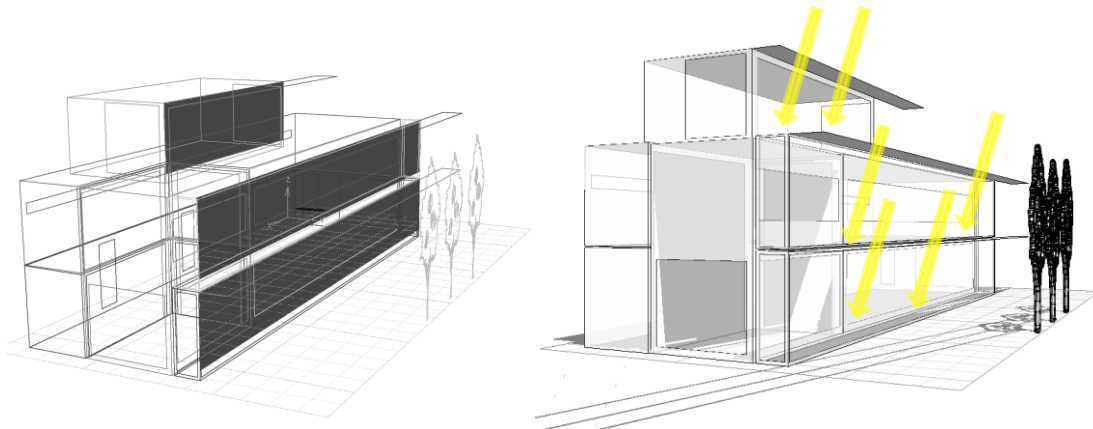
En la fachada oeste y este se abren huecos en la planta baja, por aquí se produce entrada de menos radiación solar además de tener una inclinación muy horizontal que en verano resulta difícil de proteger. En la fachada norte, no se produce ninguna ganancia directa por los vidrios, pero las aberturas son necesarias por cuestiones de funcionalidad, iluminación y ventilación.

Diferencia entre la sombra proyectada por la marquesina en verano e invierno.

INVIERNO, 21 de enero 13:00pm



VERANO, 21 de junio 13:00pm



→El parasol horizontal óptimo tiene una dimensión de **1,048metros** de ancho y está colocado a una inclinación de 90° , perpendicular a la vivienda. Se propone mantener el diseño del parasol o marquesina de proyecto, que consiste en una marquesina de lamas de madera que se abate para cubrir la ventana en vertical. A este diseño se le incluyendo la opción de recogerse en 2 fases que permitirá que se pueda tener un parasol de 1,04 metros, la dimensión optima y así ajustarse a las necesidades en cada momento. Además que continúe pudiéndose abatir y que haga función de proteger las grandes cristaleras de las pérdidas de energía, según esquemas.

8.1.1.2 Sistemas de captación diferida y acumulación térmica a través de opacos. Ganancia indirecta.

La captación de energía solar en este caso se produce a través de un elemento intermedio entre el exterior y el espacio interior a acondicionar. Este elemento actúa como captador y acumulador de calor. Este sistema se basa en la inercia térmica del material.

La inercia térmica de un elemento representa la capacidad del mismo para almacenar y devolver energía calorífica, depende de las propiedades termo físicas de los materiales que lo constituyen, así como de sus cantidades, distribución, y capacidades conductivas.

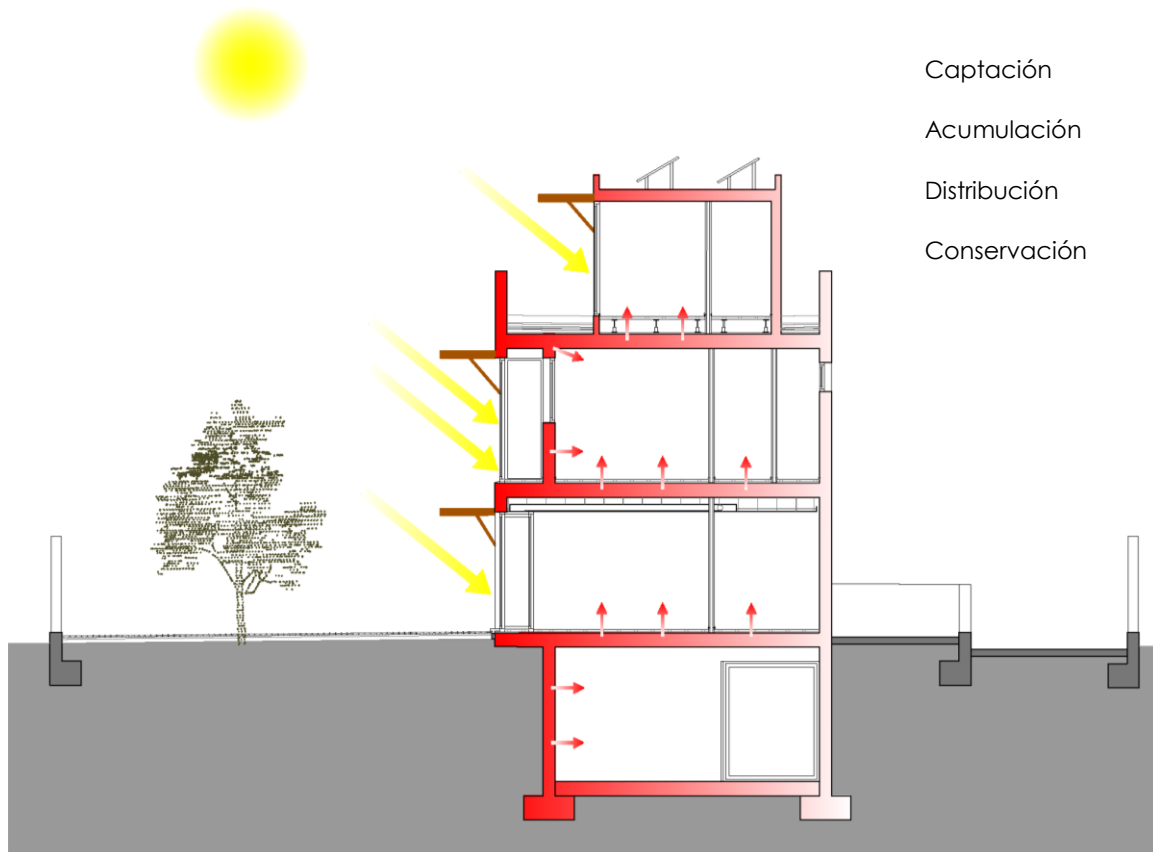
La masa térmica es uno de los elementos utilizados en la arquitectura tradicional que proporciona captación de la radiación solar, acumulación y desfase de la energía térmica y transferencia de calor al interior del espacio a acondicionar. Forma parte de un lugar importante en la edificación al estar presente en un mayor porcentaje.

Las fachadas en orientación sur y las cubiertas son los elementos de la envolvente que mayor cantidad de energía diferida transmitirán en el edificio.

La cubierta recibe radiación solar constante durante todo el año pero en las épocas de verano puede producirse un sobrecalentamiento del interior si no se combina el elemento inercia con un sistema de refrigeración o ventilación.

La fachada sur recibe más soleamiento durante el invierno que durante el verano por lo que es un buen lugar para colocar masas inerciales que introduzca calor a las estancias.

El sistema de **ganancia solar diferida y acumulación térmica** mediante el concepto de masa térmica se maneja en la vivienda con los sistemas constructivos de la fachada, de compartimentación y forjados que recibirán el calor de la radiación solar, lo acumularán y lo transmitirán al interior de la vivienda por el principio de transferencia de calor, prolongando las condiciones de confort en el interior. El calor a de atravesar 2,5 centímetros de poliestireno y después 7 centímetros de hormigón armado, aquí se encuentra con el elemento de masa térmica donde se acumulará. Se propone también elementos horizontales macizos con el manejo de este mismo concepto tanto en el interior como en la cubierta. Una cubierta ajardinada que proporciona un gran aislamiento térmico y acústico durante todo el año.



- Captación
- Acumulación
- Distribución
- Conservación

Efecto masa térmica

8.1.1.3 Sistemas de captación solar diferida mixtos. Ganancias semidirecta.

Se caracterizan por la utilización de un espacio intermedio en el que se aplican los dos conceptos mencionados en los sistemas anteriores, efecto invernadero y masa térmica. Se fundamenta en sumar los beneficios de ambos sistemas y aumentar la acumulación de calor, elevando el rendimiento energético. El espacio creado se caracteriza por tener una gran entrada acristalada para la radiación directa por lo que ha de colocarse en la fachada sur y cubierta.

El calor se transmite al espacio a acondicionar a través de las masas térmicas, lazos convectivos a través de aberturas de regulación. El aire caliente generado en el espacio intermedio sube y por una abertura se introduce en el espacio a acondicionar, extrayéndose el aire frío del mismo por una abertura inferior. Genera temperaturas muy superiores a las generadas con el sistema de ganancia directa.

En verano esta ganancia de calor es indeseable por lo que ha de ser cubierto el vidrio o generar sombra sobre él para poder aprovechar el sistema como ventilación natural.

En la vivienda objeto de análisis se implanta un **sistema de captación solar diferida mixta** que consiste en la colocación de un espacio intermedio en la fachada sur conformado por dos grandes ventanales en la planta baja y un gran ventanal exterior con muro interior en la planta primera.

PLANTA BAJA:

El proyecto original estaba formado por una sola línea de ventanas. Se propone duplicar esta línea de ventanales, separándolas 25 centímetros entre sí y creando en su interior un espacio intermedio que funciona a modo de invernadero. Este espacio está modulado con las ventanas iniciales, y se propone cerrar la doble ventana de forma alternativa, para mantener uno como espacio intermedio y la otra como doble ventana corredera a través de la cual se puede salir al exterior. Se adjuntan plantas en el capítulo "Planos".

Para cerrar estos espacios, se propone colocar un vidrio con una ventana corredera en vertical que permite que estén cerrados los espacios en épocas de invierno y abiertos en verano para la ventilación.

Durante los días de invierno, el sol penetra en el interior de la vivienda y se acumula en las masas térmicas (forjados y tabiques) donde incide directamente calentando el interior del salón, comedor y cocina, como se ha explicado en el apartado de ganancia directa. Con este sistema, las estancias orientadas a norte todavía no están calefactadas y tiene temperaturas bajas cuando se acaba la noche. Con el invernadero se van a acondicionar estas estancias y aumentar la energía calorífica por convección en el espacio inmediato.

Cuando sale el sol por la mañana, incide directamente sobre el invernadero, penetrando hasta chocar con las superficies opaca del suelo, la superficie opaca emiten una energía de onda larga que no atraviesa el vidrio por lo que se acumula en el interior del invernadero calentando el ambiente. Aquí dentro aumentan las temperaturas, disminuye la densidad del aire caliente que tiende a subir hacia el falso techo y por el principio de transferencia de calor, se va distribuyendo por los conductos del falso techo hasta llegar a las habitaciones de esta planta que necesitan calefacción. Una vez allí, el aire se introduce y distribuye por las habitaciones con un ventilador.

Una vez introducido el calor en la estancia, se conservará con el efecto de masa térmica de los elementos constructivos de las habitaciones. Cuando todas estas zonas hayan alcanzado las condiciones de confort, las rejillas se cerrarán manualmente.

Con el doble vidrio disminuyen las pérdidas por convección que se producirán por la cristalería. La presencia del espacio intermedio consigue disminuir las pérdidas de energía calorífica al tener una temperatura interior mayor que la exterior y por tanto la diferencia de temperatura con el exterior es menor que si estuviera en contacto directamente con el exterior. Además, estas pérdidas se recuperan en el interior del espacio intermedio al calentarse el aire y elevarse.

PLANTA PRIMERA:

El proyecto original propone en la fachada sur de la planta primera colocar un cerramiento convencional de muro y hueco con ventanas, pero para el aprovechamiento máximo de la energía solar y la climatización de los espacios con energías renovables, se propone modificar este planteamiento colocando un mirador -galería de cristal como espacio intermedio que funcionará como un invernadero. Se basa en el mismo concepto que en la planta inferior pero en este caso, será accesible como un balcón. Está compuesto por dos hojas, la exterior siendo una superficie totalmente de vidrio, con ventanas para garantizar la ventilación cuando sea necesario y en el interior un muro con diferentes huecos, conservando lo que proponía el proyecto inicial.

El funcionamiento de este espacio intermedio será exactamente como la teoría de lazos convectivos. El muro interior tendrá en su parte inferior una abertura por donde entrará el aire frío desde las estancias hacia el espacio intermedio y en su parte superior, otra abertura por donde se introducirá el aire caliente a las habitaciones. Cuando no haya aporte energético solar y durante la noche, se interrumpe el lazo convectivo cerrando las rejillas y el muro interior funcionará como elemento de radiación de calor debido a sus características de masa térmica. Para fortalecer este concepto, el aislamiento ha de colocarse al exterior del muro, y la zona maciza al interior, para que tenga mayor capacidad acumulativa de energía.

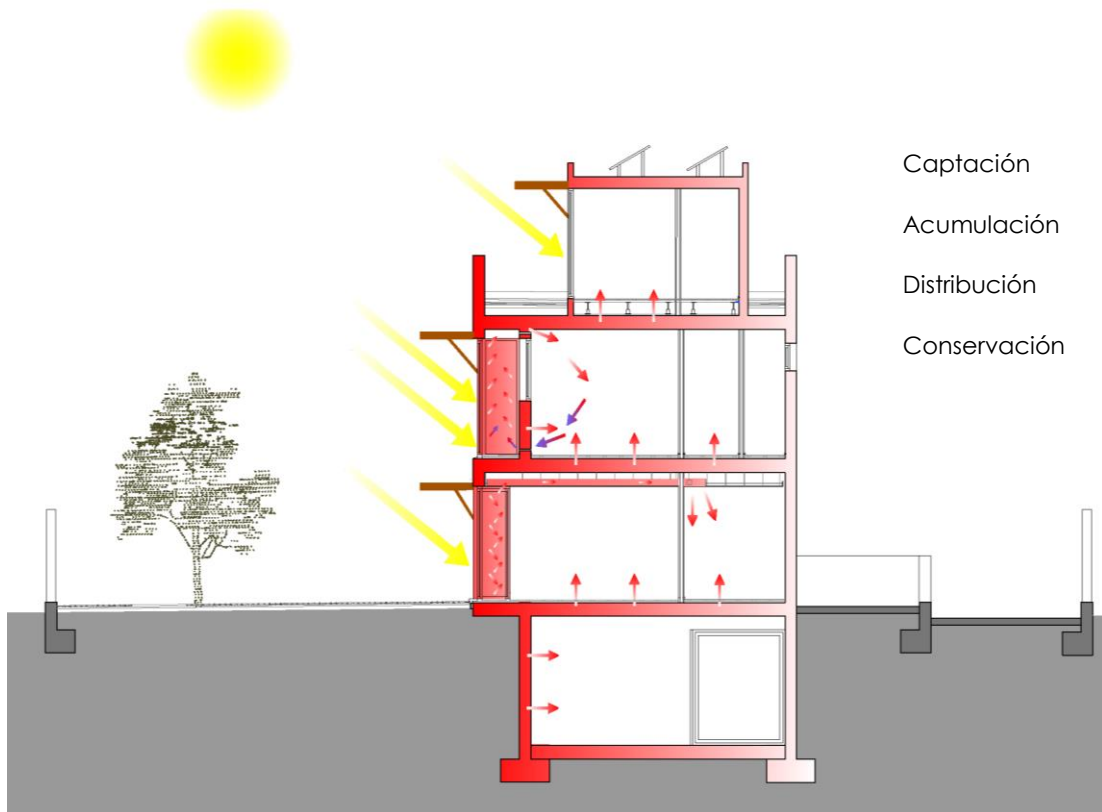
Este nuevo espacio podrá considerarse habitable puntualmente debido a que se mantiene en condiciones de confort durante ciertos períodos de tiempo.

Las características materiales del forjado será un masivo, con densidad y conductividad térmica alta para garantizar su utilización como elemento de masa térmica que acumule el calor y lo transmita al interior por radiación y convección. Se coloca un forjado de losa maciza en sustitución del aligerado con bovedillas original. En relación a la elección del sistema constructivo de un doble panel de poliestireno expandido relleno con hormigón armado, esta solución responde a la necesidad de tener bien aislada la vivienda. Además, tiene una cámara interior de 7 cm de hormigón armado se puede considerar que también tienen alguna cualidad de masa térmica. El sistema constructivo se desarrollará en el apartado correspondiente.

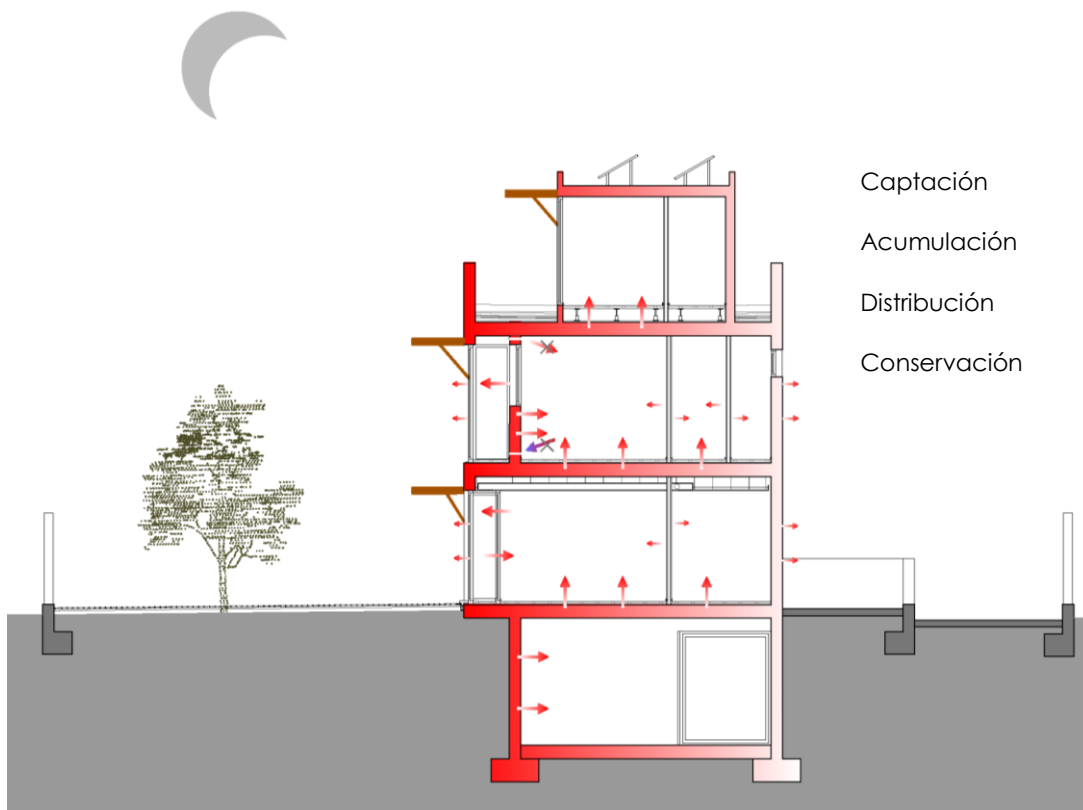
Durante el período sin aportación solar, es necesario colocar algún elemento de protección que aumente la resistencia térmica del espacio intermedio invernadero y disminuya la transmisión energética al exterior por radiación y convección. Como se comenta en el apartado anterior, se propone mantener el diseño de marquesina del proyecto que tiene la capacidad de abatirse y cubrir los ventanales cumpliendo esta función.

La herramienta informática Autodesk Ecotect permite hacer un análisis térmico de la temperatura que llega alcanza en el interior de las estancias cualquier día del año, a cualquier hora. Con esta información, es posible conocer los grados de temperatura que tendrán los dos espacios intermedios durante las horas de sol, esta será la temperatura del aire de su interior, que se traslada por el falso techo a las estancias cerradas volcadas a la fachada norte. Este sistema empezará a funcionar durante el día, cuando en el interior del invernadero existan temperaturas superiores a las de la estancia a acondicionar, cuando salga el sol y tenga radiación directa. Una vez distribuido por los espacios, este calor se acumulará en los elementos macizos, como forjados y tabiques. Una vez caída la noche, estos elementos que

han acumulado el calor lo cederán a la estancia durante la noche. Este es el mecanismo por el cual se acondiciona la vivienda con estrategias pasivas.



Captación solar diferida mixto, espacio intermedio. DURANTE EL DIA



Captación solar diferida mixto, espacio intermedio. DURANTE LA NOCHE

8.1.2 SISTEMAS DE ACUMULACIÓN DEL CALOR.

La acumulación de calor en las estancias se realiza en los materiales, en función de su colocación en masas térmicas perimetrales interior de espacio a acondicionar o en acumulación en lecho de calor bajo el suelo.

Los elementos interiores como forjados, cara interior de los elementos exteriores con o sin aislamiento o cámara de aire, tabiquería interior maciza... implican un mayor aprovechamiento del aporte calorífico al comportarse como acumuladores del calor.

Todos los elementos de la envolvente de la vivienda funcionarían como medio de transmisión diferida de calor al encontrarse entre dos medios con diferentes temperaturas, el interior y el exterior por lo que además funcionarían como acumuladores de calor. Los valores representativos de la capacidad calorífica de los materiales son el calor específico, la conductividad térmica y densidad aparente.

El calor puede acumularse también en elementos exteriores, elementos de masa térmica intermedios o elementos de masa térmica intermedios con lazos convectivos como el muro trombe que no se aplica en este caso.

8.2 ESTRATEGIAS DE VERANO. REFRIGERACIÓN PASIVA.

A diferencia del invierno, en el verano no existe ninguna fuente de frío, pero si se mantiene la fuente de calor con mayor potencia energética y mayor duración diurna. Esto último provoca que la orientación con captación solar durante el invierno, se amplíen durante el verano, lo que significa que hay más superficie de captación de calor en esta época. Durante el invierno el sol sale por el noreste y se pone por noroeste mientras que en el verano, sale por el sureste y se pone por el suroeste, esto significa que la orientación este y oeste también tendrán ganancia térmica además de la sur.

Las condiciones ambientales durante el día son la mayoría del tiempo inadecuadas para el confort, sobre todo a primeras hora de la tarde, cuando la atmósfera ya está caliente y además sigue produciéndose ganancia solar que continua incrementando las temperaturas. Estos dos parámetros hacen necesaria la colocación de protecciones para evitar el sobrecalentamiento de las edificaciones y la entrada de radiación solar en el interior, además de reducir el intercambio de aire con el medio.

Los sistemas de **protección** disminuyen el sobrecalentamiento pero evitan el intercambio de calor de la envolvente con el medio. Las zonas opacas actúan no solo como transmisores de calor, sino también como acumuladores del mismo por sus características de masas térmicas inerciales que favorecen en la etapa invernal.

Además de la protección debe tenerse en cuenta también la **evacuación** del calor del interior del edificio con la existencia de flujos fríos o sumideros de calor como el ambiente nocturno exterior o el terreno que tienen todas una temperatura menor a la del interior de la vivienda por lo que hacen que circule el aire y salga el calor del interior. Se produce la ventilación cuando las temperaturas exteriores son inferiores a las de confort ya las del interior, en este momento interesa que se produzca la ventilación, no cuando la temperatura del interior es menor que la del exterior, porque lo que producirá en ese momento es un calentamiento del interior que no interesa para esta estación.

La **disipación** es un fenómeno intermedio entre la protección y la evacuación que provocan los elementos opacos de gran masa térmica que retrasan la entrada de calor al interior.

8.2.1 Protección solar

Para limitar las aportaciones de energía calorífica, la protección solar la solución más inmediata que consiste en rechazar o disminuir el impacto de la radiación solar sobre el edificio. Para dimensionar bien la protección se debe tener en cuenta el ángulo de incidencia del sol en la

etapa del año, la altura del sol que depende de la latitud del lugar, pudiendo calcularse la trayectoria solar de cada día para conocer la dimensión exacta de la protección a colocar. Hay que conocer también la localización exacta de la edificación dada la posibilidad de que existan obstáculos solares naturales que limiten el período de radiación solar.

La orientación en donde se va a colocar la protección es fundamental para conocer la inclinación con la que penetra en el interior de las estancias. Esto permitirá hacer una elección correcta del tipo de protección a emplear. La eficacia de los mecanismos de bloqueo solar depende pues de la diferenciación que se haga en función de la orientación en la que este colocada.

En la orientación de menor altura solar, los elementos de sombreado deben ser predominantemente verticales, en la orientación sur, al tener un mayor ángulo solar, han de ser de geometría horizontal.

La efectividad de los sistemas de bloqueo no solo tiene que ver con su posición y su geometría sino también con las características de su materialidad. La reflectividad es la capacidad de rechazo a la radiación solar por lo que limita las aportaciones de ganancias térmicas. Los elementos de alta reflectividad, baja emisividad y baja conductividad térmica, baja inercia térmica, permeable y que no generen bolsas de aire caliente en su separación con el edificio son los más idóneos.

La colocación del elemento de protección puede marcar mucho la diferencia en la eficiencia del sistema de protección. Los elementos cuya colocación evitan que llegue la radiación directa al vidrio de cierre son lo que mayor eficiencia energética dar, debido a que no permiten el calentamiento del elemento innecesario además del efecto invernadero.

El factor de protección solar (Fps) o el coeficiente de sombra (Cs) la reducción de aporte de energía que consigue un sistema de protección por lo que determina la eficacia del elemento de sombreado. Relacionan la energía captada a través del vidrio sin protección solar y con la protección. Cuanto mayor este coeficiente, menos eficaz en la solución o sus dimensiones son insuficientes, puede ser el caso de un sombreado interior que permite que la radiación de sobre el vidrio calentándolo y provocando el efecto invernadero. Si el coeficiente es bajo corresponde con protecciones solares adecuadas.

El sombreado de los huecos es relativamente sencillo comparado con pretender proteger los elementos opacos. Esta misión se sale de las manos de la arquitectura ya que las partes opacas son demasiado grandes. Sería misión de la ordenación urbanística y el aprovechamiento de otras edificaciones para que generen sombra estacionalmente. Puede conseguirse también con el tratamiento de elementos urbanos vegetales en espacios abiertos. La cubierta es el elemento que mayor radiación recibe mientras no esté protegido con algún elemento ajeno a lo edificatorio. Su protección solo se puede conseguir con la duplicación del propio elemento con cubiertas de dos hojas.

El aumento de la reflectividad de las fachadas del edificio es otro de las estrategias que puede utilizarse para disminuir la absorción y la transmisión a través del elemento de cerramiento. Tratar el exterior del edificio con colores claros es una solución, este recurso es más adecuado para climas más bien cálidos donde las temperaturas invernales son muy cercanas a las de confort.

La mayoría de las estrategias que impiden el sobrecalentamiento y la incidencia de la radiación solar en el verano, son opuestas a la captación ya aprovechamiento del calor solar en invierno. Una de las soluciones es el buen dimensionamiento de las protecciones y la utilización de vegetación de hoja caduca para impedir el sobrecalentamiento y permitir el acceso de radiación solar en el invierno.

Como **estrategia pasiva para la protección solar** se propone para la vivienda un parasol horizontal para cada planta en la fachada sur.

Se ha estudiado las dimensiones óptimas de un parasol horizontal que proyectara la sombra necesaria sobre los huecos y permitirá tener abiertos esos grandes ventanales captando radiación solar en invierno y que además este abiertos en verano para garantizar la ventilación natural e iluminación pero sin la molesta radiación solar directa en las estancias interiores que aumentaría en gran medida la temperatura del interior. Esto es posible gracias a que como se ha comentado anteriormente, durante las épocas de verano el sol está mucho más alto que en invierno y la protección horizontal funciona muy bien. Se ha conseguido calcular la dimensión óptima en el software Autodesk Ecotect introduciendo datos climáticos de la región de Valencia.

8.2.2 Vegetación de hoja caduca como elemento de sombreado.

El empleo de la vegetación como elemento de protección solar, además de realizar esa función, proporciona un sistema de control de la temperatura y de la humedad del ambiente producidas por la evapotranspiración de las plantas. En el proceso de la fotosíntesis absorben calor y liberan vapor de agua, añadiendo humedad al ambiente y regulando la temperatura. Permite además un tamizado de la luz, permitiendo su entrada pero de forma controlada. Sin deslumbramiento.

La vegetación de hoja caduca renace en la época de la primavera sirviendo como protección solar, lumínica y reguladora de la temperatura y la humedad y durante el otoño pierde sus hojas permitiendo el aprovechamiento de la radiación solar.

Para seleccionar el tipo de follaje a utilizar ha de tenerse en cuenta la inclinación de la radiación, las necesidades de iluminación natural y de ventilación además de conocer las características ambientales y climáticas de la zona para garantizar el crecimiento y supervivencia de la especie elegida. Las especies de hoja de tamaño pequeño crecen más rápido actuando antes como protección que las de hoja grande. Las trepadoras se recomiendan porque generan una cámara de aire entre el exterior y el edificio además de la función de protección solar reducción de calor.

En la vivienda se coloca una pantalla vertical de vegetación de hoja caduca en las fachadas este y oeste para reducir la incidencia solar y disminuir la temperatura del interior.

Fachada Este:

En esta orientación el sol incide por la mañana, momento en que está más bajo, por lo que los rayos incidentes tienen poca inclinación, más bien horizontales, la protección vertical es la óptima. Durante este momento del día, la temperatura del ambiente no ha aumentado todavía y la especie adecuada es aquella que permita la filtración del sol, evite el deslumbramiento y permita la iluminación natural.

Se colocará una pantalla de plantas enredaderas de hoja caduca que durante el **invierno** dejen pasar el sol al quedarse sin hojas y en el **verano** sirvan de protección contra la radiación solar con las hojas que le salen, regulen la temperatura y proporcionen una humedad relativa en el ambiente adecuada. Este tipo de planta crea una cámara de aire entre el edificio el exterior que permite la refrigeración evaporativa por la actividad de la fotosíntesis. La permeabilidad de la enredadera crea una pantalla ventilada.

En esta época estival, se abren los huecos de este y oeste generándose una ventilación cruzada con un filtro de refrigeración de aire (las pantallas de enredaderas) que además de refrigerar el espacio, proporcionan humedad al ambiente. Con este fenómeno queda cubierta la evaporación de agua que proponen las curvas psicométricas como necesaria en el verano para conseguir las condiciones de confort.

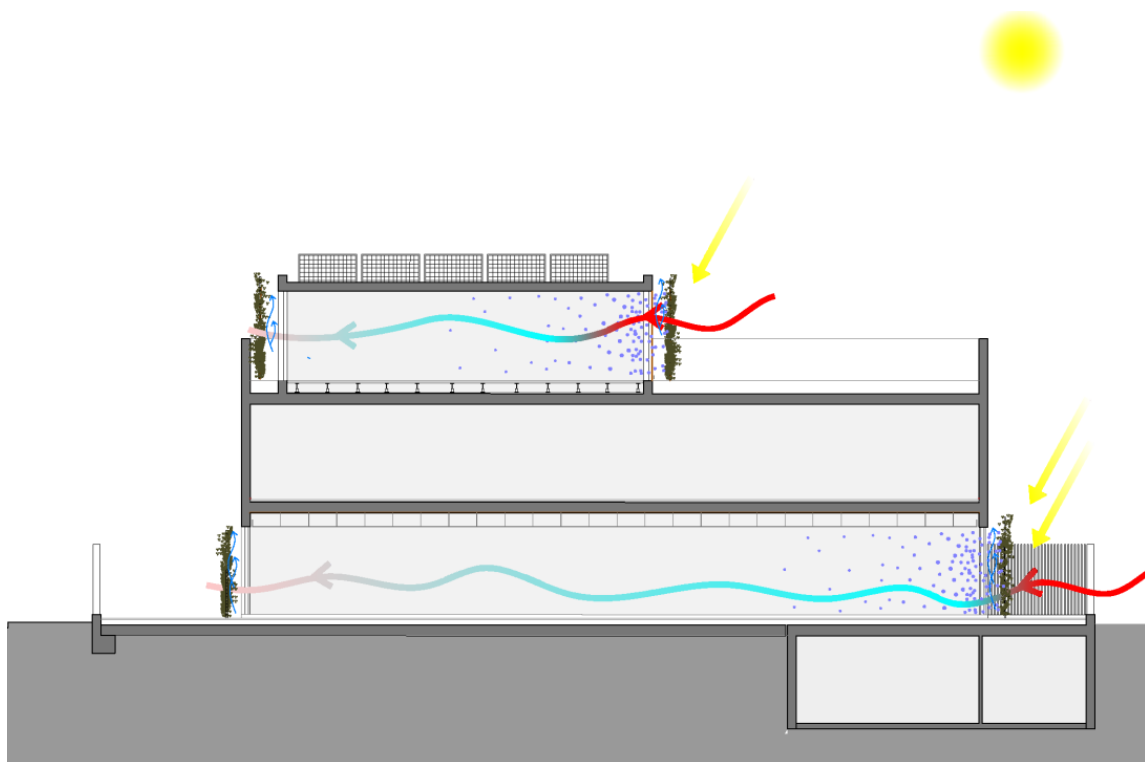
Fachada oeste:

En esta fachada el comportamiento del sol es similar, incide horizontal igual que en el este pero trae añadido el inconveniente del calentamiento del ambiente que se ha ido produciendo durante de todo el día. En este caso y como la radiación del oeste es siempre incómoda, se propone una planta enredadera de hoja caduca y perenne para evitar el deslumbramiento en todas las épocas del año. El funcionamiento de la planta vertical será la misma que en caso de la orientación este.

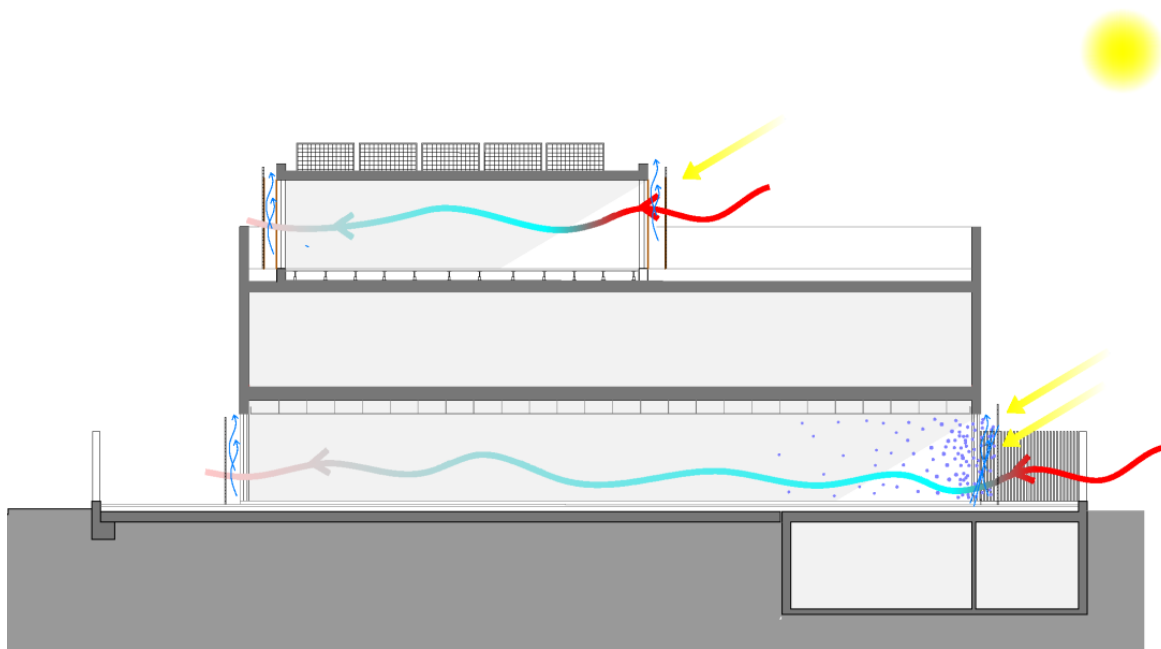
Esta pantalla vertical, será una estructura metálica cuadrículada sobre la que se enredará la planta.

En el jardín, se colocan también tres árboles de hoja caduca, que ayudan al sombreado de la fachada sur durante el verano pero no obstruyen la captación de radiación de los espacios intermedios durante el invierno. En el verano ayudan a la refrigeración del aire, creando movimiento del aire que se humedece con el agua de la piscina y pasa hacia la vivienda.

Ejemplos de especies: Chopos (*Populus* sp.), Sauces (*Salix* sp.), Olmos (*Ulmus* sp.), Tilos (*Tilia* sp.),...



Durante el verano, con la enredadera frondosa que da sombra.



Durante el invierno, con la enredadera seca permitiendo entra de sol.

8.2.3 Espacio invernadero intermedio como sistema de ventilación natural.

PLANTA BAJA:

En **condiciones de verano**, el espacio intermedio funciona como espacio de ventilación, pueden abrirse los dos ventanales circulando el aire en el interior. Durante el verano, las aportaciones energéticas exteriores no resultan deseables, por esta razón, se coloca en el exterior un parasol que produce sombra en toda la longitud de la ventana evitando potenciar el efecto invernadero que puede producirse durante el verano. Garantiza un adecuado nivel de iluminación y renovación de aire interior.

Para mejorar la refrigeración nocturna, se dejan abiertas las ventanas exteriores del invernadero para que circule el aire por el interior del mismo y disminuya la temperatura de la línea de ventanas interiores cerradas y la del interior de las estancias. Otra opción es que se abran las dos líneas de ventanas teniendo así una ventilación directa del interior.

Durante el día, la radiación solar directa de las ventanas está protegida por el parasol horizontal, pero este no protege de la temperatura que hay en el ambiente y la transmisión por convección del aire y la propagación del calor del exterior al interior, el calor penetra en el interior de la estancia por los vidrios.

Las rejillas que permiten el paso del espacio invernadero al falso techo se cerraran y el ventilador que mueve el aire en invierno estará apagado debido a que estas habitaciones están mejor acondicionadas con el aire que proviene de las ventanas del norte.

La radiación directa incide sombra en los muros que tiene una gran masa térmica, por lo que primero se crea un proceso de disipación del calor, en el que la masa térmica retrasa la entrada del calor, pero un ve este consigue entrar, el mismo efecto de masa térmica lo conserva en su interior, convirtiéndose los muros en acumuladores térmicas no deseados.

Las ventanas exteriores del invernadero están abiertas por lo que las interiores están ventiladas y transmiten al interior temperaturas templadas.

En aquellos días en los que la temperatura exterior está cercana a la de confort dejándose algunas de estas abiertas, se produce la ventilación natural cruzada que vivienda el aire de los árboles, pasa por el interior de la casa y regula al a temperatura. Esto no es recomendable cuando el aire que viene es de poniente, producirá el efecto invierno introduciendo aire caliente en el interior.

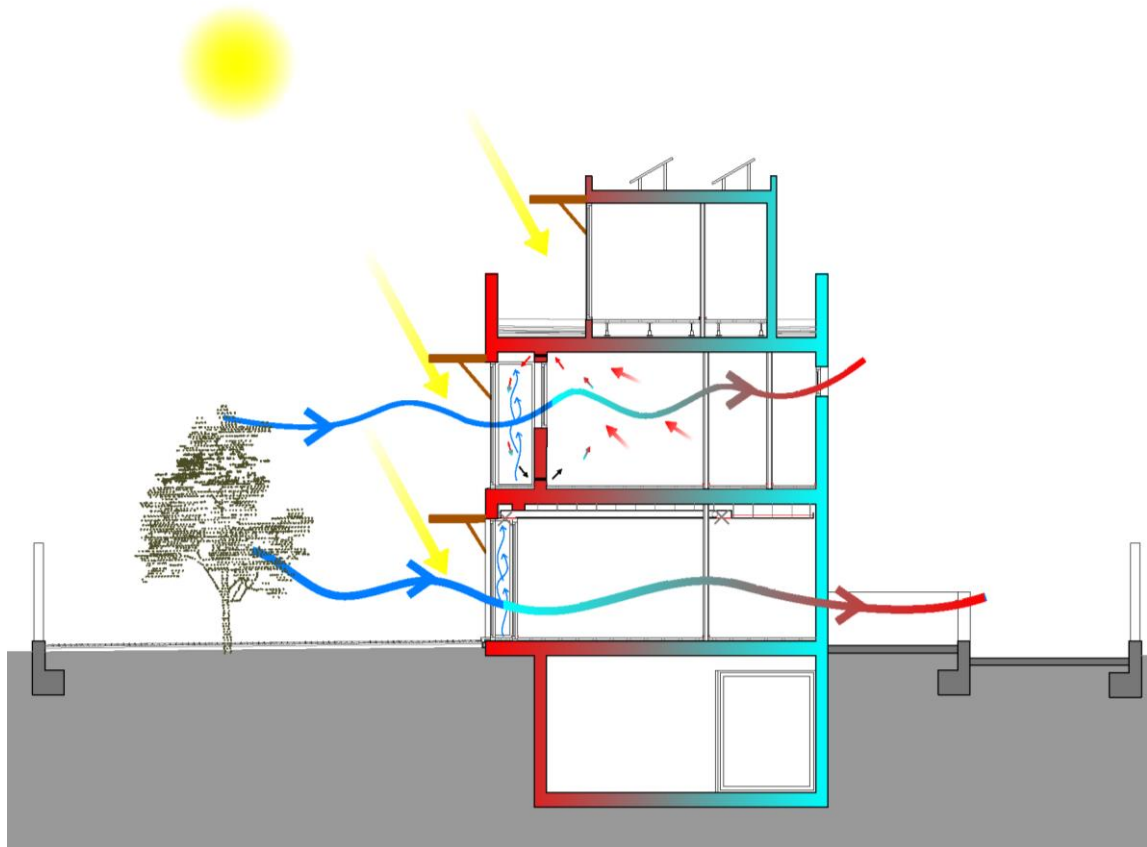
Durante la noche, la temperatura exterior ha disminuido y ha desaparecido la fuente de calor. Los muros por su inercia térmica mantienen la energía calorífica en su interior y es el momento de dejarla salir. Se abrirán las ventanas permitiendo la ventilación cruzada y la temperatura exterior refrescará el interior, disminuyendo la temperatura de los muros que están actuando como masa térmica.

PLANTA PRIMERA:

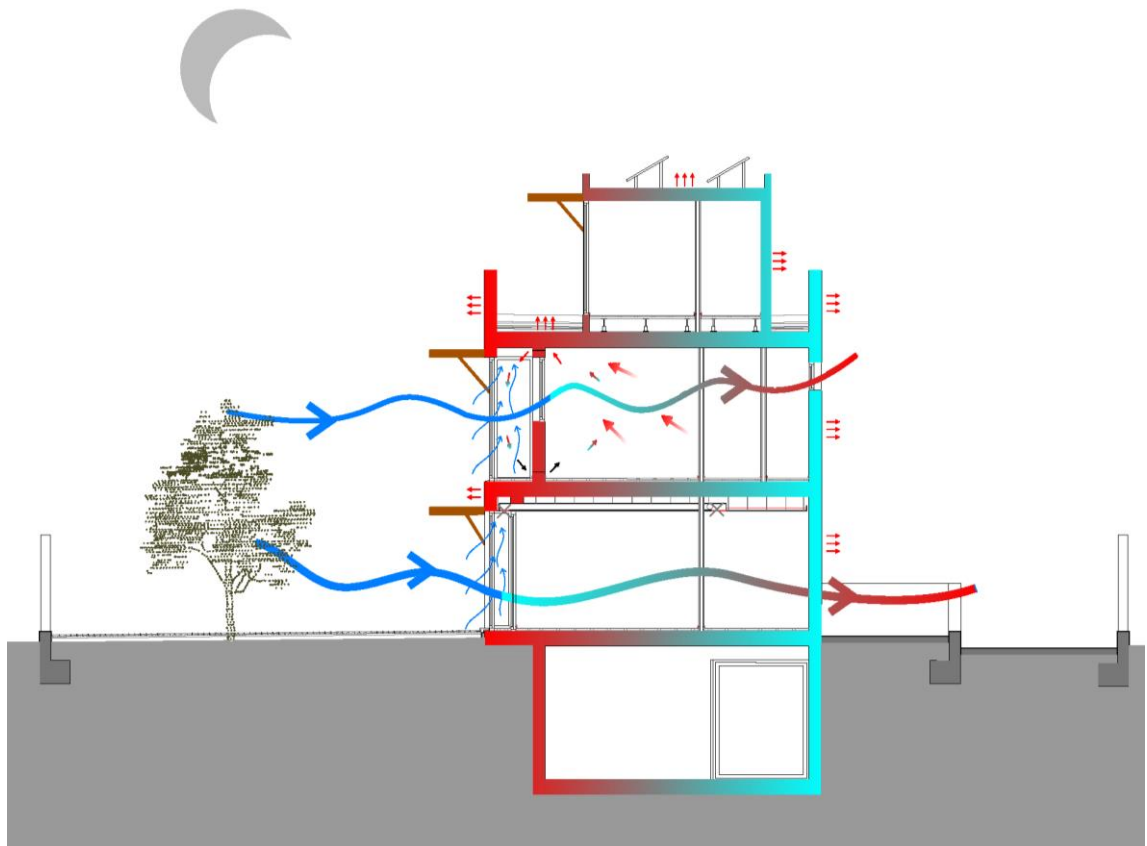
Durante el día, el parasol de protección no permite la incidencia de los rayos directa de sol sobre la ventana, pero al igual que en la planta baja, no protege de la transmisión de calor del exterior ni de los rayos reflejados. La ventana exterior se mantendrá abierta, circulando el aire por el espacio intermedio que ahora se convierte en una cámara de aire ventilada. Se refrescará el muro interior con el aire y la transmisión de calor al interior será con una temperatura menor a la exterior utilizándose este como sistema de refrigeración por alta masa térmica. Los muros debido a su inercia térmica se comportarán igual que en la plana inferior, acumulando el calor. Debido a las diferencias de temperatura entre el día y la noche, los muros disipan el calor almacenado durante la noche.

Durante la noche, estos muros cederán la energía al interior y exterior de la vivienda. Teniendo abierta las ventanas, la ventilación natural del aire en contacto con el exterior a menor temperatura que el interior, disminuirá las temperaturas internas. Los muros cederán todo su calor y absorberán el frío de la noche, cuando llegue el amanecer, estarán frescos para volver a empezar el mismo proceso.

En esta estación, se invierten los lazos convectivos del espacio intermedio, el calor del interior se encuentra arriba saldrá al exterior por la parte superior de las ventanas mientras que el aire frío entra por debajo. Este sistema funcionara como método para la renovación de aire cuando no interese tener las ventanas abiertas, como días de excesivo viento, lluvia, temperaturas exteriores extremadamente elevadas.



Espacio intermedio, sistema de ventilación. DURANTE EL DIA.



Espacio intermedio, sistema de ventilación. DURANTE LA NOCHE.

8.2.4 Refrigeración por ventilación.

La ventilación de los espacios interiores es necesaria en edificación para garantizar la salubridad y calidad de aire adecuada para su uso por los seres humanos. Consiste en renovar del aire interior con la entrada de un aire nuevo y la salida del que ya está. La renovación del aire interior puede conseguirse por muchos métodos, naturales o activos. Estos últimos serán con ventiladores o aire acondicionado. Uno de los métodos naturales la adecuación de la forma y volumen de la vivienda para facilitar la diferencia de gradiente entre una fachada y la otra y generar así movimientos de aire.

El movimiento del aire es un fenómeno que ocurre por la diferencia de presiones provocada por la diferencia de peso y densidad del aire de un espacio a otro.

La ventilación cruzada es la forma natural de crear renovación de aire en el interior de los espacios potenciándose con el aumento de la velocidad del aire a través de huecos en la envolvente. El uso de huecos de diferentes tamaño influye en la velocidad del aire, teniendo un hueco de entrada mayor que el de salida, se consigue un aumento de la velocidad del aire que sale, sucediendo a la inversa en el otro sentido de los huecos. A mayor diferencia en el tamaño de los huecos mayor será el incremento de velocidad del aire, este incremento resulta interesante para la reducción de la temperatura del interior.

Un fenómeno aprovechable para el movimiento del aire es el gradiente de temperatura que induce una orientación u otra. Una fachada orientada a sur estará recibiendo constante radiación solar por lo que su temperatura será mayor que la alcanzada por la fachada norte de la misma edificación que no ha tenido radiación directa en ningún momento durante el día.

La ventilación natural es el fenómeno más eficaz para la disipación de calor. Por cada 0.2m/s de velocidad de aire que se aumente se disminuye en 1°C la temperatura del ambiente. La velocidad del aire que da una sensación de confort es de 1m/s por lo que se puede llegar a disipar 5°C de temperatura con la sola circulación del aire por lo que será el fenómeno que más se potenciará.

Los vientos que afectan a la vivienda tienen una dirección principal sureste en las épocas de verano, época en la que resulta interesante hacer uso de la ventilación natural, el aire entra por la fachada sur, recorre el interior de las estancias y sale por la fachada norte.

La fachada de entrada consta con aperturas de dimensiones generosas como estrategia pasiva para la captación solar en invierno y la segunda fachada, al ser norte, es más cerrada. Esta configuración de los huecos, ya dada del proyecto inicial, tiene un doble aprovechamiento para las estrategias pasivas de acondicionamiento, la captación solar para la estación de invierno y el aumento de la velocidad en la etapa de verano. Esta diferencia de dimensiones, provoca un incremento de la velocidad del aire en el interior que claramente se utiliza como estrategia de reducción de la temperatura interior.

Se propone que durante la etapa de verano, las ventanas tanto de los espacios invernaderos como de la fachada norte permanezcan abiertas, siempre y cuando la temperatura del exterior este próxima a la de confort. Al contrario de lo que se ha especificado en el apartado de "Espacio invernadero intermedio como sistema de ventilación natural", este método se empleará en los momentos en los que si interese tener la vivienda abierta, casos de buena temperatura exterior.

En la ciudad de Valencia, las temperaturas entre el día y la noche tienen un gradiente alrededor de los 10°C, durante la noche la temperatura exterior es más próxima a la de confort, está más fresca, por lo que la ventilación nocturna es otra estrategia a emplear que disminuirá el consumo de energía. Los huecos se dejan abiertos y circula el aire en el interior, refrescando todas las estancias y sacando el calor acumulado durante el día.

8.3 APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS GRISES

El agua es un bien escaso. La reutilización de algunas de aguas residuales de baja carga contaminante permite reducir el consumo de residuos hídricos primarios así como la cantidad de las aguas que llegan a las plantas depuradoras municipales, consiguiendo no solo un ahorro de agua sino también una reducción de la energía puesta en juego para su distribución y tratamiento.

El término de aguas grises se refiere al agua residual con baja carga contaminante que proviene de lavabos, duchas, lavavajillas y lavadoras, diferenciándose de las aguas negras porque no contienen contaminantes fecales. Las aguas grises destinadas a la reutilización son denominadas aguas regeneradas.

El agua ha de cumplir con las exigencias que establece el real decreto 140/2003, de 7 de febrero, por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano según el uso, la calidad exigida será mayor o menor.

Se propone y estudia el aprovechamiento de las aguas grises de la vivienda para destinarla para regar el césped del patio y lavar los coches. No se recomienda la reutilización para la descarga de la cisterna de los inodoros.

El diseño de la instalación obliga a desarrollar en la vivienda un doble sistema de recogida de aguas residuales. Para las aguas fecales, el sistema de conducciones las canalizará hacia la red de saneamiento. Por otro lado, las aguas grises se canalizarán hacia su estación de regeneración. La estación de regeneración será para el uso único de la vivienda, y se colocará enterrada debajo de la zona pavimentada del patio de la vivienda, con su correspondiente tapa de registro.

En el proyecto se propone la colocación de la depuradora AQUASERVE de la casa comercial Roth, un sistema para viviendas unifamiliares y consumos moderados.

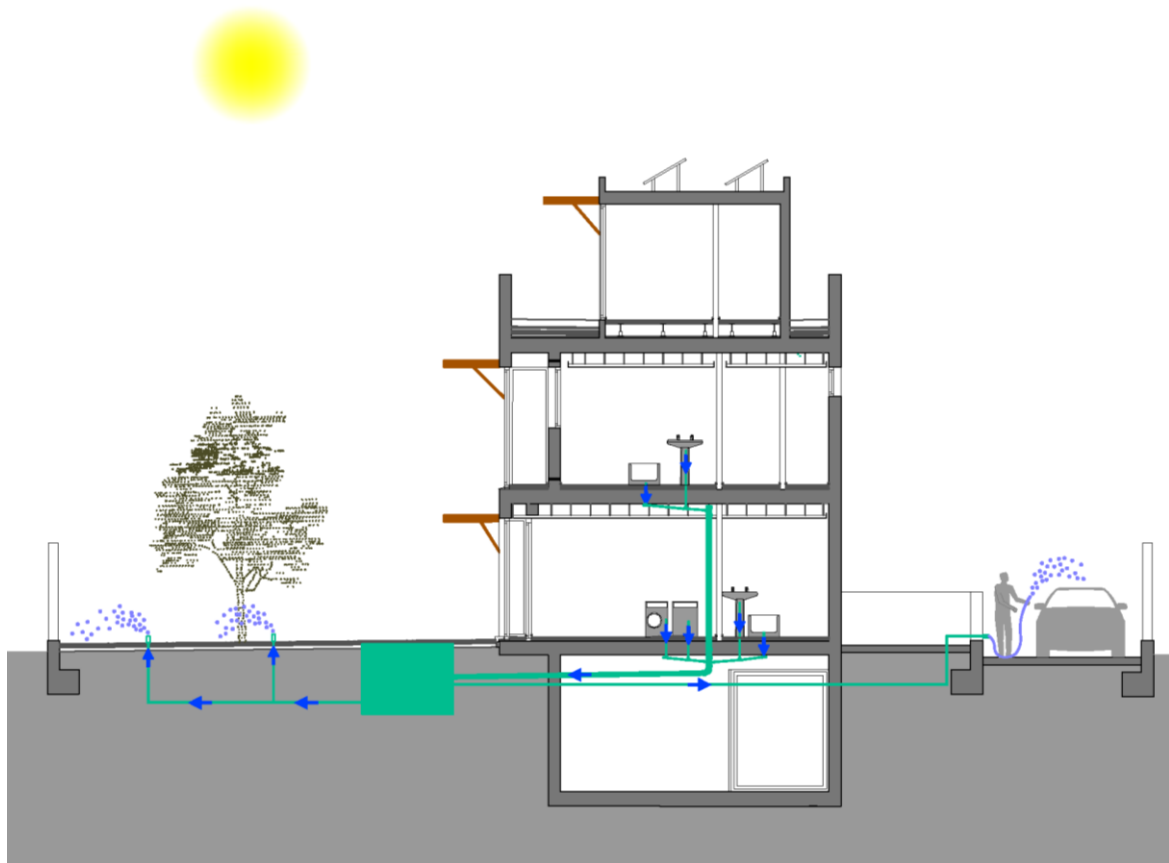
El tratamiento en la estación regeneradora consta de una serie de etapas. El tratamiento primario con sistema una separación de la materia sólida, de mayor tamaño, por desbaste.

El tratamiento secundario sirve para la reducción de la materia orgánica. El equipo a través de su sistema de filtración por membranas biológicas (MBR), su funcionamiento se basa en que el agua de la reacción biológica es filtrada a través de las paredes de una membrana el agua filtrada es extraída mientras el fango y los componentes de tamaño superior al poro de la membrana quedan retenidos y permanecen o retornan al reactor biológico para continuar su tratamiento. El tratamiento terciario es un tratamiento de desinfección con cloro o por radiación ultravioleta.

Para los casos de limpieza de vehículos de riego de césped como es este caso se debe llevar a cabo un estricto control sanitario y cumplir las necesidades de calidad del agua que serán más elevadas por tratarse de un uso residencial, quedando terminante prohibido el uso para agua de boca. La instalación se considera viable gracias a la disponibilidad de duchas, baños y lavamanos. La regeneración y utilización de las aguas grises disminuye el consumo de agua potable de red, por consiguiente, se reducen los gastos para el usuario de la vivienda, al mismo tiempo se evita la potabilización de un volumen de agua considerable, para usos innecesarios, reduciendo así los costes de energía, productos químicos y distribución.

La sociedad se beneficia de la conservación de las reservas hídricas por un menor consumo de los recursos superficiales y subterráneos, consiguiendo la preservación de los ríos caudalosos y limpios, así como el mantenimiento de los acuíferos.

Las plantas depuradoras recibirán menor volumen de aguas residuales, produciendo una reducción de los costes de tratamientos.



Instalación de aprovechamiento de las aguas grises para regadío y limpieza de coches.

8.4 SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

Se propone un sistema de recogida de aguas de lluvia que permite canalizar todas las precipitaciones incidentes sobre las cubiertas de la vivienda. La cubierta ajardinada supone un primer filtro natural de la polución del agua que se recoge.

Se utiliza para su almacenamiento un aljibe o depósito estanco ubicado en la galería de la vivienda de 6000L de capacidad. El depósito cuenta con un sistema de protección anti desborde, y una instalación de evacuación a la red general de alcantarillado del municipio, de manera que cuando se produzcan picos de precipitaciones se pueda aliviar sin riesgo para la vivienda o el entorno urbano.

Se realiza una clara señalización de las salidas de agua del depósito para evitar los riesgos asociados a la salud pública.

Se propone la utilización de las aguas de lluvia para riego de las zonas verdes exteriores, y limpieza de las zonas pavimentadas.

Para el cálculo de disponibilidad y la demanda utilizamos la herramienta de Autodesk Green Building Studio.

Según las estimaciones medias del Software sobre el archivo de la serie histórica de datos de los últimos 10 años, de la estación meteorológica de Manises, en Valencia, las precipitaciones anuales medias ascienden a 463 L/m², lo que supone para la superficie captadora de cubierta de 126m² un total anual acumulado de 46.670 L.

Demanda de riego y limpieza zona pavimento y césped:

_Superficie de piezas de hormigón y césped de 320,18 m² computamos un 15% que corresponde al césped, 48,02m² una demanda de 4,5L/m² supone una demanda total de 216 L día.

Con un depósito de 6000L se garantizaría una autonomía de 27,7 días de riego.

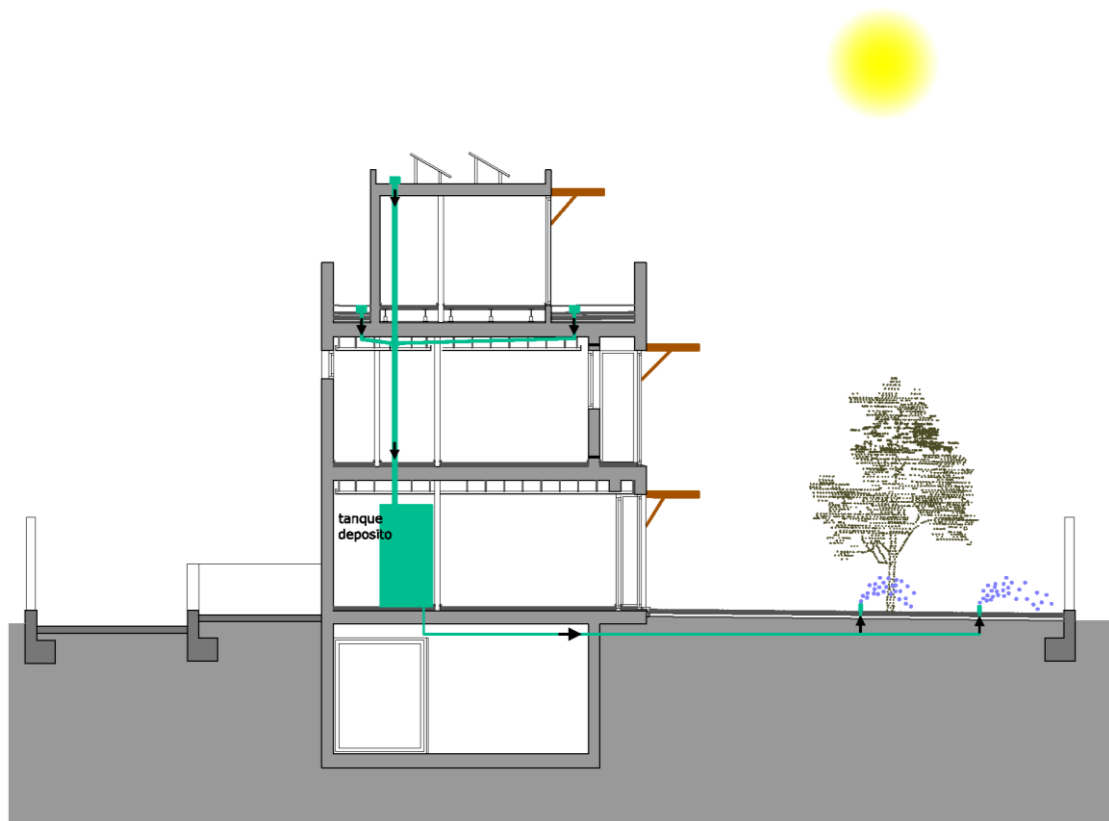
Con 46.670L de agua acumulada al año se garantiza 216,06 días de riego al año.

Beneficios, conclusiones:

1_Se reduce de manera considerable el consumo de agua potable en servicios que no lo necesitan, y consecuentemente se reducirán los costes para el usuario.

2_Al disminuir el consumo de agua potable de la red, se contribuye a la reducción del uso de productos químicos para su potabilización y al ahorro de energía que se utiliza para la distribución.

3_El diseño permeable de todos los pavimentos exteriores favorece la filtración del agua de lluvia de manera natural a los acuíferos, y a la vez se reducen los coste y la carga de la red de evacuación de aguas pluviales.



Instalación de recuperación de aguas residuales regadío de las zonas exteriores

9. PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y
MATERIALES.

9.1 ESTRUCTURA, CIMENTACION y CERRAMIENTO.

Se propone el cambio del sistema constructivo estructural que propone la vivienda de pilares metálicos y fachada de ladrillo por uno más eficiente, un sistema que propone la casa comercial SCHNELL con un gran canto de aislamiento con unas prestaciones energéticas que se consideran interesantes. Presenta una resistencia al paso de calor mayor que tendrá unas demandas de energía menores para alcanzar la temperatura de confort en el interior.

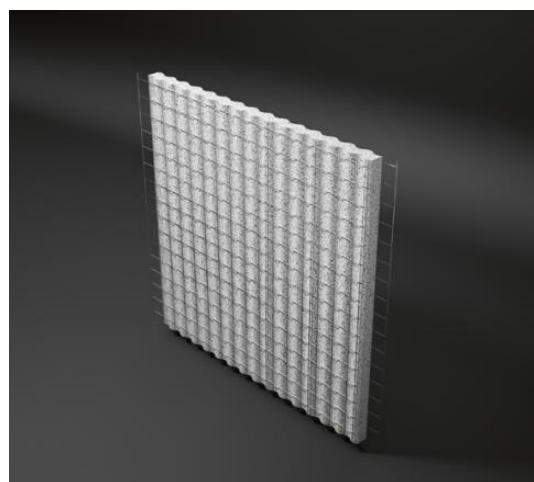
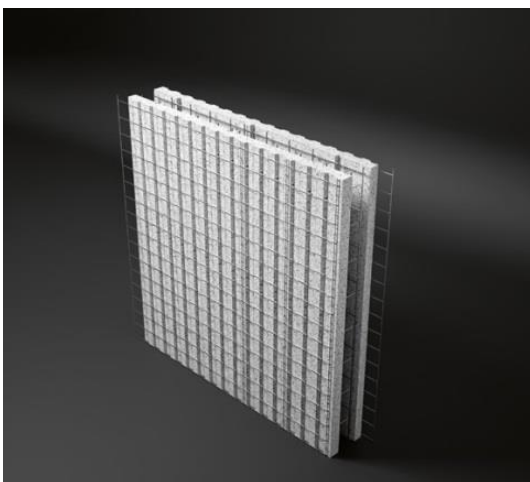
El sistema propone una solución de estructura y cerramiento conjunta, siendo un panel con función de muro portante sustituyendo los pilares y función de cerramiento de fachada que sustituye a la fachada de ladrillo.

Este cambio en el sistema estructural no supondrá un cambio en la cimentación debido a la existencia del muro de sótano que permitirá el apoyo de los elementos continuos de fachada. Como la vivienda está en fase de proyecto, esta propuesta se considera viable, pues no se ha construido todavía. En cambio, si se tratara de una vivienda existente sería otra cosa. En ambos casos habría que recalcularse el muro y las zapatas corridas, en el caso la vivienda objeto de estudio, no supondría ningún problema, pues no se ha construido. Pero en el caso de una vivienda preexistente, tendría que tenerse en cuenta el sobrecoste que esto supone y además el que podría suponer un necesario refuerzo dicha cimentación.

Consiste en un panel formado por dos mallas electro- soldadas galvanizadas, unidas a través de conectores con una plancha de EPS en el interior, cortada con forma y espesor variable según las exigencias. En obra se proyecta hormigón en las caras exteriores y yeso estructural en las caras interiores. Después se realiza un enfoscado o enlucido para regularizar las superficies y se remonta con una capa de pintura. Estos paneles se colocarán dobles para las fachadas, estando separados 7 centímetros, esta separación se materializa con hormigonado. Se colocará simple para las particiones.

Los paneles quedan anclados a los forjados gracias a unas armaduras de espera en estos últimos, sobre las que se encaja y después se atan a los mallazos, quedando compactado el panel con el hormigonado posterior.

Para la apertura de huecos, se reforzará con mallazo las jambas y los dinteles, además de la esquina con una mallazo a 45° que evitará las posibles grietas. *Se adjunta planos, Capítulo 16.*



Cerramiento Poliestireno Expandido más HA. Transmitancia						
No.	Material	Espesor (m)	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Motero de cemento	0,01	0,55	1125	1000	
2	Hormigón Armado 2300<d<2500	0,025	2,300	2400	1000	
3	EPS Poliestireno Expandido (0.046 W/mK)	0,070	0,046	30	1000	
4	Hormigón Armado 2300 <d<2500	0,070	2,300	2400	1000	
5	EPS Poliuretano Expandido (0,045 W/mK)	0,070	0,046	30	1000	
6	Enlucido de yeso 1000 <d< 1300	0,015	0,570	1150	1000	
Transmitancia del elemento						0,30

9.2 TABIQUERIA.

Se propone el panel simple, de la misma tipología que los cerramientos, y el proceso constructivo será el mismo que el en caso de panel doble, con la diferencia de que al tratarse de una piza interior, se proyectará yeso estructural en las dos caras., se proyectará yeso estructural en sustitución del enfoscado. Se maestreará y se acabará con una capa de pintura. Para el paso de instalaciones, se replantearán las rozas, se cortará el mallazo, y se colocan por las hendiduras propias del panel o si es necesario se abrirán más. Después se sustituirá el mallazo cortado y se procederá con el proyectado.

Este tipo tabiquería tendrá mayor aislamiento entre las estancias y cumple con las exigencias de resistencia a fuego.

Tabiques. Composición del Cerramiento. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Enlucido de Yeso 1000 <d<1300	0,025	0,570	1150	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido (0.046 W/mK)	0,070	0,046	30	1000	
3	Enlucido de yeso 1000 <d< 1300	0,025	0,570	1150	1000	
Transmitancia del elemento						0,56

9.3 LOSA DE HORMIGON ARMADO MACIZA.

El sistema utilizado para el cerramiento y la tabiquería tienen una propuesta de forjado, pero se desecha al ser un forjado aligerado y no tener propiedades de masa térmica. Por esto y respondiendo a la estrategia pasiva analizada en el apartado de medidas pasivas, se considera necesaria la sustitución del forjado que aparece en el proyecto de viguetas y bovedillas por una losa maciza que tenía propiedades de masa térmica, siendo capaz de absorber la energía calorífica que proporciona el sol durante el día, y cederla al ambiente interior de la vivienda durante la noche.

Este efecto en invierno es muy beneficioso pero durante el verano, la acumulación del calor es indeseable. Las ventajas de este efecto en verano será el retardo en el paso de calor hacia el interior que se producirá gracias a la masa térmica. Una vez que haya entrado el calor en las estancias, el mismo efecto de masa térmica lo servirá en el interior. Se propone la ventilación natural como medio de evacuación de este calor hasta que llegue la noche que con la diferencia de temperatura, los forjados desprenderán el calor hacia el exterior, refrescándose y así cuando llega la mañana siguiente vuelve a empezar el proceso.

La losa que se propone es convencional, de 20 centímetros de hormigón armada. Conformada con una armadura inferior y otra superior, separadas con pies de pato, y un recubrimiento de hormigón de 5 centímetros por ambas caras, con su correspondiente armadura de refuerzos de negativos y positivos.

En la parte superior del forjado se colocará una capa de mortero de regulación de 1,5cm, una lámina antiimpacto, una capa mortero después se colocará el parquet macizo. Colocará una madera que adecuada que resiste las altas temperaturas se colocara juntas para absorber las variaciones de volumen de la madera con los cambios de humedad.

Losa HA 0,20 m. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Madera	0,015	0,008	800	1255	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería	0,015	0,550	1125	1000	
3	Lamina antiimpacto	0,010	0,040	30	20	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería	0,015	0,550	1125	1000	
4	Losa HA Forjado	0,200	2,300	30	1000	
5	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5					0,090
6	Enlucido de yeso 1000 <d< 1300	0,015	0,570	30	1000	
Transmitancia del elemento						0,015

9.4 CUBIERTA.

La cubierta al estar en las últimas plantas, siempre estará sometida a mayores temperaturas en épocas calurosas y más frío en invierno que otros niveles del edificio. Las cubiertas vegetales pueden cambiar por completos estos problemas: proteger, impermeabilizar, aislar térmicamente y acústico y además ofrecen protección frente a la radiación solar y aprovechan el efecto amortiguador de la temperatura que tiene la tierra gracias a su inercia térmica, de modo que se reducen tanto las pérdidas como las ganancias excesivas de energía o calor a través de la cubierta. Este efecto supone un aumento de las condiciones de confort y, a largo plazo, un ahorro energético por climatización.

Además de la protección solar, supondrán una mejora de las condiciones ambientales y espacio naturalizado. Las cubiertas vegetales tienen otras propiedades. Por un lado, mejoran estéticamente el edificio, al ganar un espacio vivo y que cambia con las estaciones. Por otro lado, la cubierta verde mejora el microclima del entorno, porque la superficie del tejado se convierte en un lugar mucho más fresco, las plantas aportan humedad y mejoran la calidad del aire al absorber CO₂ y proporcionar O₂. Cuando la cubierta además es utilizable, se gana un espacio naturalizado para el recreo o incluso para el cultivo de alimentos. Respecto al agua, la vegetación y el sustrato retienen los aportes pluviales de modo que se reduce la escorrentía. Si la cubierta incluye un sistema de aljibe, además se realiza una acumulación y aprovechamiento del agua de lluvia.

La cubierta transitable de baldosín de la planta primera planta se sustituye por una cubierta ajardina, convirtiendo está en un jardín mientras que la de la planta segunda se propone una cubierta ajardinada con césped en sustitución de la acaba con grava.

Cubierta Ajardinada. Transmitancia						
No.	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	CP	Res. Térmica
1	Tierra para Cubierta Ajardinada	0,015	0,007	1800	920	
2	URSA XPS NIII (d<80mm)	0,020	0,034	35	800	
3	Betún Fieltro o lámina	0,015	0,230	1100	1000	
4	Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,050	0,290	1000	1000	
5	Barrera antivapor	0,015	0,600	1500	800	
6	Losa de HA Forjado	0,200	2,300	2400	1000	
7	Enlucido de yeso 1000 <d< 1300	0,015	0,570	1150	1000	
	Transmitancia del elemento					0,04

9.5 CARPINTERIA.

La carpintería puede suponer una zona de gran conflicto en una vivienda, de puentes térmicos y de pérdida de energía. Ha de estar bien resuelta, contar con un buen cierre estanco sin puentes térmicos y tener unos materiales con calidad. En muchos casos el mero hecho de cambiar una carpintería o duplicarla puede reducir el consumo, en este caso se propone la sustitución de la carpintería con marco de madera y vidrio de BD 4-6-4 por un mayor aislamiento y mayor dimensiones de la cámara de aire entre los vidrios, BD 4-12-4. Vidrio de baja emisividad $\epsilon = 0,01$

9.6 ILUMINACIÓN

Como solución de ahorro de energía para la vivienda, se propone la utilización de bombillas de bajo consumo de 20W, y no recomendando las bombillas halógenas. Son más caras que las bombillas convencionales aunque, por el ahorro en electricidad, se amortizan mucho antes de que termine su vida útil (entre 8.000 y 10.000 horas). Duran ocho veces más que las bombillas convencionales y proporcionan la misma luz, consumiendo apenas un 20%-25% de la electricidad que necesitan las incandescentes. Por todo ello, su uso es enormemente recomendable.

10. ESTRATEGIAS ACTIVAS.

Una vez, aplicadas las estrategias pasivas, y los sistemas constructivos, pasamos analizar las estrategias activas más eficientes. Las estrategias activas son todas estas acciones en el edificio que son necesarias para cubrir las necesidades de demandas energéticas de acondicionamiento interior que suponen un consumo de energía. La estrategia se basará en elegir el sistema a colocar más eficiente que mantengan el confort en el interior o lo aumente pero consumiendo la menor cantidad de energía posible y la que se consuma que sea limpia. En este apartado se analizan los sistemas de acondicionamiento interior para invierno y verano que están propuestos en el proyecto original y se proponen las mejoras que se consideran necesarias.

10.1 ACS. COLECTORES HIBRIDOS PARA SUMINISTRO Y DEPÓSITO ACUMULADOR

La energía es un componente fundamental del desarrollo económico. La incesable subida de precios de los combustibles, la fuerte dependencia energética del exterior de nuestro país y los impactos ambientales por el uso intensivo de los recursos fósiles son las causas de que la sociedad actual comience a demandar sostenibilidad, eficiencia e independencia en la energía que consume. Hoy en día, existe una mayor conciencia de cuánto cuesta la energía y cuánto queremos pagar por ella. Por ello, se quieren respuestas económicas, respetuosas con el medio ambiente, éticas y sencillas. España tiene una situación geográfica y clima privilegiados para el aprovechamiento de la energía del sol.

Se han desarrollado varias tecnologías con respecto a la producción de energía solar entre las cuales están los colectores térmicos, fotovoltaicos y los colectores híbridos. En este proyecto se va a trabajar con la tipología híbrida.

_Panel solar fotovoltaico: producen electricidad

Los paneles solares fotovoltaicos se componen de celdas que convierten la luz en electricidad. Dichas celdas se aprovechan del efecto fotovoltaico, mediante el cual la energía luminosa produce cargas positivas y negativas en dos semiconductores próximos de distinto tipo, por lo que se produce un campo eléctrico con la capacidad de generar corriente. Los paneles solares fotovoltaicos también pueden ser usados en vehículos solares.

El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas condiciones estandarizadas, que son:

- radiación de 1000 W/m²
- temperatura de célula de 25 °C (no temperatura ambiente).

Los paneles fotovoltaicos se dividen en:

_ Cristalinas Mono cristalinas: se componen de secciones de un único cristal de silicio (Si) (reconocibles por su forma circular u octogonal, donde los 4 lados cortos, si se puede apreciar en la imagen, se aprecia que son curvos, debido a que es una célula circular recortada).

_ Poli cristalinas: las compuestas por pequeñas partículas cristalizadas.

_ Amorfos: cuando el silicio no se ha cristalizado. Su efectividad es mayor cuanto mayor son los cristales, pero también su peso, grosor y coste. El rendimiento de las primeras puede alcanzar el 20% mientras que el de las últimas puede no llegar al 10%, sin embargo su coste y peso es muy inferior.

_Panel solar térmico: producen agua caliente

Los paneles solares térmicos son dispositivos diseñados para recoger la energía radiada por el sol y convertirla en energía térmica. Los colectores se dividen en dos grandes grupos: los captadores de baja temperatura, utilizados fundamentalmente en sistemas domésticos de calefacción y ACS, y los colectores de alta temperatura, conformados mediante espejos, y utilizados generalmente para producir vapor que mueve una turbina que generará energía eléctrica.

Colector de placa plana:

Es el convertidor solar térmico que convierte la energía solar en energía térmica extraída del mismo mediante un fluido y que aprovecha el efecto invernadero. La conversión se realiza mediante una placa metálica que transfiere la energía térmica a un líquido en contacto con la placa

Colectores de vacío

Son convertidores solares térmicos que permiten obtener mayores temperaturas. Aplicados a temperaturas medias pueden emplearse para producir aire caliente y en procesos industriales. Son capaces de aprovechar la radiación difusa y también funcionan con tiempo frío. El elemento colector se encuentra insertado en un tubo al que se le ha practicado vacío, este reduce las pérdidas y los riesgos de corrosión y deterioro, con lo que la durabilidad es mayor y también el rendimiento. Existen dos tipos de colectores tubulares de vacío:

Flujo directo: Tienen en su interior una placa absolvedora a la que hay adherido un tubo coaxial. Por este tubo circula el líquido caloportador.

Con tubo de calor: Consiste en un tubo hueco cerrado en sus extremos y en el que hay una pequeña cantidad de fluido vaporizante. Al calentarse el tubo, el líquido absorbe el calor y se evapora, subiendo hacia la parte alta del tubo. El líquido retorna a la parte baja del tubo por la gravedad, repitiéndose de nuevo el ciclo evaporación-condensación

Paneles híbridos y en concreto los paneles híbridos ECOMESS elegido consiste en:

Paneles solares que producen simultáneamente electricidad y agua caliente. Estos paneles aprovechan el 100% de la irradiación solar que reciben, más de la que aprovechan los demás sistemas. Debido a la producción combinada de electricidad y calor en solo panel, la superficie necesaria para cubrir las necesidades de una vivienda queda reducida a la mitad.

El panel consta de una cubierta transparente aislante que alberga un gas inerte, que recupera el calor que se pierde la parte frontal mejorando su eficiencia. La cubierta de vidrio superior, está completamente sellada al módulo fotovoltaico mediante adhesivos resistentes a la radiación solar y a los cambios de temperatura.

El fluido caloportador atraviesa el recuperador de cobre adosado al módulo fotovoltaico extrayendo su calor. Esta extracción de calor permite que el módulo fotovoltaico trabaje a temperaturas más bajas, aumentando así la producción eléctrica del panel. Las pérdidas energéticas son mínimas, ya que el panel se encuentra aislado por la parte posterior por un material aislante y por la parte frontal mediante la incorporación de una cubierta transparente aislante.

La producción conjunta que ofrecen los paneles híbridos de energía eléctrica y térmica en un producto eficiente y sencillo.

Este tipo de captadores son los que se proponen para la vivienda.

Para el agua caliente sanitaria de la vivienda, estudia la posibilidad de sustituir la caldera de gas natural propuesta en el proyecto de análisis, por este tipo de paneles híbridos comentados anteriormente, que abastecerán el consumo de la vivienda con una energía renovable.

Se propone la colocación de las placas con un acumulador, que reciba el agua caliente, la resguarde de las temperaturas exteriores y la tenga lista para su uso cuando sea demandada. Se propone una caldera de apoyo de gas natural con un termostato para que se encienda cuando el agua no haya alcanzado la temperatura de utilización. El acumulador se colocará en la planta segunda en la estancia prevista en el proyecto para acumuladores.

10.1.1 Cálculo de colectores solares para ACS

La demanda estimada de ACS según la tabla 3.1 del artículo 3.1.1 del DB_HE-4 del CTE, es de 30 litros de ACS/día por persona, en la vivienda habrá, 8 personas por lo que la demanda será de 240l/día. El acumulador ha de albergar 240l de agua por lo que tendrá un volumen de 0,24m³.

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR

DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS													
		Provincia:							Valencia				
		Latitud de cálculo:							39,48				
		Latitud [°/min.]:							39,29				
		Altitud [m]:							10,00				
		Humedad relativa media [%]:							68,00				
		Velocidad media del viento [Km/h]:							10,00				
		Temperatura máxima en verano [°C]:							32,00				
		Temperatura mínima en invierno [°C]:							0,00				
		Variación diurna:							11,40				
		Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):							510	(Período Noviembre/Marzo)			
		Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):							516	(Todo el año)			
Meses	En er o	Febrero	M arz o	Ab ril	M ay o	Ju nio	Juli o	Ago sto	Sept.	Oc t.	No v.	Di c.	An ual
Tª. media ambiente [°C]:	10,30	11,00	13,10	14,80	17,80	21,90	23,90	24,50	22,40	18,30	14,40	11,10	17,00
Tª. media agua red [°C]:	10,0	11,2	12,4	13,6	14,8	16,0	17,2	16,0	14,8	13,6	12,4	11,2	13,6
Rad. horiz. [kJ/m ² /día]:	9,338	10,802	13,856	18,464	21,686	21,854	23,068	24,032	16,032	11,222	7,536	6,614	15,375
Rad. inclin. [kJ/m ² /día]:	18,250	16,446	16,945	18,420	18,757	17,729	19,138	22,572	18,038	13,166	12,608	12,585	17,054
ORIGEN DE LOS DATOS:	Libro "Radiación Solar Sobre Superficies Inclinadas".												
ORGANISMO:	Centro de Estudios de la Energía (Ministerio de Industria y Energía).												

CÁLCULO ENERGÉTICO

	Ener	Febrer	Marzo	Abri	May	Juni	Juli	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic	Anua
Meses	o	o		l	o	o	o	o	l
Consumo de agua [m³]:	7,4	6,7	7,4	7,2	7,4	7,2	7,4	7,4	7,2	7,4	7,2	7,4	87,6
Incremento Tª. [°C]:	35,0	33,8	32,6	31,4	30,2	29,0	27,8	29,0	30,2	31,4	32,6	33,8	
Enegr. Nec. [Kcal·1000]:	260	227	243	226	225	209	207	216	217	234	235	251	2.749

DATOS DE SALIDA

			Número de colectores:				1,6						
			Área colectores [m²]:				3,02						
			Inclinación [°]:				45						
			Volumen de acumulación [L]:				240						
Meses	Ener	Febrer	Marzo	Abri	May	Juni	Juli	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic	Anua
Ener. Nec. [Kcal·1000]:	260	227	243	226	225	209	207	216	217	234	235	251	2.749
Ahorros [Kcal·1000]:	169	134	151	156	163	150	163	194	159	118	106	109	1.772
Ahorros [%]:	64,9	58,9	62,3	69,0	72,5	72,0	78,8	89,8	73,2	50,5	45,4	43,2	64,5
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Son necesarios 1,6 paneles para cubrir la demanda, así que se colocarán dos captadores de 1,86m² de área de apertura, cada uno produce 0,23Wh/día por lo que la producción total será de 0,46kwh/día.

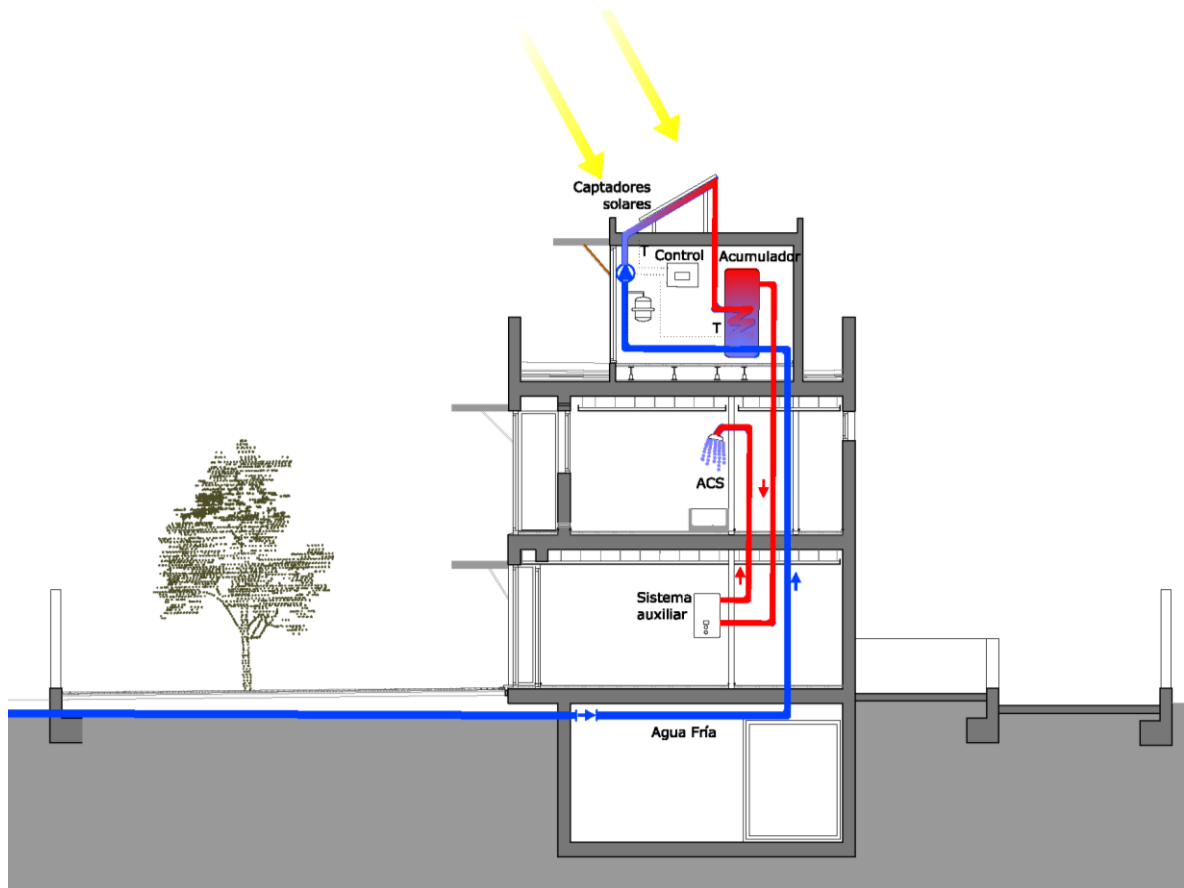
Conclusión:

Placas Híbridas PVT para ACS → 2 unidades con 1,86m² de área de apertura y 3,72m² de área total

Se producirán 0,46kWh/día

Acumulador → V= 0,24m³ y almacenará 240l de agua.

Se adjunta la ficha técnica de las placas elegida, Anexo 17.3. Catálogos



ACS por energía solar con acumulador y caldera de gas natural de apoyo

Se calcula la amortización de la inversión de los captadores solares y se compara además con la supuesta colocación de otras calderas como caldera de Gas natural, Biomasa, Propano y gasóleo. La inversión sale rentable, se amortiza a los 18 años, un período inferior a la vida útil de los colectores.

ACS	Tarifa €/kWh	INVERSION INICIAL €	Consumo/ Demanda kWh/año	COSTE CONSUMO Combustible ANUAL €	Ahorro de consumo anual €	AMORTIZACIÓN años
Colectores híbridos		2.100,000	259,800	10,652		
Gas natural	0,041	1.915,000	3.003,000	123,123	112,471	18,671
Biomasa	0,016	14.533,540	3.003,000	48,048	37,396	56,155
Propano	0,056	3.065,000	3.003,000	168,168	157,516	13,332
Gasóleo	0,068	2.930,000	3.003,000	204,204	193,552	10,850

10.2 CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

En el proyecto original está planteada la calefacción mediante radiadores eléctricos. Se propone un cambio de este sistema por un suelo radiante por agua que tendrá un mayor rendimiento y conseguirá proporcionar un mayor confort manteniendo la temperatura del interior constante.

Al aumentar la temperatura del aire, disminuye su densidad, pesa menos y tiende a subir. Esta es la teoría física que justifica el buen funcionamiento del suelo radiante, el calor sube recorriendo

toda la estancia de abajo hacia arriba, existiendo siempre calor a la altura de la zona habitable. Esta es la diferencia con los demás sistemas que se colocan en la parte superior de la habitación, en estos casos, el calor ya está arriba y se queda allí, estando la temperatura de abajo fría que es la que se necesita calentar.

Para calentar el fluido caloportador que circulará por las tuberías del suelo, se propone la colocación de paneles solares híbridos de la misma tipología utilizada para ACS.

El circuito del suelo radiante, ha de ser un circuito cerrado, y totalmente separado del circuito destinado agua caliente sanitaria ya que esta debe ser potable y la del suelo radiante no. Los paneles han de ser distintas unidades para ambas funciones.

Componentes del sistema:

1. Circuito de tuberías de polietileno de alta densidad.
2. Placas de aislamiento:

Su función en el sistema es:

Aislamiento térmico de la placa inferior

Aislamiento fónico, amortigua los ruidos del choque.

Soporte y guía de tubo. Por medio de los tacos-guía fundidos en la propia placa, se sujeta el tubo a la misma, dejando separados los tubos 30 cm.

3. Aislamiento periférico:

Es necesario separar mecánica y fónicamente la placa base del suelo radiante de los tabiques. Esto se consigue mediante el aislamiento periférico, constituido por unas tiras rígidas de Poliestireno Expandido.

4. Termostato en los espacios a acondicionar.

Su función es la de enviar al sistema una señal de la temperatura que hay en el interior para que se riegue así la temperatura del fluido caloportador.

5. Termostato en el interior de la tubería.

Por seguridad, la temperatura del fluido en el interior de las tuberías no puede ser superior a 60° la función de este termostato medir la temperatura y parar el acumulador si la temperatura del fluido supera los 60°.

6. Válvula anti-retorno. Evita el calentamiento por gravedad.
7. Caldera de apoyo
8. Acumulador
9. Vaso de expansión
- 10.

10.2.1 Cálculo de colectores solares para Calefacción mediante Suelo Radiante.

Para el diseño del suelo, se coloca un conducto que lleva el agua caliente de los captadores al acumulador. Al acumulador está conectada una caldera, que hará función de caldera de apoyo para cuando las placas sean capaces de calentar el agua a la temperatura necesaria. A la caldera estará conectado a su vez, un termostato colocado en las estancias, que le encenderá cuando la temperatura en el interior sea menor a 21°C.

Del acumulador sale un conducto de ida con el agua caliente, pasa por el vaso de expansión y después hacia el serpentín de todas las estancias a acondicionar. Una vez el fluido ha recorrido todas las estancias y ya está frío, va hacia los captadores para volver a calentarse y empieza otra vez el recorrido. Así se mantiene el fluido a la temperatura necesaria.

El serpentín está compuesto por conductos transversales a la dirección más larga de las estancias que serán los que le dan la forma de serpentín y otros orientados en la dirección longitudinal, que conectan todos esos tubos paralelos en sus extremos. La dirección principal del serpentín se colocará en perpendicular a la dirección la larga de la estancia, así se garantiza que tengan la longitud más corta posible y las menos pérdidas de carga posibles. Los conductos se separan 30cm uno de otro y de las paredes 20cm.

Una vez dibujadas las tuberías del suelo radiante en todas las estancias a acondicionar, se calcula su dimensión en metros lineales teniendo un total de 773,03m lineales de longitud.

Se calcula para un diámetro de 0,02m, por lo que el área de la tubería será,

$$\pi r^2 = \pi 0,01^2 = 3,14 \times 10^{-4} \text{ m}^2.$$

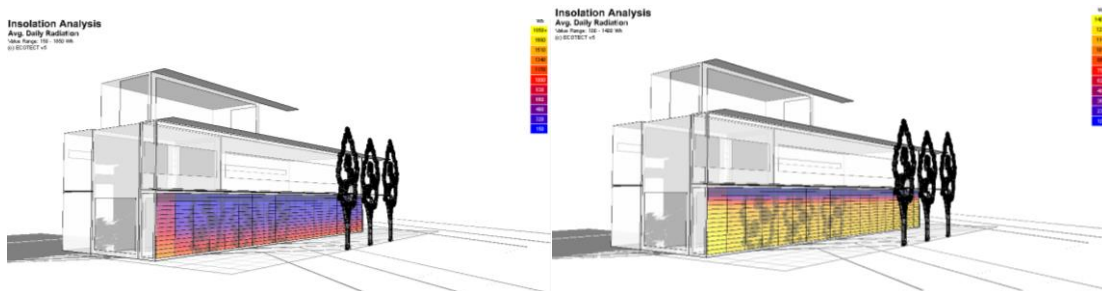
Una vez conocida el área de la tubería, se calcula el volumen total de agua que pasará por su interior.

$$\text{Área} \times \text{longitud} = 3,14 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 773,03 \text{ m} = 0,2428 \text{ m}^3 \text{ de agua.}$$

Serán 242,8 litros de agua que hay que suministrar para mantener llenas las tuberías del suelo radiante. El acumulador tendrá un volumen de almacenamiento de 250 litros de agua.

El agua por el interior de los conductos ha de estar a una temperatura de 40°C para que en el interior de las estancias se consiga unas características de confort. Teniendo en cuenta las pérdidas de temperatura que sufrirá el fluido desde el acumulador hasta las estancias, se propone una temperatura en el acumulado de 45°C.

Para calcular la demanda calorífica de la vivienda, se ha realizado **UN BALANCE TÉRMICO** de la misma, con las pérdidas por transmisión y las ganancias caloríficas por radiación a través de los huecos.



Media de radiación solar incidente para los meses de junio, julio y agosto. CON PARASOLES

Media de radiación solar incidente, meses de diciembre, enero y febrero. CON PARASOLES

Para el cálculo de las **pérdidas por transmisión** se utiliza la fórmula:

$$Q_T = U * S * \Delta T \text{ (W)}$$

Donde:

Q_T = cantidad de calor (W)

U = transmitancia térmica (W/m² K)

S = superficie del elemento (m²)

ΔT = variación de temperatura en la dirección del flujo de calor. (°K)

Y para el cálculo de las **ganancias por radiación** que se produce a través de los huecos:

$$Q_T = S * F * R \text{ (W)}$$

Donde:

Q_T = cantidad de calor (W)

S= superficie del elemento (m²)

F= factor solar modificado

R= radiación solar de la zona (W/m²)

Los datos de la radiación solar global interceptada para la zona de Valencia en un plano con una cierta inclinación sobre la horizontal y orientadas a mediodía esta sacados de La Agencia Valenciana de la energía. Los valores de las tablas están expresados en **MJ/m².día** para cada día del mes. Las dos últimas columnas indican la radiación anual y la de los seis meses más fríos respectivamente. Datos sacados de La Agencia Valenciana de la Energía.

Estos datos se pasan a W/m² y se considera que un 76% de esa radiación es la transmitida como energía calorífica al interior del espacio por el vidrio. El 24% que falta se convierte en energía absorbida y reflejada.

CALCULO DE TRANSMITANCIAS POR ESTANCIAS						
Macizo	Q _T = U*S*AT (W)					
Acristalamiento	Por radiación		Q _T = S * F * R (W)		ganancia	
	Por transmisión		Q _T = U* S * AT (W)		perdida	
Temperatura	°K		°K		°K	
T. Interior, espacio habitable. °K	294	T. espacio intermedio	292	T. exterior °K	278	
T. Interior, espacio NO habitable. °K	285,5			T. tierra °K	290	

PLANTA SÓTANO.							
Espacio Multifusos Planta Sótano							
Pérdidas por transmisión y ganancia por radiación por los huecos							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef. de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °k	Q _T = U*S*AT (W)
Losa contra el terreno	0,67				96,335	4	258,1778
Muro contra terreno con aislante	0,67				67,581	4	181,11708
Fachada	0,3				11,664	16	55,9872
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				98,836	0	0
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				2,5	0	0
Partición con ascensor y puerta garaje.	0,56			0,81	21,897	8,5	84,4260732
Partición zona húmeda	0,56				13,257	0	0

Puerta Baño	2,2987				1,98	0	0	
Ventana norte patio		0,6465	0		12		0	ganancia
Ventana norte patio	2,02				12	16	387,84	
Ventana oeste		0,574	33		6,07		114,97794	ganancia
Ventana oeste	2,02				6,07	16	196,1824	
Ventana norte 1		0,5605	0		4,9		0	ganancia
Ventana norte 1	2,02				4,9	16	158,368	
Total de pérdidas:							1207,120613	

ASEO PLANTA SÓTANO							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °k	QT= U*S*AT (W)
Losa contra el terreno	0,67				2,5	4	6,7
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				2,5	0	0
Partición zona húmeda	0,56				13,257	0	0
Partición con ascensor y puerta garaje.	0,56			0,82	3,186	8,5	12,4355952
Puerta Baño	2,2987				1,89	0	0
Total de pérdidas:							19,1355952

PLANTA BAJA altura libre 2,8m							
Salón + Recibidor + Distribuidor							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacio no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Suelo	0,39				51,8	0	0
Techo	0,39				44,26	0	0
Partición zona húmeda	0,56				9,268	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,81	14,42	8,5	55,597752

Fachada	0,3				46,788	16	224,5824	
Puerta Baño	2,2987				1,89	0	0	
Puerta principal	1,96				3,024	16	94,83264	
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				26,125	16	1728,848	
ESPACIO INTERMEDIO		0,5028	141,8		26,125		1862,207231	ganancia
Ventana PB norte (1 unidad)	2,02				2,45	16	79,184	
Ventana PB oeste 1	2,02				8,875	16	286,84	
Ventana PB oeste 1		0,5008	33		8,875		146,6720624	ganancia
Puerta separación con comedor	2,224				8,96	0		
Total de pérdidas:							461,0054985	

BAÑO							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacio no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				2,46	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				2,46	0	0
Partición zona seca	0,56				13,188	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,94	3,92	8,5	17,539648
Puerta Baño	2,2987				1,953	0	0
Total de pérdidas:							17,539648

COMEDOR							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)

)				
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				20,42	0	0	
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				20,42	0	0	
Partición zona seca	0,56				8,54	0	0	
Puerta habitaciones	2,224				1,785	0	0	
Puerta habitaciones	2,224				1,785	0	0	
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				12,25	16	810,656	
ESPACIO INTERMEDIO		0,82	141,8		12,25		1424,120481	ganancia
Puerta con salón	2,224				8,96	0	0	
Puerta con cocina	2,224				8,96	0	0	
Total de pérdidas:							-613,464481	

DORMITORIO1							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				10,67	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				10,67	0	0
Fachada	0,3				11,06	16	53,088
Partición zona húmeda	0,56				3,92	0	0

Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,83	6,44	8,5	25,443152	
Partición zona seca	0,56				8,54	0	0	
Puerta habitaciones (3uds)	2,224				1,785	0	0	
Ventana PB norte (1 unidad)	2,02				2,52	16	81,4464	
Ventana PB norte (1 unidad)		0,51	0		2,52		0	ganancia
Total de pérdidas:							159,977552	

COCINA							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	superficie (m ²)	Varia-ción temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				19,42	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				19,42	0	0
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				13	16	860,288
ESPACIO INTERMEDIO		0,5028	141,8		13		84,28065956
Ventana PB este 2	2,02				8	16	258,56
Ventana PB este 2		0,4999	67		8		267,9555656
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,89	9,8	8,5	41,51672
Puerta habitaciones	2,224			0,81	1,932	8,5	73,045056
Puerta con comedor	2,224				8,96	0	0
Total de pérdidas:							881,1735508

DORMITORIO PRINCIPAL + VESTIDOR
Pérdidas por transmisión

Elemento	U (W/m ² * k)	F	R	b (coef de reducció n de temperat ura para element os en contacto con espacios no habitabl es)	Superfi-cie (m ²)	Variació n temperat ura °C	QT= U*S*AT (W)	
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				34,61	0	0	
Cubierta Ajardinada	0,05				28,5	16	22,8	
Lucernario techo P. Cubierta	2,02				6,11	16	197,4752	
Lucernario techo P. Cubierta		0,42 2	141 ,8		6,11		365,5218 171	ganan cia
Fachada	0,3				19,376	16	93,0048	
Partición zona seca	0,56				6,412	0	0	
Partición zona húmeda	0,56				4,8	0	0	
Puerta habitaciones	2,224				1,89	0	0	
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				5,754	16	380,7767 04	
ESPACIO INTERMEDIO		0,50 28	141 ,8		5,754		410,1489 151	ganan cia
Ventana norte (1 unidad)	2,02				2,425	16	78,376	
Ventana norte (1 unidad)		0,43 7	0		2,425		0	ganan cia
Total de perdidas:							- 3,238028 28	

BAÑOS PADRES							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatur a para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superfi- cie (m ²)	Variación temperatur a °C	QT= U*S*A T (W)
Losa de planta zona húmeda + falso Techo	1,43				3,6	0	0

CUBIERTA AJARDINADA	0,05				3,6	16	2,88
Partición zona húmeda	0,56				20,272	0	0
Puerta Baño	2,2987				1,89	0	0
Total de pérdidas:							2,88

DORMIROIO E							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura a °C	QT= U*S*AT (W)
Partición zona seca	0,56				12,8	0	0
CUBIERTA AJARDINADA	0,05				12,8	16	10,24
Partición zona seca	0,56				19,264	0	0
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				4,48	16	296,46848
ESPACIO INTERMEDIO		0,5028	141,8		4,48		319,3373548
Puerta Habitación (2)	2,224				1,785	0	0
Total de pérdidas:							-
							12,6288748

ganancia

DISTRIBUIDOR							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				18,47	0	0
CUBIERTA AJARDINADA	0,05				18,47	16	14,776
Fachada	0,3				21,98	16	105,504
Partición zona seca	0,56				11,9	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,81	4,9	8,5	18,89244
Puerta Baño	2,2987				2,52	0	0
Ventana norte (1 unidad)	2,02				4,975	16	160,792
Ventana norte (1 unidad)		0,437	0		4,975		0
Total de pérdidas:							299,96444

ganancia

DORMITORIO L + VESTIDOR							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	14,776
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				19,17	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				16,7	0	0
CUBIERTA AJARDINADA	0,05				13,64	16	10,912
Partición zona seca	0,56				12,852	0	0
Partición zona húmeda	0,56				26,891	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,81	3,192	8,5	12,3070752
Puerta habitaciones	2,224				1,89	0	0
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				7,588	16	502,143488
ESPACIO INTERMEDIO		0,503	141,8		7,588		540,877645
Total de pérdidas:							- 15,515082

ganancia

BAÑO NIÑAS							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona húmeda + falso techo	1,43				2,94	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				2,94	0	0
Partición zona húmeda	0,56				14,364	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,94	3,36	8,5	15,033984
Puerta Baño	2,2987				1,89	0	0
Total de pérdidas:							15,033984

SALA DE ESTUDIO							
Pérdidas por transmisión							
Elemento	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				5,76	0	0
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				4,39	0	0
CUBIERTA AJARDINADA	0,05				1,37	16	1,096
Partición zona seca	0,56				6,412	0	0
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,89	5,68	8,5	24,062752
ESPACIO INTERMEDIO	4,136				1,68	16	111,17568
ESPACIO INTERMEDIO		0,503	141,8		1,68		119,751508
Fachada	0,3				1,68	16	8,064
Puerta habitaciones	2,224				1,89	0	0
Total de pérdidas:							24,6469239

ganancia

PLANTA altura libre 2,75m							
PRIMERA							
Despacho							
Pérdidas por transmisión							
	U (W/m ² *k)	F	R	b (coef de reducción de temperatura para elementos en contacto con espacios no habitables)	Superficie (m ²)	Variación temperatura °C	QT= U*S*AT (W)
Losa de planta zona seca + falso techo	0,39				24,11	0	0
CUBIERTA AJARDINADA	0,05				24,11	16	19,288
Partición en contacto con zona no habitable	0,56			0,81	17,05	8,5	65,73798
Ventana sur	2,02				28,18	16	910,7776
Ventana sur		0,45	141,		28,18		1817,6030

ganancia

		5	8			5	a
Ventana Oeste	2,02				6,05	16	195,536
Ventana Oeste		0,165	33		6,05		33,003882
Ventana Este	2,02				6,05	16	195,536
Ventana Este		0,182	67		6,05		73,9397314
Fachada	0,3				18,508	16	296,42
Total de pérdidas:							-241,25109

BALANCE TERMICO

CALCULO DE TRANSMITANCIAS

PLANTA SOTANO	$Q_T = U \cdot S \cdot \Delta T$ (W)	kW
Espacio Multiusos	1207,120613	
Ascensor		
Baño	19,1355952	
Garaje	Zona no acondicionada	
Almacén bodega	Zona no acondicionada	
Cuarto calderas	Zona no acondicionada	
Personas	0	
Iluminación	0	
TOTAL	1226,256208	1,22625621

PLANTA BAJA		
Cocina	881,1735508	
Lavado y plancha	No acondicionado	
Despensa	No acondicionado	
Comedor	-613,4644805	
Dormitorio	159,977552	
Salón + Recibidor + Distribuidor	461,0054985	
Baño	17,539648	
Personas	480	
Iluminación	220	
TOTAL	206,2317688	0,20623177

PLANTA PRIMERA		
Dormitorio P + Vestidor	-3,238028278	
Baño padres	2,88	
Dormitorio E	-12,62887485	
Dormitorio L + Vestidor	-15,51508158	
Baño niñas	15,033984	
Estudio	24,64692393	
Distribuidor	299,96444	
Ascensor	Espacio no acondicionado	
Personas	0	
Iluminación	20	
TOTAL	291,1433632	0,29114336

PLANTA CUBIERTA		
Despacho	-241,2510867	
Acumulador ACS	Zona no acondicionada	
Ascensor	Zona no acondicionada	
Personas	0	
Iluminación	0	
TOTAL	-241,2510867	-0,24125109

Q_{TOTAL DE LA VIVIENDA}	1482,380254	1,48238025
Nº. TOTAL DE PLACAS		6,73809206

Conclusión:

Tras realizar el cálculo de las transmitancias, y la cantidad de pérdidas de calor que se producen en la vivienda, se determina que **1,482kW**, es la cantidad de energía que se escapa de la vivienda, y la cantidad de energía que hay que suministrar con las placas solares.

Cada placa produce 230Wp, suponiendo que produce 220W, son necesarias 7 placas para abastecer de agua caliente del suelo radiante. Esto supone una gran inversión que por sí sola amortizaría a muy largo plazo, en más de 50 años, y sería cuestionable, si las placas solo produjeran agua caliente pero como se explica a continuación, se consigue amortizar en un tiempo muy inferior a su vida útil.

Las placas híbridas elegidas, como ya se ha comentado anteriormente, además de producir agua caliente, producen electricidad, con una potencia de 230W, (tomando 220w par air por el lado de la seguridad), por lo que con las 9 placas colocadas, 2 para ACS y las otras 7 para el suelo radiante, se producen 1,76kW. Teniendo una demanda de 4,025kW de electricidad, se cubre el 43,72% de dicha con la energía solar producida. De esta forma se amortiza la gran inversión que supone la colocación de 7 placas híbridas para el suelo radiante.

Cálculo de la rentabilidad de la inversión.

CALEFACCION	Tarifa €/kWh	INVERSION INICIAL €	CONSUMO calorífico kWh/ día	Energía cubierta con placas híbridas	CONSUMO anual KW	COSTE CONSUMO Combustible ANUAL €	Ahorros de combustible €	AMORTIZACIÓN N años
Suelo radiante	0,016	15.962,000	0,179	0,000	16,410	0,263	0,000	
Electricidad	0,142	1.644,000	0,179	0,000	564,740	80,024	79,761	200,123
Gas natural	0,040	1.915,000	0,179	0,000	564,740	22,590	22,327	714,918

La inversión de una instalación de suelo radiante no resulta rentable por sí sola, pero teniendo en cuenta que los captadores producen electricidad, se amortiza con el ahorro de electricidad que supone.

10.3 CALDERA DE APOYO a los captadores para el suministro de ACS y suelo radiante.

Como ya se ha comentado, en la vivienda original se propone una caldera de gas natural para ACS, en este apartado se hace una comparativa entre 4 posibles combustibles que existen en el mercado para conocer la más rentable y menos contaminante

DATOS DE CONSUMO	
Demanda	240 litros
Consumo anual	3003 kWh/año

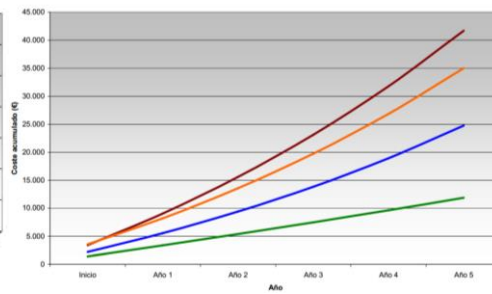
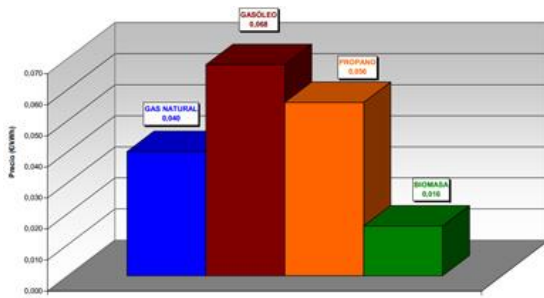
GAS NATURAL	
Precio gas natural	0,040 EUR/kWh
Incremento anual de precio	15,00%
Consumo gas natural anual	3003 kWh
INVERSIÓN	
Caldera y alimentación combustible	1.565 EUR
Instalación	350 EUR
Obra civil	0 EUR
TOTAL INVERSIÓN	1.915 EUR
Porcentaje de subvención obtenible	0%
Ayuda obtenible	0 EUR
TOTAL SUBVENCIÓN	0 EUR
FINANCIACIÓN	
Total inversión	1.915 EUR
Plazo	0 años
Porcentaje financiado	0%
Capital financiado	0 EUR
Desembolso inicial	1.915 EUR
COSTES	
Coste consumo anual	3003kWh x 0,040 EUR/kWh = 120,12€ /anual
Precio energía	0,040 EUR/kWh

GASÓLEO	
Poder calorífico gasóleo	10,00 kWh / L
Precio gasóleo	0,68 EUR / L
Incremento anual de precio	15,00%
Consumo gasóleo anual	3003 kWh
INVERSIÓN	
Caldera y alimentación combustible	1.430 EUR
Instalación	1.500 EUR
Obra civil	0 EUR
TOTAL INVERSIÓN	2.930 EUR
Porcentaje de subvención obtenible	0%
Ayuda obtenible	0 EUR
TOTAL SUBVENCIÓN	0 EUR
FINANCIACIÓN	
Total inversión	2.930 EUR
Plazo	0 años
Porcentaje financiado	0%
Capital financiado	0 EUR

Desembolso inicial	2.930 EUR
COSTES	
Coste consumo anual	204,204EUR/año
Precio energía	0,068 EUR/kWh

PROPANO	
Poder calorífico gasóleo	12,00 kWh/kg
Precio propano	0,67 EUR/kg
Incremento anual de precio	15,00%
Consumo propano anual	3003 kWh
INVERSIÓN	
Caldera y alimentación combustible	1.565 EUR
Instalación	1.500 EUR
Obra civil	0 EUR
TOTAL INVERSIÓN	3.065 EUR
Porcentaje de subvención obtenible	0%
Ayuda obtenible	0 EUR
TOTAL SUBVENCIÓN	0 EUR
FINANCIACIÓN	
Total inversión	3.065 EUR
Plazo	0 años
Porcentaje financiado	0%
Capital financiado	0 EUR
Desembolso inicial	3.065 EUR
COSTES	
Coste consumo anual	168,168 EUR/año
Precio energía	0,056 EUR/kWh

BIOMASA	
Poder calorífico gasóleo	5,00 kWh/kg
Precio propano	0,08 EUR/kg
Incremento anual de precio	5,00%
Consumo biomasa anual	3003 kWh
INVERSIÓN	
Caldera y alimentación combustible	5.844 EUR
Instalación	3.000 EUR
Obra civil	0 EUR
TOTAL INVERSIÓN	11.844 EUR
Porcentaje de subvención obtenible	50%
Ayuda obtenible	4.422 EUR
TOTAL SUBVENCIÓN	4.422 EUR
FINANCIACIÓN	
Total inversión	11.844 EUR
Plazo	10 años
Porcentaje financiado	50%
Capital financiado	4.422 EUR
Desembolso inicial	4.422 EUR
COSTES	
Coste combustible	48,048 EUR/año
Precio energía	0,016 EUR/kWh



Precio de energía

Gasto acumulado en 5 años KWB

A la vista de los resultados de la comparativa, el combustible con menor precio es la biomasa y con un ahorro a largo plazo prometedor.

La biomasa es un combustible económico y ecológico, que agrupa a todos aquellos materiales de naturaleza orgánica y con origen biológico próximo. Se genera en los ecosistemas naturales o como resultado de la actividad humana y forma parte de las energías renovables, cuyo origen es la energía que procede del Sol.

Biomasa 'útil' en términos energéticos formales: las plantas transforman la energía radiante del Sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esa energía química queda almacenada en forma de materia orgánica; la energía química de la biomasa puede recuperarse quemándola directamente o transformándola en combustible.

La formación de biomasa a partir de la energía solar se lleva a cabo por el proceso denominado fotosíntesis vegetal que a su vez es desencadenante de la cadena biológica. Mediante la fotosíntesis las plantas que contienen clorofila, transforman el dióxido de carbono y el agua de productos minerales sin valor energético, en materiales orgánicos con alto contenido energético y a su vez sirven de alimento a otros seres vivos. La biomasa mediante estos procesos almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La energía almacenada en el proceso fotosintético puede ser posteriormente transformada en energía térmica, eléctrica o carburantes de origen vegetal, liberando de nuevo el dióxido de carbono almacenado. Funcionan con los restos que la naturaleza deja, como rama secas, huesos, estos restos se queman en la caldera y así se produce la energía.

A pesar es un combustible muy ecológico y con futuro, requiere una inversión elevada con respecto a las demás opciones, debiendo por lo tanto valorarse su rentabilidad y amortización en la vivienda.

CÁLCULO DE LA AMORTIZACION

CALDERA APOYO ACS DE BIOMASA	tarifa €/kWh	INVERSION INICIAL €	Demanda ACS (kWh/año)	COSTE CONSUMO Combustible ANUAL €	AHORRO anual con BIOMASA €	AMORTIZACIÓN años
Biomasa	0,016	14.533,540	3.003,000	48,048	0,000	
Gas natural	0,041	1.915,000	3.003,000	123,123	75,075	193,587
Gasóleo	0,068	2.930,000	3.003,000	204,204	156,156	93,071
Propano	0,056	3.065,000	3.003,000	168,168	120,120	120,992

Conclusión:

En la tabla se calcula la rentabilidad de sustituir la caldera de gas natural por una de biomasa. Se compra también si la caldera fuera caldera de gasóleo o propano. Teniendo en cuenta las emisiones de CO₂ y el ahorro energético, la caldera de biomasa es la que mejor responde a esos aspectos, pero la inversión inicial resulta muy elevada en relación a las demás energías. La amortización de dicha inversión es a muy largo plazo, muy poca en una vivienda unifamiliar con un consumo más bien bajo. Si se tratase de un edificio de gran volumen con una demanda considerable, esta sería una solución viable.

El gas natural también es un combustible bastante limpio con pocas emisiones de CO₂ y la inversión en una caldera es considerablemente más baja. Por esta razón, se opta por conservar la caldera de gas natural sirviendo de apoyo a para el ACS y el suelo radiante. (Pasándose dos serpentines por la caldera, uno para cada fin).

10.4 CONSUMO ELÉCTRICO.

Se suministrará electricidad a la vivienda a través de los captadores híbridos. La energía eléctrica que no sea capaz de producirse con los captadores, se tomará de la red general.

Calculados los captadores necesarios para proveer el ACS y suelo radiante, se utiliza la energía eléctrica que estos producen en paralelo para cubrir demanda de electricidad en la vivienda. Se estima que la vivienda tiene una demanda de electricidad de:

_Iluminación: $20\text{ W} * 3 = 60\text{W}$

_Frigorífico: 570W

_TV: 1000W

_ Ordenador: 116W

_ Lavadora: 950 W

_Depuradora piscina: 1329W

TOTAL = 4025W = 4,025 kWh día

Colocándose en todos los casos, electrodomésticos con una clasificación A y las lámparas serán con bombillas de bajo consumo. Los datos de consumos están tomados de la "Guía práctica de la energía: Consumo eficiente y responsable" que publica el IDEA, instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Electrodomésticos	Demanda/Consumo
Frigorífico	210 kWh/año (sobre la base del resultado obtenido en 24 h en condiciones de ensayo Normalizado). <u>0,57kWh/día</u>
Lavadora	0,95 kWh/ciclo (sobre la base del resultado obtenido en un ciclo de lavado normalizado de algodón a 60°C). <u>0,95 kWh/ciclo al día</u>
Lavavajillas	1,05 kWh/ciclo (Basado en los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por el fabricante en un ciclo normalizado utilizando carga fría). 3 ciclos a la semana, serán <u>0,45kWh/día</u>
Secadora	1,7 kWh/ciclo (Sobre las bases del resultado

	obtenido en un ciclo de secado normalizado "algodón seco"). <u>1,7kWh/día</u>
Lavadora-Secadora	4,85 kWh/ciclo (Sobre las bases del resultado obtenido en un ciclo de secado normalizado "algodón seco").
Horno	<u>0,79kWh/ciclo</u> Función de calentamiento Convencional
Iluminación con lámparas de bajo consumo	0,020kW por bombilla/hora → 0,02x46= <u>0,92kWh</u>
Plancha	10kWh/mes → <u>2,5kWh/día</u> (suponiendo que se planche 1 día en cada semana)
Aspiradora	<u>1,3kW</u>
Secador de pelo	40kWh/mes → <u>1,3kWh/día</u> (todos los días del mes)
Tostadora	<u>0,7kW</u>
Batidora	0,2kWh/mes → <u>0,025kWh/día</u> (2 días en cada semana)
Máquina de afeitar	<u>0,03kW</u>
Televisor	30kWh/mes → <u>1kWh/día</u> (todos los días)
ordenador	<u>0,116kW</u>
Cocina/placa de cocción	150kWh/mes → <u>5kWh/día</u> (todos los días)
microondas	6kWh/mes → <u>0,2kWh/día</u> (todos los días)
Ascensor 4 personas	375kWh/anual → <u>1,027kWh/día</u>
Depuradora piscina	<u>1,329kWh/día</u>

Para ACS se proponen 2 placas y para el suelo radiante otras 7, por lo que serán 9 placas que producen cada una 220Wp al día, lo que supondrán, 1980W en un día = 1,98W al día. Se calcula una demanda eléctrica de la vivienda de 4,025kW al día, así que 1,98kW (E_c) de esa demanda este cubierto con electricidad solar.

Un vatio pico es la unidad de medida de la potencia de un panel solar. Se llama pico en referencia al máximo que puede producir, ya que esta depende de la radiación solar que no es constante (amanecer, anochecer, nubosidad, etc.) La placa hibrida elegida, tiene una potencia de 230Wp, pero para ir por el lado de la seguridad, y teniendo en cuenta la variación de la radiación solar y horaria, se estimará una potencia de 220 W para realizar el cálculo.

Por lo tanto la cantidad de energía eléctrica que se tomara de la red E_r será la demandada D menos la producida por los captadores E_c. con esto se puede conocer el porcentaje de energía solar eléctrica que suministra y el ahorro en electricidad que se tiene.

$$E_c = 1,98 \text{ kWp al día.}$$

$$D = 4,025 \text{ Kw al día}$$

$$E_r = D - E_c$$

$$E_r = 4,025 \text{ kWh/día} - 1,98 \text{ kWh} = 2,045 \text{ kWh/día}$$

CALCULO DE LA AMORTIZACIÓN

ELECTRICIDAD	PRECIO CAPTADORES	CANTIDAD ENERGIA SOLAR	Demanda diaria kWh	COSTE ANUAL €	AMORTIZACION años
0,141725	11.729,780	1,760	4,025	2.079,607	
Tarifa €/kW		AHORRO	PRODUCCION DE PLACAS	909,344	12,899
3.645,600			Cantidad kW consumida de la red eléctrica	1.170,264	

Conclusión:

Demanda de Energía eléctrica cubierta placas solares → 43,727%

Demanda de energía eléctrica cubierta por la red general → 56,273%

La inversión realizada para los paneles híbridos destinados a suelo radiante se amortiza ampliamente con la demanda de electricidad que cubre su producción eléctrica.

En la actualidad, hay dos formas de hacer uso de la energía fotovoltaica producida, destinarla a autoconsumo o venderla y verterla a la red general. La aprobación de la ley del Balance neto está paralizada en estos momentos. Esto no da la opción al usuario de hacer uso de la energía que produce y la sobrante venderla, o como es conocido, hacer un balance neto de la energía. En la vivienda, la energía fotovoltaica producida se destina a autoconsumo. Como no se produce energía eléctrica suficiente para surtir a toda la vivienda, se hace un consumo del 100% de la misma sin ningún derroche.

10.5 AIRE ACONDICIONADO. CLIMATIZACIÓN.

En el proyecto de la vivienda original, se plantea un sistema de aire acondicionado convencional, mediante unidades de Splits, unizona que solo son capaces de acondicionar una estancia. Se propone la posibilidad de cambiar este sistema por un sistema de aire acondicionado centralizado, multizona, un sistema partido. El cual produciría un mayor confort en la vivienda, una temperatura estable, lo que evitaría los picos de consumos responsables de las facturas elevadas.

Además de tratarse de una obra nueva, el coste del sistema planteado ha de ser menor ya que la vivienda estaría adaptada en su diseño.

El sistema funciona con una unidad condensadora, compresor y condensador, que se coloca en el exterior, al aire libre. Una unidad interior climatizadora, evaporadora y ventilador, una por planta. Ambas se conectan mediante las líneas de refrigerante que van recargadas. Se distribuye el aire por conductor en las estancias y se descarga por rejillas.

Para el cálculo de la amortización el dato del consumo de aire acondicionado se toma según los resultados del análisis que el programa CALENER proporciona tras introducir los datos de la vivienda.

AIRE ACONDICIONADO	Tarifa (€/kWh)	Consumo kWh/año	Porcentaje Consumo	Emisiones CO2	Coste del consumo €/año	Inversión Inicial (€)	Amortización (años)
Sistema Split Unizona	0,142	2.127,200	100,000	1.253,600	364,788	12.029,000	
Sistema Conductos centralizado.		2.116,300	99,488	1.172,700	362,918	12.984,820	511,349
Mejora		10,900	0,512	80,900	1,869		
Inversión real						955,820	

Conclusión:

Como se ha mencionado en la introducción, las decisiones se basarán en conseguir un confort en el interior de la vivienda, por esto se propone introducir el sistema de aire acondicionado centralizado que tendrá acondicionada la vivienda con una temperatura uniforme.

10.6 SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES.

El agua es un bien de primera necesidad que ha de ahorrarse y el consumo de agua en una vivienda que cuenta con una zona con césped es mayor por la necesidad de mantenerlo vivo. Esto produce un consumo en litros y un gasto en presupuesto extra. Con la creciente necesidad de reciclar energías, aprovechar el agua consumida en la vivienda es una forma de reciclar que disminuye el consumo de agua potable y la emisión de CO₂ a la atmósfera.

Se propone reciclar las aguas grises de la vivienda y para ello lo primero que se ha tenido en cuenta es la cantidad de agua que se puede aprovechar, según el consumo de la vivienda.

Cada persona consume 100l de agua al día, la vivienda está destinada para 8 personas. El consumo de aguas grises de una persona al día es de 30l, por lo que harán 240l de agua al día para aprovecharlo. Esta será la cantidad a depurar y reutilizar en el regado del césped y la limpieza del coche.

Los datos utilizados para el cálculo son:

_Para regar un césped se necesitan 8,5l por m² al día.

_ Invierno: sólo riegos de apoyo o mantenimiento cada 20-25 días si la lluvia no es suficiente o el césped muestra necesidad. → 8días

_Primavera: marzo, abril y mayo, riego día sí, día no. → 45días

_Verano: junio, julio y agosto, riego diario. →90días

_Otoño: 2 veces por semana, interrumpiendo si hay lluvias. →24días

_CALCULO DE LA AMORTIZACIÓN

APROBECHAMIENTO AGUAS GRISES	Demanda aguas grises (l) al día	Coste demanda de litros (€) al día	Gasto agua gris anual €	AMORTIZACIÓN años
Tarifa litros de agua	0,173			
Personas	240,000	41,568		
Regar césped	194,395	33,669	5.622,759	
Limpieza coche	30,000	5,196	124,704	
Instalación Depuración			11.751,570	2,045

Conclusión:

La instalación se amortiza en el transcurso de 1,36 años y se empezará ahorrar en consumo de agua potable, por lo que la inversión será rentable siendo esta una inversión, además de aprovechamiento a largo plazo. Se propone la instalación de la depuradora AQUASERVE de la casa comercial ROTH, para viviendas unifamiliares y consumos moderados.

10.7 SISTEMA DE RECOGIDA Y REUTILIZACIÓN DE PLUVIALES

Se estudia la rentabilidad y amortización de esta instalación.

APROVECHAMIENTO AGUA DE LLUVIA	Demanda agua para riego (l) al día	Coste demanda de litros (€) al día	Gasto agua de riego anual €	AMORTIZACIÓN años
Tarifa litros de agua	0,173			
Precipitación media día	127,860	22,145	3.698,274	
Regar pavimento ext.	216,000	37,411	6.247,670	
Instalación depósito			4.419,720	1,195

Conclusión:

La instalación suministra 127,86l de los 216l demandados al día para regar todas las superficies de los pavimentos de las zonas exteriores. La instalación se amortiza en 1,19 años, por lo que sin duda, se propone realizar el aprovechamiento de estas aguas.

11. ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORAS.

La vivienda original tiene una clasificación de D, y con este análisis se pretende conocer, cuantificar, clasificar y comparar, las medidas desarrolladas a lo largo del proyecto.

_consumo de energía para Calefacción de 23709,7kWh/año.

_consumo de energía para refrigeración de 1812,8kWh/año

_ consumo de energía para ACS de 8569,4 kWh/año

Estos datos de consumo y emisiones son los que se pretenden disminuir con este proyecto.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5.4 A						
5.4-10.3 B						
10.3-17.3 C						
17.3-27.8 D	20.7 D			24.2 D		
27.8-52.2 E						
52.2-61.1 F						
>61.1 G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	24,9	9781,7	D	43,1	16900,9
Demanda refrigeración	D	22,4	8767,6	D	20,5	8046,0
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	15,1	5920,2	D	13,8	5410,5
Emisiones CO2 refrigeración	A	1,2	470,5	E	7,8	3058,1
Emisiones CO2 ACS	E	4,4	1725,1	D	2,6	1032,9
Emisiones CO2 totales	D	20,7	8115,7	D	24,2	9501,5
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	D	60,5	23709,7	D	62,5	24506,3
Consumo energía primaria refrigeración	A	4,6	1812,8	E	32,0	12551,8
Consumo energía primaria ACS	E	21,9	8569,4	D	10,9	4267,6
Consumo energía primaria totales	D	87,0	34091,9	D	105,4	41325,6

11.2 ESTRUCTURA VERTICAL Y FACHADAS

En sustitución de la estructura tradicional y las fachadas descritas en la memoria constructiva del proyecto original, se estudia la colocación de un sistema que es estructura y fachadas y particiones al mismo tiempo, de la casa comercial SCHNELL que consiste en la colocación de una estructura portante, formada por dos paneles de poliuretano de 7cm de espesor en cuyos lados e coloca un mallazo. Están separados por una cámara de 7 centímetros que irá rellena con hormigón.

En las caras exteriores de los panes de poliestireno expandido EPS, se proyecta en el exterior, 2,5 cm de hormigón y en el interior 2,5cm de yeso estructural. Esto conformaría las fachadas y haría función de estructura.

La cimentación se nos vería afectada debido a que se proyecta un muro pantalla y sobre él puede acometer la fachada/ muro de carga de cerramiento.

Comparación de transmitancias:

	VIVIENDA ORIGINAL	PROPUESTA DE MEJORA
U W/(m²K)	0,57	0,30

11.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Siguiendo con el concepto de masa térmica estudiando en el apartado de estrategias pasivas, se sustituye el forjado de viguetas y bovedillas original por una losa maciza de hormigón que sea capaz de captar y acumular la energía calorífica y después transmitirla al ambiente. La losa estudia es de 20cm de espesor.

Comparación de transmitancias:

	VIVIENDA ORIGINAL	PROPUESTA DE MEJORA
U W/(m ² K)	1,88	0,40

11.4 TABIQUERIA

El sistema propuesto de fachadas y estructura trae consigo un sistema de tabiquería con un aislamiento mayor que el que tiene el sistema de tabiquería húmeda además de ser mucho más rápido de ejecutar.

El sistema del tabique es igual que el de la fachada pero con una sola hoja. Un panel de poliestireno expandido al que se le adosa un mallazo a cada lado y se le proyecta yeso. Para realizar las instalaciones, se replantean sobre el panel, se hace una losa en él, se coloca la instalación y posteriormente se continua con el mismo proceso de colocación de mallazo y proyectado. Después del proyectado de yeso que colocará una capa de pintura.

Comparación de transmitancias:

	VIVIENDA ORIGINAL	PROPUESTA DE MEJORA
U W/(m ² K)	2,26	0,56

11.5 CUBIERTA

La cubierta de baldosín del proyecto original se sustituye por una cubierta ajardinada que proporciona oxígeno al ambiente, y supone un gran aislamiento al ruido a las temperaturas para el interior de la vivienda.

Comparación de transmitancias:

	VIVIENDA ORIGINAL U W/(m ² K)	PROPUESTA DE MEJORA Cubierta vegetal U W/(m ² K)
Cubierta de planta 1ra de baldosa cerámica	0,39	0,04
Cubierta de planta 2da de grava	0,45	0,04

Una vez analizados estos cambios, los resultados son los siguientes:

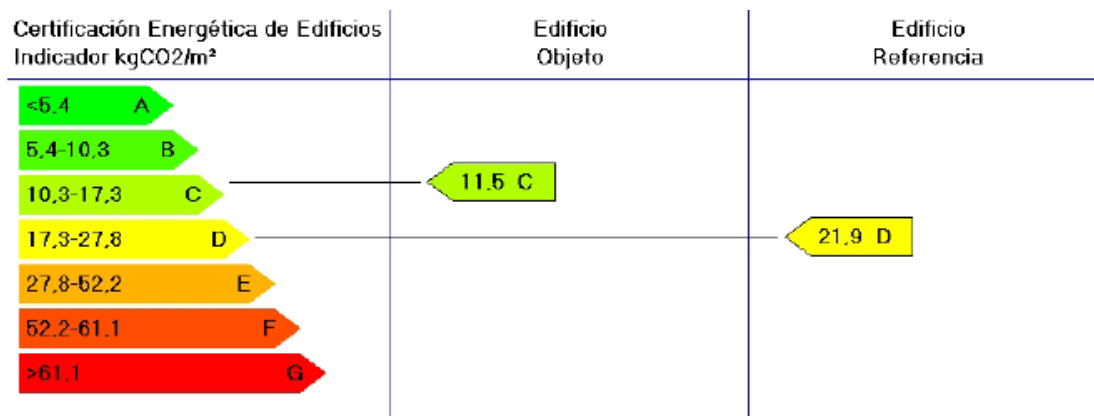
Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,4 A						
5,4-10,3 B						
10,3-17,3 C						
17,3-27,8 D	18,9 D			24,2 D		
27,8-52,2 E						
52,2-61,1 F						
>61,1 G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	21,8	8552,3	D	43,1	16900,9
Demanda refrigeración	D	21,4	8394,1	D	20,5	8046,0
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	13,4	5253,7	D	13,8	5410,5
Emisiones CO2 refrigeración	A	1,1	431,3	E	7,8	3058,1
Emisiones CO2 ACS	E	4,4	1725,1	D	2,6	1032,9
Emisiones CO2 totales	D	18,9	7410,0	D	24,2	9501,5
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	D	53,7	21034,0	D	62,5	24506,3
Consumo energía primaria refrigeración	A	4,4	1734,4	E	32,0	12551,8
Consumo energía primaria ACS	E	21,9	8569,4	D	10,9	4267,6
Consumo energía primaria totales	D	79,9	31337,8	D	105,4	41325,6

Como se puede observar, los cambios realizados han supuesto una disminución de la demanda de calefacción y de refrigeración. Esto se debe a que el nuevo sistema constructivo tiene menos transmitancia que el anterior, por lo que se produce menos intercambio de energía entre el interior y el exterior.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	C	9781,7	C	8552,3	1229,4
Demanda refrigeración	D	8767,6	D	8394,1	373,5
Consumo calefacción	D	23709,7	D	21034,0	2675,7
Consumo refrigeración	A	1812,8	A	1734,4	78,4
Consumo ACS	E	8569,4	E	8569,4	0

11.6 INTRODUCCIÓN DEL ESPACIO INTERMEDIO

El espacio intermedio desarrollado en el apartado de estrategias pasivas, se introduce en el edificio con la finalidad proporcionar a la vivienda una forma pasiva de retener calor en el interior si necesidad de consumir energía. En este apartado se va a analizar si la colocación de este elemento hace su función en la vivienda. La carpintería que se coloca es con marco de madera al igual que el proyecto, con un vidrio de 4-6-4 de basa emisividad 0,01-0,03, la originalidad el proyecto.



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	14,0	5395,5	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	20,3	7786,8	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO2/m ²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m ²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	5,4	2073,8	D	12,4	4762,1
Emisiones CO2 refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO2 ACS	E	4,7	1805,0	D	2,6	1011,8
Emisiones CO2 totales	C	11,5	4416,5	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	20,3	7783,9	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,4	2086,5	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	E	23,1	8878,6	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	C	48,8	18748,9	D	95,5	36668,0

A la vista de los resultados, Introducido el espacio intermedio, el cambio en la vivienda es notablemente significativo. Mejora la clasificación pasando de D a C. Disminuye la demanda de calefacción en 3156,8kWh/año y el consumo de calefacción sufre también una mejora importante, en 13250,1 kWh/año.

La demanda de calefacción disminuye debido a la gran superficie acristalada que se coloca y la temperatura que se va a alcanzar en su interior al funcionar como invernadero, ayudara a condicionar el espacio interior por esta misma razón, de elevarse la temperatura en el /interior del espacio intermedio, es por lo que aumenta la demanda de calefacción, pero se considera compensado este aumento con la diferencia de kWh que se reducirá en el consumo global con el ahorro en calefacción. Se estima factible la colocación de esta estrategia pasiva.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	C	8552,3	B	5395,5	3156,8
Demanda refrigeración	D	8394,1	D	7786,8	607,3
Consumo calefacción	D	21034,0	B	7783,9	13250,1
Consumo refrigeración	A	1734,4	A	2086,5	-352,1
Consumo ACS	E	8569,4	E	8878,6	-309,2

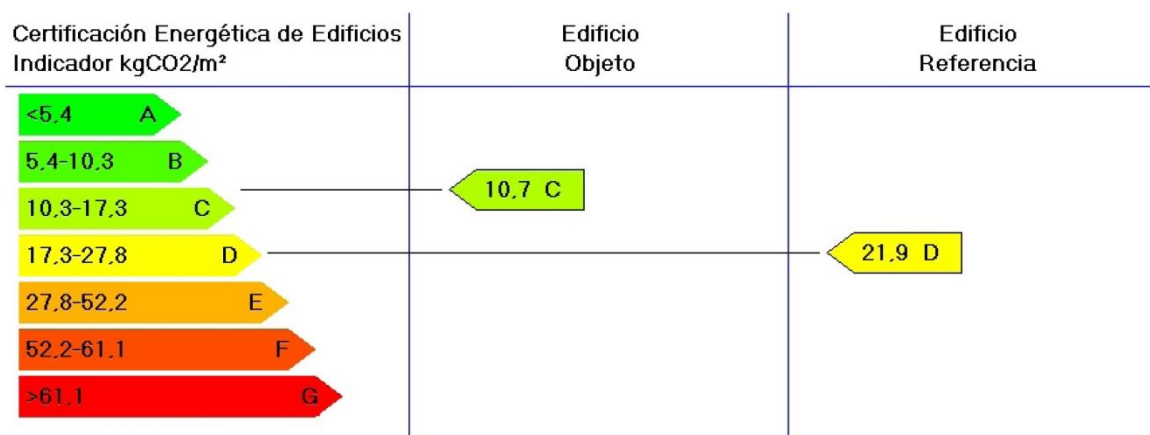
11.7 CAMBIO EN LA CARPINTERÍA

Una vez introducido el cambio del espacio intermedio, al tratarse de un elemento de carpintería, se estudia después de su colocación el cambio en la carpintería.

Se plantea el cambio de marco de madera inicial de baja densidad con un vidrio de DB 4-6-4 por una carpintería se características DB 4-12-4.

Comparación de transmitancias:

	VIVIENDA ORIGINAL	PROPUESTA DE MEJORA
U W/(m²K)	2,6	1,8



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	4,6	1766,6	D	12,4	4762,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO ₂ ACS	E	4,7	1805,0	D	2,6	1011,8
Emisiones CO ₂ totales	C	10,7	4109,2	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	17,3	6640,9	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2127,7	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	E	23,1	8878,6	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	C	46,0	17647,1	D	95,5	36668,0

Como se puede ver en el informe, la sustitución de una carpintería por otra, resulta una mejora para la demanda y consumo de calefacción de la vivienda, pero va en detrimento de la demanda de refrigeración. Se elige colocar el vidrio de 4-12-4 ya que el consumo final de la refrigeración, es pequeño a pesar del aumento, por lo que se considera más importante disminuir la demanda de calefacción en beneficio del consumo global de la vivienda.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	B	5395,5	B	4603,6	791,9
Demanda refrigeración	D	7786,8	D	8146,6	-359,8
Consumo calefacción	B	7783,9	B	6640,9	1143
Consumo refrigeración	A	2086,5	A	2127,7	-41,2
Consumo ACS	E	8878,6	E	8878,6	0

11.8 ACS. Colocación de placas híbridas para suministro de agua caliente sanitaria.

En este apartado se va a estudiar la mejora que se plantea en el apartado 10.1 ACS, y lo que puede suponer la sustitución de la caldera de condensación con gas natural que está proyectada por placas híbridas. Se observará que cambios se producen en las emisiones de CO₂ y consumo de energía de la vivienda con una energía renovable y limpia. Las placas híbridas son una inversión que se aprovecha y amortiza desde dos puntos de vista, desde la producción de agua y de electricidad. Se estudia con el 100% de agua caliente a través de energía solar.



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	4,6	1766,6	D	12,4	4762,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,1	38,4	D	2,6	1011,8
Emisiones CO ₂ totales	B	6,1	2342,6	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	17,3	6640,9	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2127,7	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	A	0,7	259,8	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	B	23,5	9028,3	D	95,5	36668,0

La colocación de las placas a la vista de los resultados y como era de esperar, suponen un gran ahorro de energía destinada al ACS de la vivienda, absorbiendo prácticamente todo el consumo que tenía la vivienda. También supone una disminución de las emisiones de CO₂ bastantes importantes y con todo ello un aumento de la clasificación de la vivienda de C a B. Las placas resultan una inversión ecológica y que aportarán. No supone ningún otro cambio para el resto de los consumos.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	B	4603,6	B	4603,6	0
Demanda refrigeración	D	8146,6	D	8146,6	0
Consumo calefacción	B	6640,9	B	6640,9	0
Consumo refrigeración	A	2127,7	A	2127,7	0
Consumo ACS	E	8878,6	A	259,8	8618,8

11.9 CALEFACCION. Colocación de suelo radiante con placas solares para calefacción.

En este apartado se va a estudiar la posibilidad planteada en el *apartad 10.2 Calefacción por suelo radiante*, de sustituir el sistema de calefacción del proyecto por un suelo radiante. En el proyecto está prevista la colocación de radiadores eléctricos para cada estancia, esto supone un consumo de electricidad que se va a intentar aminorar con el suelo radiante mediante placas híbridas de las cuales se utilizará el agua caliente para el suelo radiante y la electricidad para el consumo eléctrico.

En la propuesta se conserva la caldera de gas natural que esta propuesta en el proyecto como caldera de apoyo para el suministro del suelo radiante y el agua caliente sanitaria cuando los captadores no sean capaces de responder a la demanda por existir poca radiación solar.



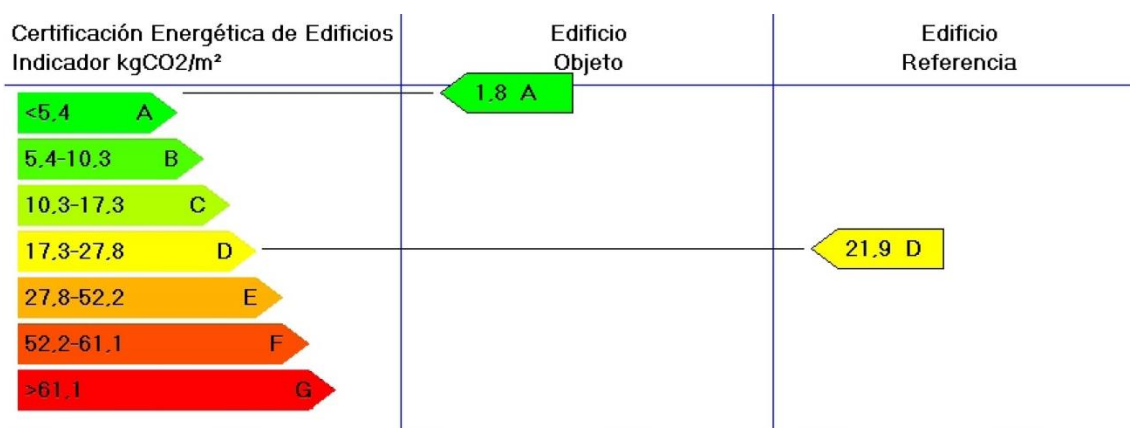
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	A	0,3	115,2	D	12,4	4762,1
Emisiones CO2 refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO2 ACS	A	0,1	38,4	D	2,6	1011,8
Emisiones CO2 totales	A	1,8	691,3	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	1,1	410,3	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2127,7	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	A	0,7	259,8	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	A	7,3	2797,7	D	95,5	36668,0

Como se puede observar en la imagen, la mejora con el cambio de radiadores eléctricos a un suelo radiante es muy significativa, la clasificación pasa de ser B a, reduciéndose en gran medida el consumo de calefacción, absorbiéndose el 93,216% del consumo. Por esta razón, se elige utilizar un suelo radiante en la propuesta de vivienda.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	B	4603,6	B	4603,6	0
Demanda refrigeración	D	8146,6	D	8146,6	0
Consumo calefacción	B	6640,9	A	410,3	6230,6
Consumo refrigeración	A	2127,7	A	2127,7	0
Consumo ACS	A	259,8	A	259,8	0

11.10 AIRE ACONDICIONADO. CLIMATIZACIÓN.

En el proyecto original se plantea un aire acondicionado a través de sistema unizona, de solo frío que genera de manera autónoma el frío evaporando un refrigerante para enfriar el aire de una zona y evacuando el calor de la condensación del refrigerante al aire exterior, (comúnmente conocido como SPLIT). En este apartado y una vez colocado el suelo radiante, se evalúa la colocación del sistema de conductos semicentralizado, sistema partido, multizona como se explica en el apartado 10.5 Aire Acondicionado. Climatización.



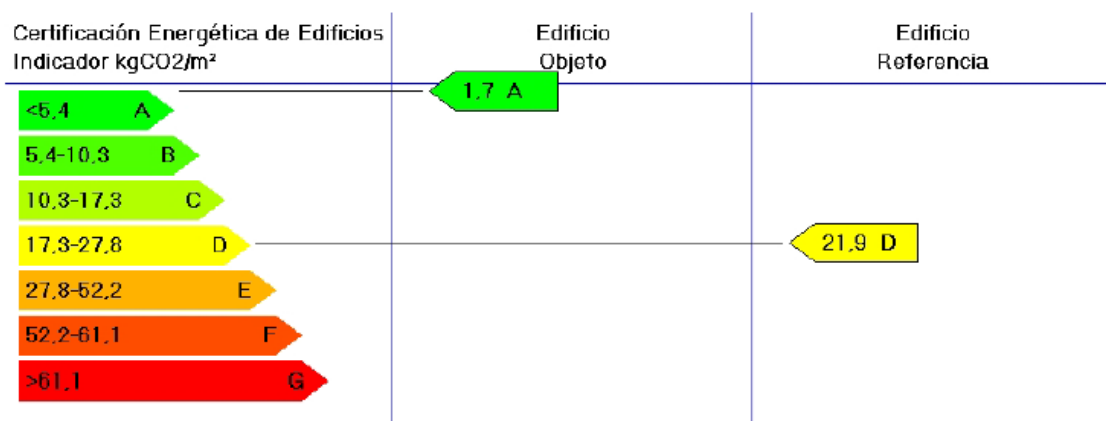
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	0,3	115,2	D	12,4	4762,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,1	38,4	D	2,6	1011,8
Emisiones CO ₂ totales	A	1,8	691,3	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	1,1	410,3	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2116,3	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	A	0,7	259,8	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	A	7,3	2786,4	D	95,5	36668,0

La diferencia en cuestión de consumo es mínima, en esta situación, han de valorarse otros aspectos como el confort que pueden proporcionar cada uno de los sistemas y la diferencia de coste entre ellos. Siendo esta última, una diferencia de cantidades mínimas, se valorar el confort y rendimiento de cada sistema por lo que se decide colocar en la repuesta el sistema centralizado que tendrá mayor rendimiento proporcionando una temperatura uniforme en toda la vivienda.

	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	Clase	kWh/año	kWh/año
Demanda calefacción	B	4603,6	B	4603,6	0
Demanda refrigeración	D	8146,6	D	8146,6	0
Consumo calefacción	A	410,3	A	410,3	0
Consumo refrigeración	A	2127,7	A	2116,3	11,4
Consumo ACS	A	259,8	A	259,8	0

11.11 CALDERA APOYO ACS Y CALEFACCIÓN, BIOMASA.

En el proyecto inicial se plantea una caldera gas natural para el agua caliente sanitaria. En este apartado se estudia la posibilidad de sustituir esta caldera por una de biomasa que sirva de apoyo también para la calefacción.



	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	0,3	115,2	D	12,4	4762,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	2,6	1011,8
Emisiones CO ₂ totales	A	1,7	652,9	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	1,1	410,3	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2116,3	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	A	0,9	336,8	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	A	7,5	2863,5	D	95,5	36668,0

Como se puede observar en la imagen, la biomasa es una opción responsable para el medioambiente, disminuye a cero las emisiones de CO₂ pero aumenta el consumo de ACS.

	Opción anterior	Opción anterior	Opción anterior	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	Propuesta Mejora	DIFERENCIA	DIFERENCIA
	Clase	kWh/año	KgCO ₂ /m ²	Clase	kWh/año	KgCO ₂ /m ²	kWh/año	KgCO ₂ /m ²
Demanda calefacción	B	4603,6		B	4603,6		0	
Demanda refrigeración	D	8146,6		D	8146,6		0	
Consumo calefacción	A	410,3	115,2	A	410,3	115,2	0	0
Consumo refrigeración	A	2116,3	537,7	A	2116,3	537,7	0	0
Consumo ACS	A	259,8	38,4	A	336,8	0	77	38,4

La mejora resulta pequeña en comparación con la gran inversión que sería necesaria. La caldera de gas natural que lleva consigo el proyecto en cambio, necesita una inversión inicial menor, y la emisiones de CO² no resultan significativas, solo 38,4 KgCO₂/m², por esta razón se desecha la posibilidad de colocar una caldera de biomasa. La clasificación final del proyecto será la que aparece en el apartado 11.9.

12. CUMPLIMIENTO DEL DB HE AHORRO DE ENERGÍA.

CTE DB HE Ahorro de energía:

12.1 DB_HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

El edificio dispone de una envolvente que limita adecuadamente la demanda energética y alcanza el bienestar térmico en función del clima de la localidad.

Es de aplicación al ser un edificio de nueva construcción.

Este apartado queda justificado con el cumplimiento del programa LIDER, cuyo informe se adjunta a este documento.

12.2 DB-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

La vivienda cuenta de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El proyecto cumple las prescripciones del citado reglamento, se plantea que **la instalación de ACS** será por medio de captadores solares.

Según el Artículo 15 Inciso 1 b. del RITE. Cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor o igual que 5 KW y menor o igual que 70 KW el proyecto podrá ser sustituido por una memoria técnica.

Por lo tanto, NO es necesario proyecto pero sí memoria técnica. La instalación de ACS será por medio de captadores solares híbridos y de una caldera de gas natural con acumulador que cuenta con una potencia inferior a 70 KW.

12.3 DB HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

12.3.1 Generalidades:

Esta sección no es de aplicación pues queda excluida según art 1.1. 2 .e. al tratarse de interiores de viviendas. No obstante y en cumplimiento de inciso 3, se justificarán las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en relación a la instalación de iluminación.

La iluminación general de la vivienda se ha resuelto con bombillas de bajo consumo (20 vatios) y en casos puntuales en la zona del Salón y Comedor, se colocan bombillas LED con un consumo de 4 vatios cada una.

Sistema de Control y Regulación:

La instalación dispondrá para cada zona de un sistema de regulación y control cumpliendo con las siguientes condiciones:

Todas las zonas dispondrán al menos de un sistema de encendido y apagado manual.

Se instalan sistemas de aprovechamiento de luz natural que regulan el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

Productos de construcción;

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y el resto de la instalación cumplirán con la normativa específica para cada material. Se comprobará que dispongan de la certificación de calidad del fabricante que acredite su potencia total.

Se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de Iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

12.4 DB HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

DB HE4 contribución solar mínima de agua caliente sanitaria es de aplicación al proyecto por lo que se desarrollaran todas tus artículos y su cumplimiento.

1. Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

1. Esta sección es aplicable a la vivienda de nueva construcción al existir cuando demanda de agua caliente sanitaria.
2. La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica no se disminuye en ningún caso.

1.2 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- a) obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.1;
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3;
- c) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Contribución Solar mínima

1. La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. Según la zona climática y el nivel de demanda, en la tabla 2.1 de DB He 4-2, contribución solar mínima en %, se calcular la contribución solar mínima en % de agua caliente sanitaria a una temperatura de referencia de 60°C en este caso la fuente de energía de apoyo era una caldera de biomasa por lo que entra en la categoría de general.

Valencia se encuentra en la zona IV con una demanda entre el rango de 50-500l/d por lo que la contribución solar mínima será del 60%.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

2. No es aplicable, no existe piscina cubierta.
3. No es de aplicación ya que no se trata una residencia turística.
4. En el caso de que la instalación en algún mes del año tenga una contribución solar que sobrepase el 110% de la demanda energética en más de tres meses seguidos el 100%, se desviarán los excedentes energéticos al calentamiento de la piscina existente en la vivienda, tratándose de una piscina al aire libre.
5. Durante todo el año, se vigilara la instalación con el objetivo de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.
6. La orientación e inclinación del sistema generador y las posible sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites que marca la tabla 2.4 pérdidas límite del DB-HE 4-página 3.

Tabla 2.4 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

7. Se cumplen los valores de pérdidas por orientación e inclinación, por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna. En este caso, la orientación se coloca en siguiendo los datos que proporciona el programa Ecotect Wheather tool tras realizar un análisis de los datos meteorológicos de la ciudad y la orientación de la vivienda, por lo que la orientación de las placas es la óptima. Con respecto a la sombra de las mismas, se analiza en las sombras de la vivienda y al tratarse de una vivienda aislada con suficiente área en los alrededores para que no le afecte la sombra de edificios colindantes, se puede suponer que no existe sombra alguna sobre las placas durante los horarios de sol.
8. La inclinación óptima según el apartado 11 del artículo 2.1 del HE4 el DB Ahorro Energético, será la altitud geográfica cuando la demanda es constante anual.

3. Cálculo y dimensionado

3.1 Datos previos

1. Se toman los valores unitarios que aparecen en la tabla 3.1, demanda de referencia a 60°C considerando una demanda de 30 litros de ACS/día a 60°C para una vivienda unifamiliar.

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

Según la tabla, la demanda será de 30l/día por 8 personas serán 240litros de ACS/día.

- En el caso de vivienda residencial el cálculo de número de personas por vivienda que recomienda la norma cima valores mínimos son los siguientes.

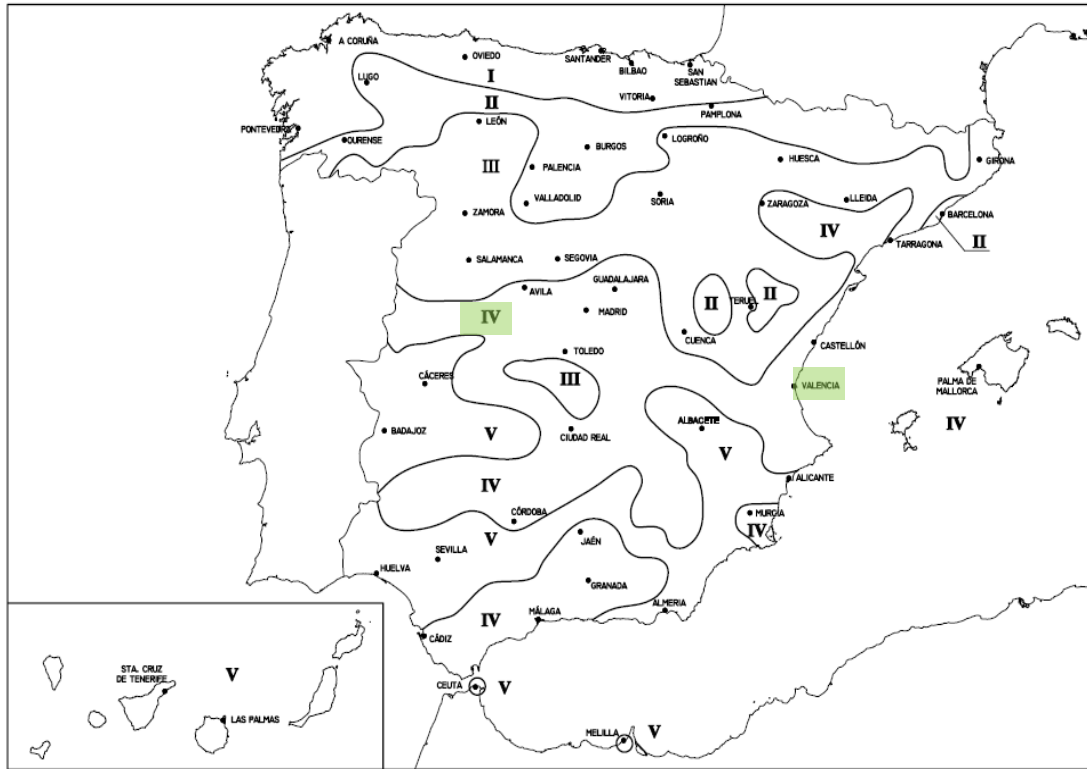
Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

El valor coincide con la cantidad de camas que tiene la vivienda por lo que el número de personas son 8 cumpliendo con el mínimo que estable.

- Se tendrán en cuenta las pérdidas caloríficas en distribución/recirculación del agua a los puntos de consumo.
- Para el posterior cálculo de la contribución solar anual, se estimaran las demandas mensuales tomando teniendo presente el número de unidades correspondientes a la ocupación prensa.

3.1.2. Zonas Climáticas

- En la tabla siguiente se determinan los valores de Radiación Solar Global media diaria anual sobre la superficie horizontal (H), tomando los intervalos que relacionan distintas zonas.



Valencia está clasificada como zona IV.

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Por lo que la radiación solar global media diaria anual que tendrá la vivienda estará entre $4,6 \leq H < 5 \text{ kWh/m}^2$.

No parece Rocafort en la tabla por lo que se ha tomado el valor del pueblo más cercano, Burjassot

	El Vendrell	III
TERUEL	Teruel	III
TOLEDO	Talavera de la Reina	IV
	Toledo	IV
VALENCIA	Alaquas	IV
	Aldaia	IV
	Algemesi	IV
	Alzira	IV
	Burjassot	IV

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.1 Deficiencia (según DB HE4-Ahorro Energético, artículo 3.2 página 9)

1. Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

2. Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

a) Un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la Radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;

b) Un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;

c) Un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.

d) Un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.

e) Sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.

f) Adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

3.2.2 Condiciones generales.

1. El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio.

b) garantice una durabilidad y calidad suficientes.

c) garantice un uso seguro de la instalación.

2. Las instalaciones se realizarán con un circuito primario, un circuito secundario independiente con un producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación, tal y como se establece en la norma.

3. La instalación de captadores tiene una superficie por captador de 2,26m² y se colocarán 2 captadores por lo que la superficie general no será superior a 10 m²; esto significa que se tratará de un circuito primario sin circulación forzada.

4. El agua en el interior de la instalación alcanzará los 60°C por lo que no podrá existir ningún elemento de acero galvanizado.

5. Con respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

6. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

3.2.2.1 Fluido de trabajo.

1. El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los Captadores.
2. El agua será tratada al no conocerse valores de la salinidad de la misma.

3.2.2.2 Protección contra heladas

1. El fabricante suministrador final, fiara la temperatura mínima permitida en el sistema para evitar las heladas, pudiendo soportar esa temperatura, todas las partes de la instalación que estén expuestas al exterior.
2. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.
3. La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

En la oleada de frío de 1956 que se registró en Valencia, la temperatura se estima que alcanzó los -20°C en la Comunidad Valencia según un artículo publicado por José Ángel Núñez, JEFE DE CLIMATOLOGÍA DEL CMT EN VALENCIA, con nombre "La gran ola de frío de febrero de 1956 en la España mediterránea" según el cual:

"Las estimaciones de temperatura mínima de los días 11 y 12 de febrero de 1956 (ver figura 3), indican que la temperatura mínima en la Comunidad Valenciana debió de ser inferior a -20°C en algunas zonas montañosas del Rincón de Ademuz, y la mínima más alta, ligeramente superior a -3.5°C en la zona litoral del extremo Sur de Alicante, en los límites con la Región de Murcia."

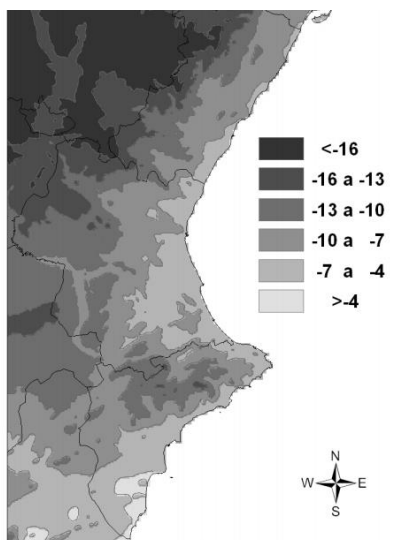


Figura 3: temperatura mínima estimada en la Comunidad Valenciana los días 11 y 12 de febrero de 1956.

El fluido ha de ser capaz de soportar esta temperatura.

3.2.2.3 Sobre calentamientos

3.2.2.3.1 Protección contra calentamientos

1. La instalación estará dotada de un dispositivo automático que evitara el sobre calentamiento de la instalación que pueda dañar los materiales o equipos o pueda disminuir a calidad del suministro energético. Estos dispositivos al ser automáticos, evitara de manera espacial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobre calentamiento mediante gasto excesivo de agua de la red.

2. Al tener la posibilidad de drenaje en la instalación para evitar el sobrecalentamiento, el drenaje se realizará sobre la piscina, calentando el agua de la misma, teniéndose especial cuidado en que esta instalación no suponga un peligro para los habitantes de la vivienda.

3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras.

En el sistema de ACS, la temperatura en de los puntos de consumo puede exceder de 60°C por lo que se instalará un sistema de mezcla de agua, aunque en la parte solar queda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema capaz de soportar una temperatura máxima posible de extracción del sistema solar.

3.2.2.3.3 Protección de materiales contra alta temperaturas

Se calculara de forma tal que nunca se exceda la temperatura máxima soportada por los materiales y componentes del sistema.

3.2.2.4 Resistencia a presión

1. El sistema se someterán a una prueba e presión de 1,5 veces el valor de presión máxima de servicio. El ensayo durara al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en el sistema. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

2. La presión del circuito de consumo será la establecida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierto y cerrado.

3. En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

3.2.2.5 Prevención de flujo inverso.

1. La instalación del sistema asegura que no se producen pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

2. La circulación natural que produce el flujo inverso se favorece al estar el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que se tomaran las precauciones oportunas para evitarlo, colocando una válvula anti retorno en la subida del agua.

3.3. Criterios generales de cálculo.

3.3.1 Dimensionado básico.

1. Se especifica en base mensual los valores medios días ros de la demanda de energía 240l/día
Demanda de energía mensual será $240\text{l/día} \times 30\text{días} = 7200\text{l/mes}$

2. La contribución solar es del 100% superando el 60% mínimo establecido.

3. El rendimiento de los captadores según la empresa suministradora será de 90% superando el límite mínimo de 40% que marca esta norma. Se colocara un colector hibrido de la empresa ECOMESS, el captador 230W. Empresa que radica en Zaragoza.

3.3.2 Sistema de captación

3.3.2.1. Generalidades

1. El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

2. Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo y de la misma empresa.

3.3.2.2 Conexionado

1. Se prestara especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

2. Se instalarán 9 captadores, instalados en paralelo y conectados en paralelo, dos destinados a ACS y otros 7 para el suministro de agua caliente del suelo radiante. Se conectarán los dos primeros, y los 7 segundos, pero ambos grupos por separado, no estarán conectados entre los dos. El circuito de agua para el suelo radiante será un circuito cerrado, mientras que el de ACS que es el que nos ocupa en este momento, será un circuito abierto.

Estos dos captadores para ACS estarán colocados en fila, conectados, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

2. Se conectarán 4,52m² de captadores en paralelo, cumpliendo con la limitación que específica la norma para captadores en zona IV.

3.3.2.3 Estructura soporte.

1. El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

2. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

3. Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

3.3.3 Sistema de acumulación solar

3.3.3.1 Generalidades

1. Los captadores solares se han concebido en función de la energía aportada a lo largo del día y no en función de la potencia del generador, por lo tanto se prevé una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

2. El área total de los captadores cumple con la condición:

$$50 < \frac{V}{A} < 180 \quad \text{—————} \quad 50 < \frac{240\text{litros}}{4,00\text{m}^2} < 180 \quad \text{—————} \quad 50 < 60 < 180$$

Siendo:

A= la suma de las áreas de los captadores [m²];

V= el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

3. El sistema de acumulación estará constituido por un solo depósito, de configuración vertical y ubicado en una zona interior, en la planta sótano.

3.3.3.2 Situación de conexiones

1. La conexión de entrada de agua caliente procedente de los captadores al acumulador se realizará, se coloca a una altura de 75% de la altura total del mismo.

2. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia los captadores se coloca por la parte inferior de este.

3. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.

4. La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

5. El equipo de apoyo no estará conectado al acumulador de las placas.

3.3.4 Sistema de intercambio.

1. El intercambiador está incorporado al acumulador y la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

2. En la entrada y salida de agua de cada tubería del intercambiador se coloca una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

3.3.5 Circuito hidráulico

El circuito hidráulico ha de ser de por sí equilibrado. Si esto deja de suceder, el flujo será controlado por válvulas de equilibrado.

El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores y como se trata de una instalación en serie, se dividirán el resultado por el número de captadores conectados, en este caso 2.

3.3.5.2 Tuberías

1. El sistema de tuberías y sus materiales será de forma tal que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

2. Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y se evitará al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

3. El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

3.3.5.3 Bombas

1. Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.

3.3.5.4 Vasos de expansión

1. Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

3.3.5.5 Purga de aire

1. En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la Instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de des aireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³.

3.3.5.6 Drenaje

1 Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar.

1. Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar, este sistema se será una caldera de gas natural.

2. Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de Captadores.

3. El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

4. El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

5. Como el sistema auxiliar a colocar era una caldera de biomasa, este no necesita acumulador por lo que será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada.

3.3.7 Sistema de control

1. El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

2. Al tratarse de un sistema de circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, será siempre de tipo diferencial y, como existe depósito de acumulación solar, actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

3. Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario.

4. El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

5. El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superiores a la de congelación del fluido.

6. Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

3.3.8 Sistema de medida

1. Además de los aparatos de medida de presión y temperatura dispondrá de un sistema de medida local y registro de datos que indique temperatura de entrada agua fría de red, temperatura de salida acumulador solar, caudal de agua fría de red.

2. El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

3.4. Componentes

3.4.1 Captadores solares

1. Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.

2. El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

3. Incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador, las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbente, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante.

4. Incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador la carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles.

5. El captador llevará en un lugar visible una placa en la que contenga el nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; modelo, tipo, año de producción; número de serie de fabricación; área total del captador; peso del captador vacío, capacidad de líquido; presión máxima de servicio. Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

3.4.2 Acumuladores

1. El acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para:

- a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
 - b) registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
 - c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
 - d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
 - e) manguito para el vaciado.
2. En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
3. El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, dispondrá de una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.
4. Se utilizará un acumulador de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica, además estará colocado en planta sótano donde será accesible y se permite su cómoda sustitución.

3.4.3 Intercambiador de calor

El intercambiador no reducirá la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

3.4.4 Bombas de circulación

1. Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.
2. Al tratarse de captadores conectados en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.
3. La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4.
4. La potencia máxima de la bomba excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.
5. La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de des aireación o purga.

3.4.5 Tuberías

1. En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.
2. En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

3.4.6 Válvulas

1. La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) para aislamiento: válvulas de esfera; para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento; para vaciado: válvulas de esfera o de macho; para llenado: válvulas de esfera; para purga de aire: válvulas de esfera o de macho; para seguridad: válvula de resorte, para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

3.4.7 Vasos de expansión.

3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados.

1. El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores estará dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se podrá restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.
3. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes

3.4.8 Purgadores

1. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deben soportar hasta 150°C al estar situado en la zona climática IV.

3.4.9. Sistema de llenado

1. Los circuitos con vaso de expansión cerrado incorporará un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. Se adoptará un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, debido a que en alguna época del año existe riesgo de heladas.

2. Nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

3. La instalación permitirá el relleno manual del anticongelante.

4. Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire.

3.4.10. Sistema eléctrico y de control

1. La localización e instalación de los sensores de temperatura asegurarán un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo se instalarán inmersos en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

2. La ubicación de las sondas se ha elegido con el criterio de que midan exactamente las temperaturas del agua que sale del acumulador garantizando así que si esta agua tiene una temperatura inferior a la necesaria, pase después por la caldera de biomasa para su tratamiento final. Se instalarán los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

3. Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

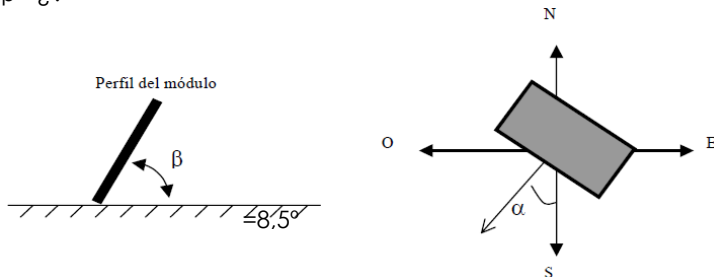
El objeto de este apartado es determinar los límites en la orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles.

_Las pérdidas se calcularán en función del ángulo de acimut, definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Los captadores están orientados en la mejor orientación que tiene el emplazamiento, teniendo este una inclinación con el meridiano de 2,5° por lo que este será el ángulo acimut, es de $\alpha=2,5^\circ$.

_Se calculará también en función del ángulo de inclinación β , definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal.

$$\alpha=2,5^\circ$$

$$\beta= \text{¿?}$$



3.5.2 Procedimiento para calcular el ángulo de inclinación $\alpha=2,5^\circ$

1. Conociendo el ángulo de acimut del captador, se calcularán los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecidas con la figura 3.3, válida para una la latitud (ϕ) de 41° , de la siguiente forma:

a) conocido el acimut, determinamos en la figura 3.3 los límites para la inclinación en el caso (ϕ) = 41° . Para el caso general, las pérdidas máximas por este concepto son del 10 %. Los puntos de intersección del límite de pérdidas con la recta de acimut nos proporcionan los valores de inclinación máxima y mínima.

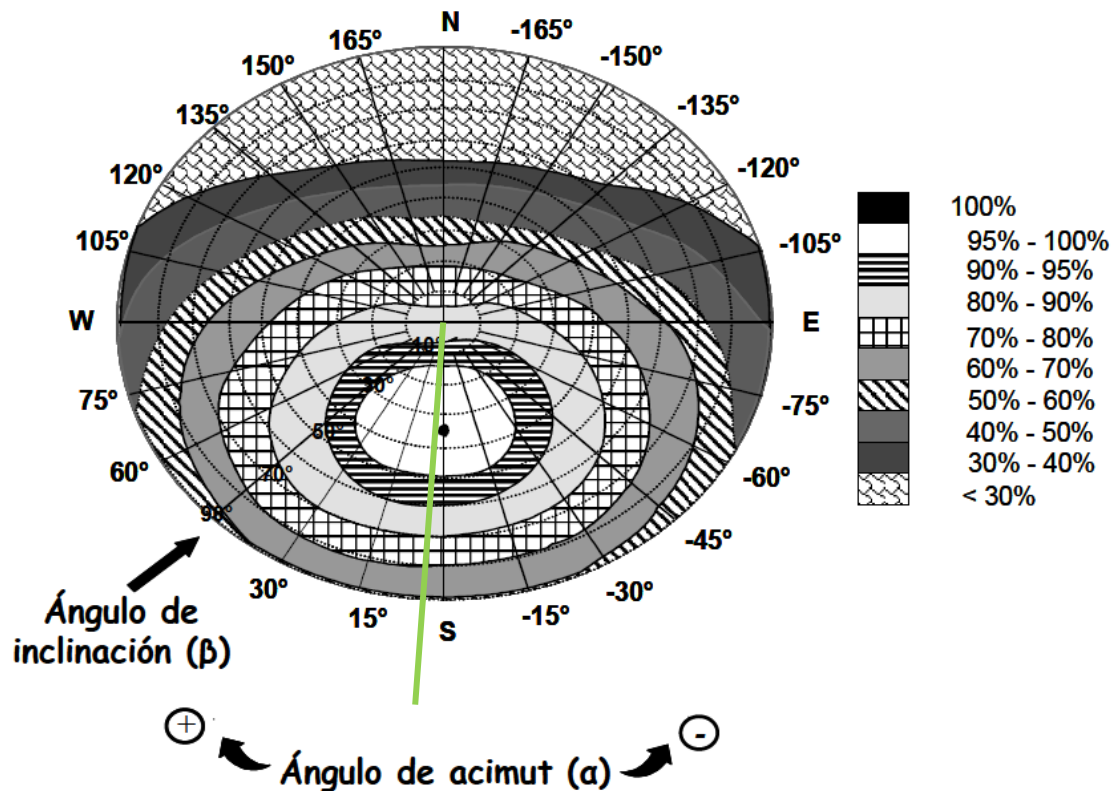


Figura 3.3

Inclinación máxima = 90°
 Inclinación mínima = 10°

2. Se corrigen los límites de inclinación aceptables en función de la diferencia entre la latitud del lugar en cuestión y la de 41° , de acuerdo a las siguientes fórmulas:

a) inclinación máxima = inclinación ($\phi = 41^\circ$) - (41° - latitud)

Inclinación máxima = $90 - (41^\circ - 39,5^\circ) = 88,5^\circ \rightarrow$ el porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación será de 60%-70%

b) inclinación mínima = inclinación ($\phi = 41^\circ$) - (41° - latitud); siendo 5° su valor mínimo.

Inclinación mínima = $10 - (41^\circ - 39,5^\circ) = 8,5^\circ \rightarrow$ el porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación será de 90%-95%

Conclusión:

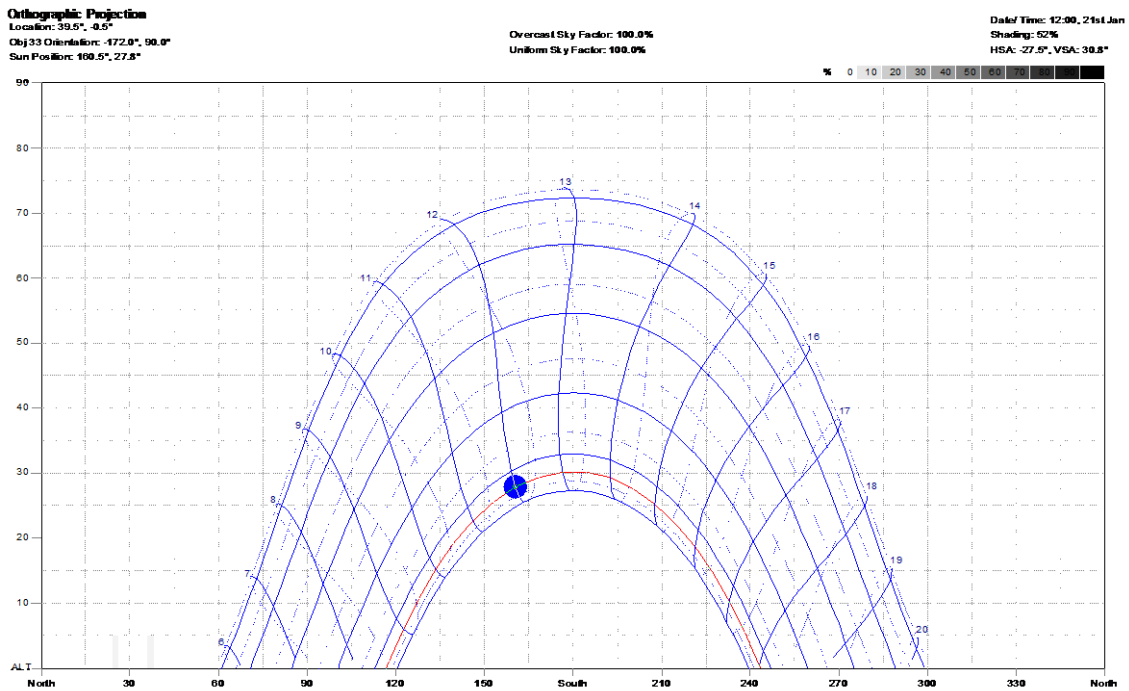
Los captadores tendrán una inclinación de 30° .

3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras.

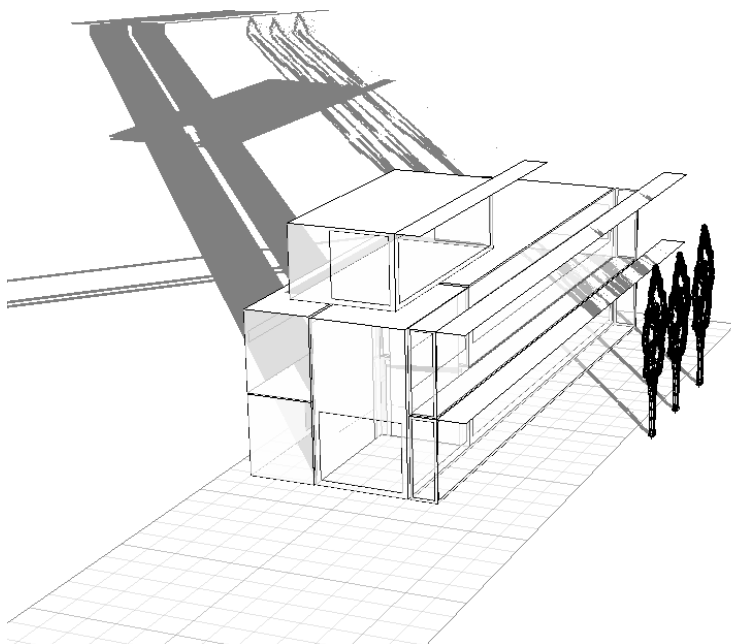
En este apartado se desarrolla el método de cálculo de las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debidas a sombras circundantes. Tales pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie, de no existir sombra alguna.

3.6.2 Procedimiento

1. El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. Los pasos a seguir son los siguientes:
2. Localización de los principales obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición acimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal). Para ello puede utilizarse un teodolito. En el caso de la vivienda los obstáculos que cercanos que podrían producir sombra son los árboles de la parcela, pero al ser más bajos que la cubierta donde se colocan los captadores, no produce sombra sobre los mismos.
3. Con el Programa Ecotect, se representan las sombras sobre el diagrama de trayectoria el sol, y como se puede apreciar, no hay ningún momento en sombra.



En la imagen 3D con las sombras proyectadas para el 21 de enero de a las 17:45, momento donde el sol está más horizontal, se observa que no hay sombra sobre la cubierta.



Conclusión:

Se produce una pérdida de radiación solar entre el 90-95% por orientación e inclinación pero no se produce ninguna pérdida de radiación solar por sombras

4 Mantenimiento. Según artículo 4 página 21 del DB HE-4 del CTE.

1 Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia,
- b) plan de mantenimiento preventivo.

4.1 Plan de vigilancia

1. El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

4.2 Plan de mantenimiento

1. Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2. El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m². Se realizará una revisión anual al tener menos de 20m².

3. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

4. El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

5. A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

⁽¹⁾ IV: inspección visual

⁽²⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

12.5 DB HE 5: CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

1.1 Ámbito de aplicación

Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1. Incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

El edificio objeto de este estudio no se encuentra en ninguno de los supuestos de la tabla 1.1. Ámbito de Aplicación. Con lo cual no es de aplicación el DB_HE 5.

No obstante y como medida de mejora a las exigencias de CTE, se plantea la incorporación de captadores híbridos, con una contribución fotovoltaica de energía eléctrica que favorece al ahorro energético en general de la vivienda.

13. PRESUPUESTO DE LAS MEJORAS Y COMPARATIVA.

En este apartado se comenta el presupuesto de las MEJORAS PROPUESTAS.

Propuesta de mejora	Coste €
_Losa maciza de 20cm, para todos los forjados de la vivienda	→ 80.677,94€
_Estructura vertical y fachada doble panel SCHNELL que funciona como estructura y a la vez como solución constructiva para los cerramientos	→ 21.081,44€ → 79,86€
Coste del metro cuadrado del panel	
_ Tabiquería panel simple, SCHNELL Coste del metro cuadrado	→18.682.16€ → 73,12€
_Cubierta ajardinada	→12.219,48€
_Carpintería de madera exterior	→48.429,00€
_Vidrios tipo Db acristalamiento 6-12-4:	→ 13.226,93€
_Colocación marquesina	→14.872,66€
_Instalación de climatización centralizada por conductos	→12.984,82€
_Instalación aprovechamiento aguas grises	→ 11.751,57€
_instalación aprovechamiento aguas pluviales	→ 2.319,72€
_Instalación suelo radiante	→15.962,01€
_Instalación colectores	→11.729,78€
COSTE TOTAL DE LAS MEJORAS PROPUESTAS	249.064,85€

Se ha calculado el Presupuesto de Ejecución Material para la vivienda mejorada completa, que se adjunta en el Anexo 17.2. Presupuesto completo de la vivienda mejorada.

El **PEM de la vivienda mejorada asciende a 512.812,22€**

Para llegar a cabo una comparativa entre el Presupuesto de Ejecución Material de la vivienda original y el de la vivienda incluyendo las mejoras, planteadas, es necesario hacer una estimación del presupuesto de ejecución material de la vivienda original pues no se ha desarrollado dicho documento en el proyecto original. Los datos se obtienen del Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia, un precio estándar en la construcción de viviendas unifamiliares. Este precio está aplicado a las viviendas con unas calidades medias como la edificación objeto.

Se estima un coste de construcción de 750€/m² de vivienda unifamiliar aislada, añadiéndose 50€/m² de urbanización de la parcela.

	PEM
Vivienda original	750€/ m ² x 416 m ² = 312.000€
Urbanización de la parcela	50€/ m ² x 352,23 m ² = 17.661,5€
PEM TOTAL	329.661,55€

La diferencia entre los dos será de 512.812,22€ - 329.661,55€ = 183.150,68€

A falta del presupuesto inicial, no es posible realizar comparativas de los precios de cada partida ni la inversión real a realizar. De la información que tenemos, se puede extraer que las

partidas propuestas a mejor, serán de peso en el presupuesto final. Ha de tenerse en cuenta, que existen otras partidas propias de la vivienda que no se modifican y que tiene un coste importante, como puede ser el muro pantalla el sótano, la piscina o el ascensor.

Precio del muro de sótano y de contención de la rampa → **74.825,00€**

Precio de la piscina → **32.870,99€**

Precio del ascensor → **19.826,87€**

14. CONCLUSIONES.

Para poder extraer una conclusión de todas las mejoras las propuestas, es necesario tener una imagen global y resumida de las modificaciones que se plantean.

1_ CAMBIOS EN EL SISTEMA CONSTRUCTIVO



- **LOSA MACIZA DE HORMIGÓN DE 20CM** en sustitución del forjado de viguetas y bovedillas
- **ESTRUCTURA/CERRAMIENTO** con el sistema constructivo SCHNELL de doble panel de poliuretano entre dos mallazos, con un revestimiento por ambos lados con hormigón o yeso estructural proyectado, unidos por una cámara de hormigón armado de 7 cm. En sustitución de la fachada de doble hora de ladrillo.
- **TABIQUERÍA** con el sistema constructivo SCHNELL un panel de poliuretano entre dos mallazos, revestido a ambos lados con hormigón o yeso estructural proyectado. En sustitución del tabique simple de ladrillo del 7.
- **CUBIERTA AJARDINADA** en sustitución de la cubierta invertida con acabado madera.
- **VIDRIO DE CARPINTERÍA** de Db 4-12-4 $\epsilon=0,01$ en como mejora para el vidrio Db 4-6-4.

2_ OPTIMIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE



- **CERRADO DE LA VENTANA DE LA FACHADA NORTE** contigua la puerta de entrada, se cierra la ventana dejándose solo la puerta de acceso a la vivienda.

3_ ESTRATEGIAS PASIVAS



- **CALEFACCIÓN PASIVA**
 - CAPTACIÓN DIRECTA MEDIANTE VIDRIOS
 - MASA TÉRMICA EN FORJADOS
 - ESPACIO INTERMEDIO EN PLANTA BAJA Y PLANTA PRIMERA
- **REFRIGERACIÓN PASIVA**
 - OPTIMIZADO DEL PARASOL
 - ENREDADERA DE HOJA CADUCA
 - ESPACIO INTERMEDIO COMO

4_APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS GRISES Y PLUVIALES



- DEPURADORA AQUASERVE.
Recogida de aguas de duchas, bañeras, lavamanos.
- DEPOSITO DE RECOGIDA

5 ESTRATEGIAS ACTIVAS

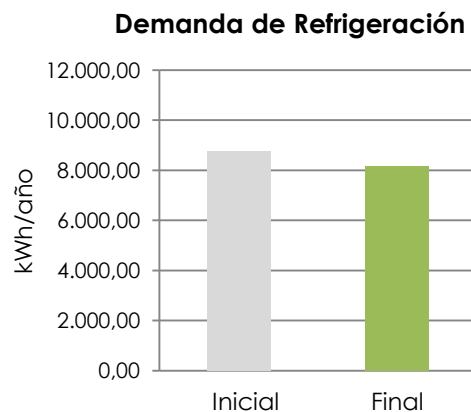
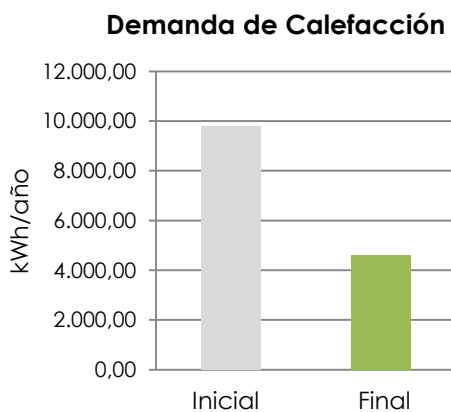


- ACS CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA por colectores híbridos y caldera de gas natural de apoyo
- CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE CON ENERGÍA SOLAR TERMICA por colectores solares y caldera de gas natural de apoyo
- REDUCCION CONSUMO ELÉCTRICO CON ENEGÍA FOTOVOLTAICA DE PLACAS HIBRIDAS
- AIRE ACODICIONADO CENTRALIZADO.

Una vez resumidas las actuaciones propuestas para mejorar la eficiencia energética de la vivienda y para un consumo sostenible de los recursos del medio ambiente, se van a cuantificar y comparar para valorar los resultados.

La comparación de resultados en forma de gráfica, permite identificar de manera muy clara los resultados y las mejoras conseguidas.

Co las medidas plantea se consigue disminuir la demanda de calefacción a la mitad, esto conlleva una disminución importante del consumo, una vivienda más eficiente que disminuirá las facturas y proporcionará un confort en el interior. La disminución más importante se consigue con la colocación del espacio intermedio.

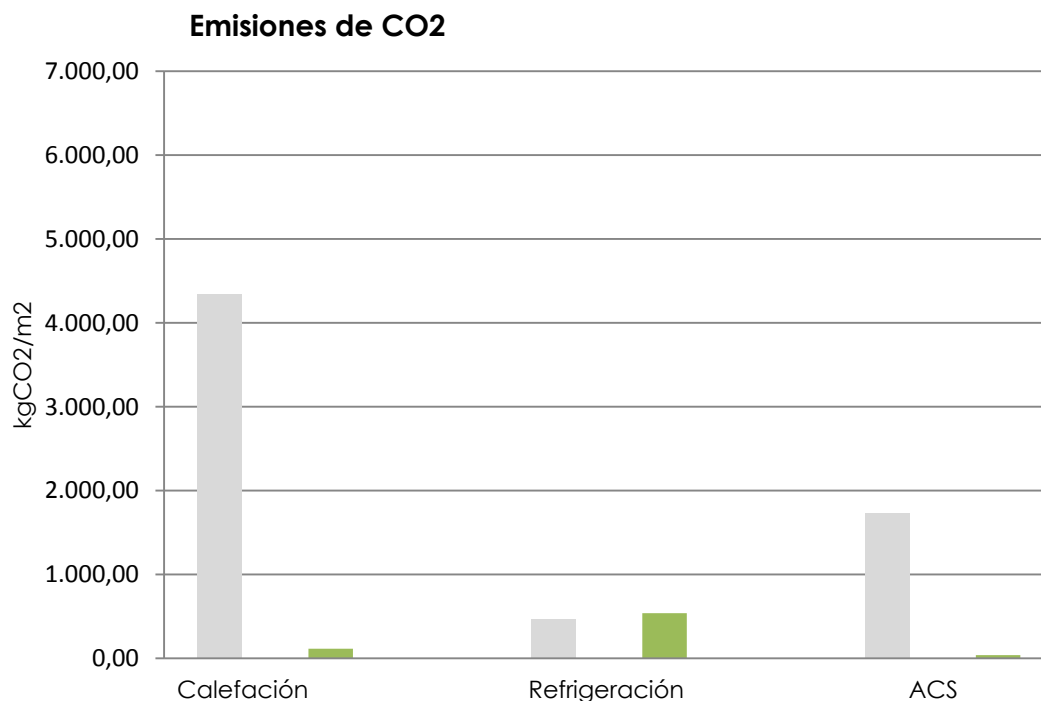


La demanda de refrigeración, sufre una disminución muy sutil, y un aumento en el consumo, pero comparado con la gran disminución de energía consumida en calefacción, resulta despreciable este aumento.

La vivienda tiene grandes superficies acristaladas que le son beneficiosas para los meses de invierno, pero durante el verano, ganancia solar sigue presente a pesar de colocar un parasol con las dimensiones necesarias lo que conlleva un consumo de refrigeración más elevado.

Con relación a las emisiones de CO₂, se consigue disminuirlas en gran medida por obtención de energía procedente de la naturaleza y aprovechar la energía solar como fuente. Un consumo limpio, una vivienda prácticamente autónoma y sostenible.

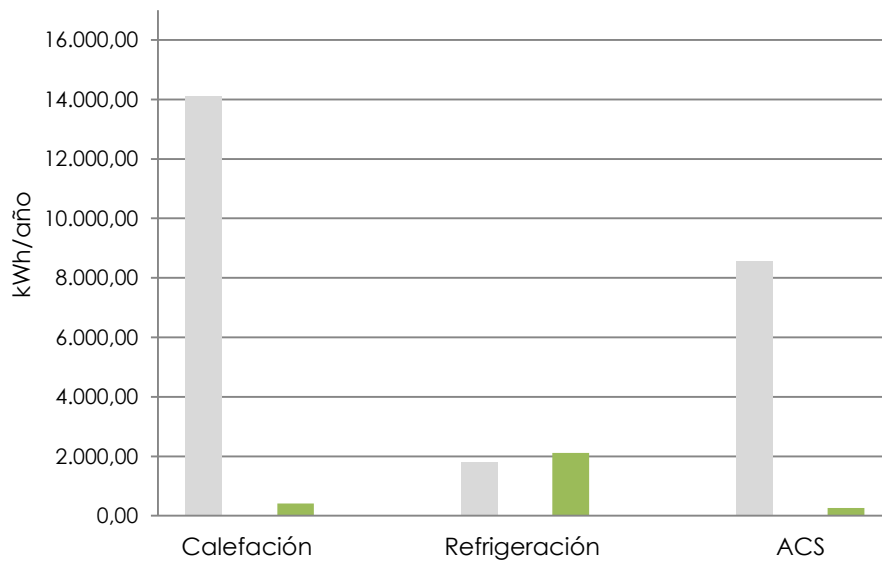
Las emisiones de los sistemas de calefacción eléctricos son muy elevadas, son una energía costosa en térmicos ecológicos además de económicos. La utilización de esta energía como fuente de calefacción de la vivienda es la que produce esas emisiones de CO₂ elevadas. En cambio, con la implantación en la vivienda de colectores solares se responde a la misma demanda, con la misma calidad o mayor, con una evidente reducción de emisiones de CO₂.



El aporte solar en el consumo de ACS y suelo radiante, suponen una mejora indudable para el consumo, se consigue reducir la enorme demanda inicial y se consigue además con muy pocas emisiones al medio ambiente. Las emisiones del ACS son prácticamente nulas al estar abastecida con un 100% de energía solar.

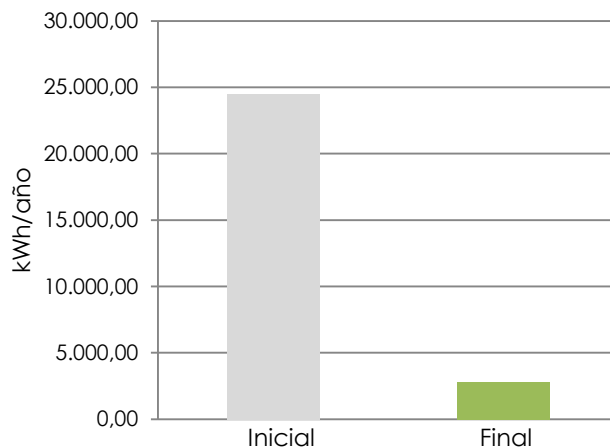
La eficiencia energética de un edificio se mide en términos de consumo de energía primaria, y la vivienda final que se logra tiene unos consumos muy reducidos con una clasificación A, por lo que se puede decir que la vivienda es energéticamente eficiente.

Consumo de energía primaria



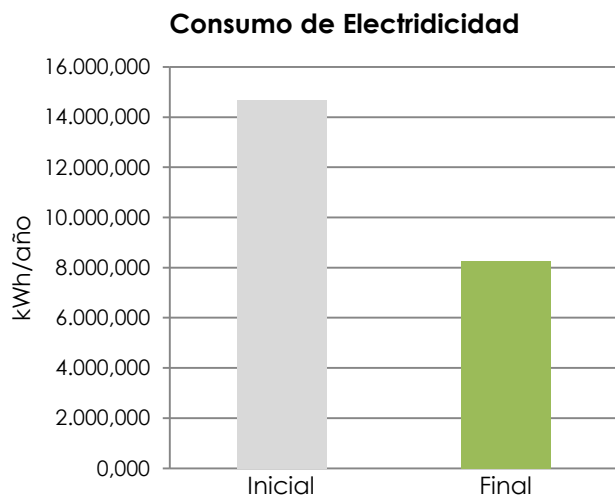
El ahorro total energías primarias que se ha logrado alcanzar para la vivienda final es de 1918,98kWh/año.

Consumo energía primaria totales



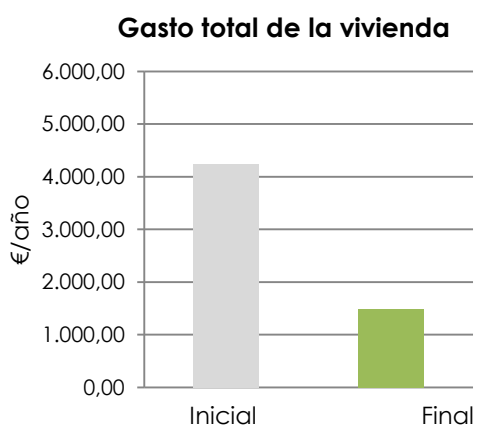
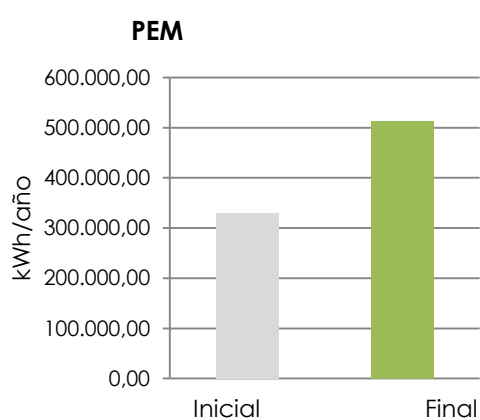
El aprovechamiento del potencial de energía fotovoltaica que tiene la vivienda con los 15,12m² de superficie de captadores híbridos, produce una cantidad de energía suficiente para cubrir el 43,72%, casi un 50% de la demanda de electricidad de la vivienda. Esto supone que la vivienda será la mitad de contaminante.

La energía eléctrica consumida viene suministrada desde una hidroeléctrica que emitirá contaminantes en su generación, pero la vivienda al reducir su consumo casi a la mitad, demandará casi la mitad a la hidroeléctrica y esta tendrá que producir un poquito menos. Esto no supone un gran cambio a escala global pero si todas las personas nos concienciáramos y las viviendas fueran más eficientes, el cambio global si sería significativo.



Como se puede observar en la gráfica de barras, el gasto total de la vivienda se reduce a más de la mitad.

El presupuesto total de las mejoras asciende a 246.745,13€ siendo el PEM total de 512.812,22€. El de la vivienda inicial se estima en 329.661,55€. No se puede realizar una comparativa de las partidas como se ha comentado en el *Capítulo 13. Presupuesto de las mejoras y comparativa*.



En esta grafica se incluyen gastos anuales de Calefacción, Refrigeración, ACS, Agua regadío de zona verde, lavado de coche y Electricidad.

Con la aplicación de todas las medidas propuestas, el consumo anual disminuye un 64,63% y el gasto anual de la vivienda es de 1.497,84€ lo que supone una disminución importante. La reducción más importante se produce en el agua para regadío de la zona verde de la vivienda y el lavado de coches con el aprovechamiento de las aguas grises. También es un ahorro importante para la calefacción.

	GASTO ANUAL de la vivienda INICIAL €/anual	GASTO ANUAL de la vivienda FINAL €/anual	AHORRO ANUAL %
Calefacción	564,74	16,41	97,09%
Refrigeración	253,79	300,51	-18,41%
ACS	342,78	10,65	96,89%
Agua regadío zona de verde	994,31	0,00	100,00%
Electricidad	2.079,61	1.170,26	43,73%
TOTAL	4.235,23	1.497,84	64,63%

El consumo final de energía primaria de la vivienda se ve reducido de forma significativa, logrando la mejora energética perseguida durante el desarrollo de este proyecto.

Una vivienda que responda a todas las necesidades del usuario, que mejore su calidad de vida con el confort en el interior, pero que además sea una vivienda respetuosa con el medio ambiente, con fuentes de energía renovables que no emiten emisiones de CO₂. Un ahorro económico en las facturas y una independencia de las redes generales de suministros de energía, aprovechando sobretodo la energía proveniente del sol.

Según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. La energía solar es, pues, una fuente sostenible siendo la principal fuente renovable que se aprovecha en la vivienda. Resulta rentable desde el punto de vista de la sostenibilidad y el ahorro energético pero también desde el punto de vista económico.

Los paneles colocados se amortizan en un periodo inferior a su vida útil. Con el aprovechamiento de la energía fotovoltaica de dichos captadores se cubre un porcentaje de la demanda de electricidad consiguiendo amortizar la inversión en 10,39 años. Esto sucede en la actualidad debido al periodo de crisis económica global en el que estamos, que ha propiciado la reducción de los precios de estos productos que pocos años atrás, resultaba caro.

Otra forma importante de aprovechamiento de la energía solar en la vivienda, es el espacio intermedio. Un elemento pasivo, cuya materialización no requiere de avances tecnológicos, basado en un fenómeno físico sencillo como es el efecto invernadero y el teoría de transmisión de calor. Con este sistema se consigue una gran explotación de las propiedades caloríficas de la radiación solar en beneficio de la calefacción de la vivienda.

Poder emplear diversas estrategias pasivas, medios de aprovechamiento y sistemas activos, permite hacer un uso inteligente de la energía siendo más eficiente sin renunciar al bienestar y a la calidad de vida. Simplemente consiste en adoptar una serie de medidas sencillas, adaptables y responsables utilizando los recursos naturales de forma sostenible y consiguiendo más con menos.

Una vivienda es una inversión que merece una reflexión muy meditada. No solo porque la inversión a realizar va a suponer una aportación económica muy alta sino también porque es el lugar de vida diaria y merece un estudio especial y cuidadoso. Con un análisis inicial de las condiciones del lugar, las estrategias pasivas que se pueden aplicar y el potencial de energías renovables, teniendo en cuenta el concepto de sostenibilidad, se puede conseguir una vivienda respetuosa, cuidadosa con el medio ambiente, eficiente energéticamente y sostenible a lo largo del tiempo, capaz de ser en cierta medida autosuficiente. Una vivienda con un alto valor no solo económico sino también social y ambiental. Porque una vivienda sostenible y con consumo casi nulo, no cambia el mundo pero es un buen lugar por donde empezar.

15. BIBLIOGRAFIA.

_Novaenergy

_ "Guía práctica de la energía: Consumo eficiente y responsable" que publica el IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

_ "Vivienda Sostenible-Vida Saludable una realidad". Green Living Projects. Publicación de un proyecto.

_ "Arquitectura Ecoeficiente Tomo I", Universidad del País Vasco. Editores Rufino Javier Hernández Mingullón, Olatz Irulegi Garmendia, María Aranjuelo Fernández miranda.

_ Proyecto Final de Grado "Estudio Eficiencia energética de una escuela infantil" Alumno: Luis Correa Suay, UPV.

- "Guía de sostenibilidad en la edificación residencial", Foro para la Edificación sostenible Comunitat Valenciana

_ "Principios y estrategias del diseño bioclimático e la arquitectura y el urbanismo. Eficiencia energética" Publicado por el consejo superior de los Colegios de Arquitectos de España. Autora, Helena Granadas Menéndez.

_ "Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible" Autor F.Javier Neila González. Ediciones munilla-Iería

_ Revista "Solar Decathlon Europe" Competición internacional de casas solares. 14-30 septiembre 2012 Madrid.

_ Curso "Herramientas para evaluar y optimizar el anteproyecto arquitectónico sostenible" impartido en el CFP por Arquitectura veliz y 2aCAD Autodesk.

16. ANEXOS.

16.1. Informe de LIDER Y CALENER

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía




DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: PFG Rocafort 1

Fecha: 01/07/2013

Localidad: Rocafort

Comunidad: Valencia

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

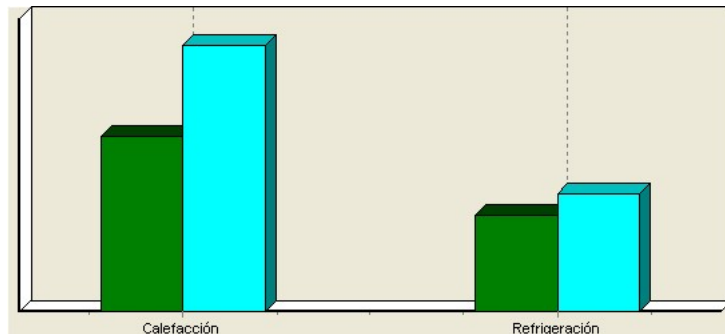
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto PFG Rocafort 1	
Localidad Rocafort	Comunidad Autónoma Valencia
Dirección del Proyecto Avenida Ausias March, numero 94, CP 46111	
Autor del Proyecto Claudia María Mendoza Gómez	
Autor de la Calificación UPV_ESTIE	
E-mail de contacto clmengme@gmail.com	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	


2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	65,9	82,5
Proporción relativa calefacción refrigeración	64,4	35,6



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	118,53	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	30,92	2,70
P01_E03	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	9,68	2,70
P01_E04	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	7,59	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	98,06	2,80
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	12,54	2,80
P02_E03	P02	Residencial	3	11,77	2,80
P02_E04	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	12,22	2,80
P03_E01	P03	Residencial	3	14,34	2,80
P03_E02	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	20,34	2,80
P03_E03	P03	Residencial	3	28,41	2,80
P03_E04	P03	Residencial	3	15,26	2,80
P03_E05	P03	Residencial	3	56,13	2,80
P04_E01	P04	Residencial	3	41,54	2,75


3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
lamina antiimpacto	0,040	30,00	20,00	-	1	

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
B_Vapor Z3 (d_1mm)	500,000	1,00	1,00	-	2030	
URSA XPS NIII (d<80mm)	0,034	35,00	800,00	-	80	
barrera antivapor	0,600	1500,00	800,00	-	1	
URSA GLASSWOOL P0081 (Panel ACUSTI	0,036	18,00	800,00	-	1	
URSA GLASSWOOL P4652 (Panel Fachada	0,036	25,00	800,00	-	1	
B_Vapor Z3 (d_0,001m)	0,600	1500,00	800,00	-	1	
URSA GLASSWOOL P1281 (Panel MUR)	0,036	18,00	800,00	-	1	
URSA GLASSWOOL M1021 (Manta Papel)	0,042	12,00	800,00	-	1	
URSA GLASSWOOL P0058 (Panel Aislamie	0,033	85,00	800,00	-	1	
Losa HA Forjado	2,300	2400,00	1000,00	-	80	
Tierra para Cubierta Ajardinada	0,007	1800,00	920,00	-	109	
Madera	0,008	800,00	1255,00	-	1	
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30	
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050	40,00	1000,00	-	1	
Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,290	1000,00	1000,00	-	6	
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60	
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,422	1240,00	1000,00	-	80	
Asfalto	0,700	2100,00	1000,00	-	50000	
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10	
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-	--

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/Kg)	Just.
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,846	1110,00	1000,00	-	10	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10	
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0,15	-	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,567	1020,00	1000,00	-	10	
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10	
Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm	0,206	620,00	1000,00	-	10	
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,445	1000,00	1000,00	-	10	
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	
Esquisto Pizarra [2000 < d < 2800]	2,200	2400,00	1000,00	-	800	
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	


3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro con aislante	0,67	URSA XPS NIII (d<80mm)	0,040
		Asfalto	0,010

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Muro con aislante	0,67	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
Fachada Poliuretano mas HA	0,30	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,025
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,070
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
tabique	0,56	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
Cubierta Vegetal	0,04	Tierra para Cubierta Ajardinada	0,150
		URSA XPS NIII (d<80mm)	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015
		Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,050
		barrera antivapor	0,015
		Losa HA Forjado	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
Losa HA 0,25m	0,40	Madera	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		lamina antiimpacto	0,010
		Losa HA Forjado	0,200
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015

3.3. Cerramientos semitransparentes

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
Tablero_madera	2,20	0,01	SI
VER_DB1_4-12-4	2,00	0,70	SI
VER_DB1_4-6-4	2,70	0,70	SI


3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Madera de densidad media baja	2,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	P_Madera
Acristalamiento	Tablero_madera
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,18
Factor solar	0,01
Justificación	SI

Nombre	V-Madera_DBE_4-12-4
Acristalamiento	VER_DB1_4-12-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,00
Factor solar	0,64
Justificación	SI

Nombre	V-Madera_DBE_4-6-4
Acristalamiento	VER_DB1_4-6-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,63
Factor solar	0,64
Justificación	SI


3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


Hueco ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios


Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	118,5	1	14,7	21,9	20,1	59,3
P02_E01	98,1	1	51,9	74,3	100,0	120,5
P02_E03	11,8	1	17,7	31,9	64,6	110,2
P03_E01	14,3	1	95,3	132,5	20,1	34,1
P03_E03	28,4	1	92,8	96,3	0,0	0,0
P03_E04	15,3	1	60,8	51,3	15,3	87,5
P03_E05	56,1	1	56,8	77,9	11,3	32,5
P04_E01	41,5	1	100,0	99,7	67,7	76,4

 HE-1 Opción General	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

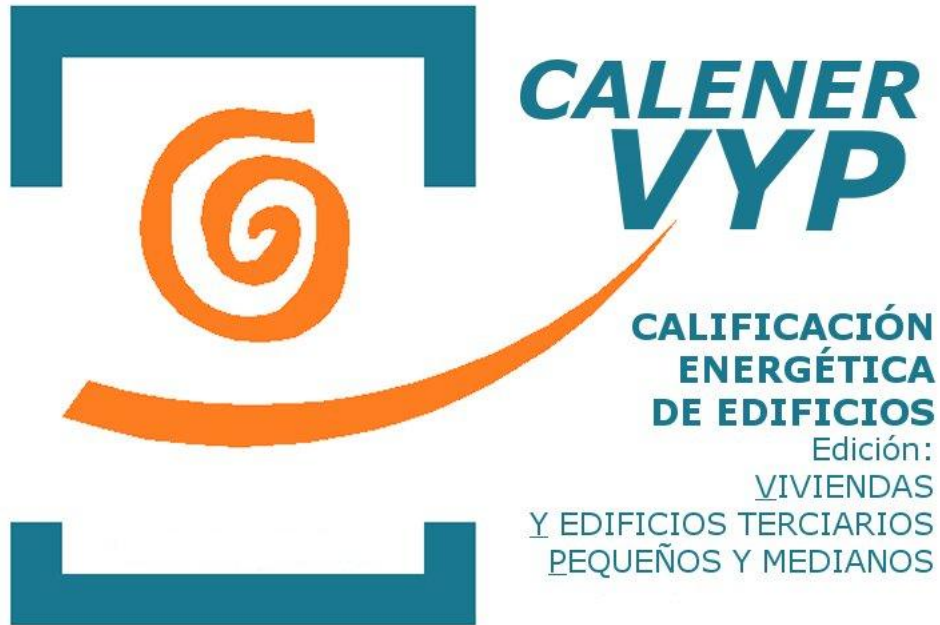
5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	lamina antiimpacto B_Vapor Z3 (d_1mm) URSA XPS NIII (d<80mm) barrera antivapor URSA GLASSWOOL P0081 (Panel ACUSTIC) URSA GLASSWOOL P4652 (Panel Fachada Ventilada) B_Vapor Z3 (d_0,001m) URSA GLASSWOOL P1281 (Panel MUR) URSA GLASSWOOL M1021 (Manta Papel) URSA GLASSWOOL P0058 (Panel Aislamiento ruido de impacto) Losa HA Forjado Tierra para Cubierta Ajardinada Madera MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
Acristalamiento	Tablero_madera VER_DB1_4-12-4 VER_DB1_4-6-4

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	PFG Rocafort 1	
		Localidad	Comunidad
		Rocafort	Valencia

Calificación Energética




IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


Proyecto: PFG Rocafort 1

Fecha: 26/06/2013

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto PFG Rocafort 1	
Localidad Rocafort	Comunidad Autónoma Valencia
Dirección del Proyecto Avenida Ausias March, numero 94, CP 46111	
Autor del Proyecto Claudia María Mendoza Gómez	
Autor de la Calificación UPV_ESTIE	
E-mail de contacto clmengme@gmail.com	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	118,53	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	30,92	2,70
P01_E03	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	9,68	2,70
P01_E04	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	7,59	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	98,06	2,80
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	12,54	2,80
P02_E03	P02	Residencial	3	11,77	2,80
P02_E04	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	12,22	2,80
P03_E01	P03	Residencial	3	14,34	2,80
P03_E02	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	20,34	2,80
P03_E03	P03	Residencial	3	28,41	2,80
P03_E04	P03	Residencial	3	15,26	2,80
P03_E05	P03	Residencial	3	56,13	2,80
P04_E01	P04	Residencial	3	41,54	2,75


2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
lamina antiimpacto	0,040	30,00	20,00	-	1

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
B_Vapor Z3 (d_1mm)	500,000	1,00	1,00	-	2030
URSA XPS NIII (d<80mm)	0,034	35,00	800,00	-	80
barrera antivapor	0,600	1500,00	800,00	-	1
URSA GLASSWOOL P0081 (Panel ACUSTI	0,036	18,00	800,00	-	1
URSA GLASSWOOL P4652 (Panel Fachada	0,036	25,00	800,00	-	1
B_Vapor Z3 (d_0,001m)	0,600	1500,00	800,00	-	1
URSA GLASSWOOL P1281 (Panel MUR)	0,036	18,00	800,00	-	1
URSA GLASSWOOL M1021 (Manta Papel)	0,042	12,00	800,00	-	1
URSA GLASSWOOL P0058 (Panel Aislamie	0,033	85,00	800,00	-	1
Losa HA Forjado	2,300	2400,00	1000,00	-	80
Tierra para Cubierta Ajardinada	0,007	1800,00	920,00	-	109
Madera	0,008	800,00	1255,00	-	1
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1950,00	1045,00	-	50
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050	40,00	1000,00	-	1
Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,290	1000,00	1000,00	-	6
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,893	1220,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,429	1240,00	1000,00	-	80
Asfalto	0,700	2100,00	1000,00	-	50000
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,469	930,00	1000,00	-	10
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,937	1110,00	1000,00	-	10
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,456	920,00	1000,00	-	10
Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm	-	-	-	0,15	-
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,583	1020,00	1000,00	-	10
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm	0,219	620,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,680	1140,00	1000,00	-	10
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,556	1000,00	1000,00	-	10
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20
Esquisto Pizarra [2000 < d < 2800]	2,200	2400,00	1000,00	-	800
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80


2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro con aislante	0,67	URSA XPS NIII (d<80mm)	0,040
		Asfalto	0,010
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
Tabique	0,56	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tabique	0,56	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
Fachada Poliuretano mas HA	0,30	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,025
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,070
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
tabique	0,56	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,025
Cubierta Vegetal	0,04	Tierra para Cubierta Ajardinada	0,150
		URSA XPS NIII (d<80mm)	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,015
		Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,050
		barrera antivapor	0,015
		Losa HA Forjado	0,200
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
Losa HA 0,25m	0,40	Madera	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		lamina antiimpacto	0,010
		Losa HA Forjado	0,200
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015

2.3. Cerramientos semitransparentes

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Tablero_madera	2,20	0,01
VER_DB1_4-12-4	2,00	0,70
VER_DB1_4-6-4	2,70	0,70


2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media baja	2,00

2.3.3 Huecos


Nombre	P_Madera
Acristalamiento	Tablero_madera
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,18
Factor solar	0,01

Nombre	V-Madera_DBE_4-12-4
Acristalamiento	VER_DB1_4-12-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00

 Calificación Energética	Proyecto	
	PFG Rocafort 1	
	Localidad	Comunidad
	Rocafort	Valencia

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,00
Factor solar	0,64


Nombre	V-Madera_DBE_4-6-4
Acrilamiento	VER_DB1_4-6-4
Marco	VER_Madera de densidad media baja
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,63
Factor solar	0,64

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1
	Localidad Rocafort

3. Sistemas


Nombre	SIS_ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	DemandaACS
Nombre equipo acumulador	EQ_Acumulador_ACS
Porcentaje abastecido con energía solar	100,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	SIS_CALEFACCION_MULTIZONA
Tipo	Calefacción multizona por agua
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente1
Zona asociada	P02_E01
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente2
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente3
Zona asociada	P03_E01

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente4
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente5
Zona asociada	P03_E04
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente6
Zona asociada	P03_E05
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente7
Zona asociada	P04_E01
Temperatura impulsión (°C)	80,0
multiplicador	1

Nombre	SIS_Aire Acondicionado por conductos
Tipo	Climatización multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire1
Zona asociada	P02_E01
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire2
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	UT_ImpulsionAire3
Zona asociada	P04_E01
Zona de control	P02_E01
Caudal de aire exterior	0


 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

impulsado (m³/h)	
Caudal de aire exterior	0


4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	5,60
Rendimiento nominal	0,85
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural


Nombre	EQ_Acumulador_ACS
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	200,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	40,00

 Calificación Energética	Proyecto	PFG Rocafort 1	
	Localidad	Rocafort	Comunidad Valencia

Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	75,00
---	-------

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1
	Localidad Rocafort

Nombre	EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire sólo frío
Capacidad total refrigeración nominal (kW)	0,20
Capacidad sensible refrigeración nominal(kW)	0,11
Consumo refrigeración nominal	0,10
Caudal de aire impulsión nominal (m³/h)	440,00
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Capacidad total refrigeración en función de la temperatura	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


Nombre	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Capacidad nominal	5,70
Consumo nominal	0,50
Capacidad en función de las temperaturas	cap_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de las temperaturas	con_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de la carga parcial	con_FCP-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo energía	Electricidad

5. Unidades terminales

Nombre	UT_AguaCaliente
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente2
---------------	------------------

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10


Nombre	UT_AguaCaliente3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_AguaCaliente7
---------------	------------------

 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia


Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,10

Nombre	UT_ImpulsionAire
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P01_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	110,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_ImpulsionAire1
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	110,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_ImpulsionAire2
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P03_E03
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	110,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_ImpulsionAire3
---------------	-------------------


 Calificación Energética	Proyecto PFG Rocafort 1	
	Localidad Rocafort	Comunidad Valencia

Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P04_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	110,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

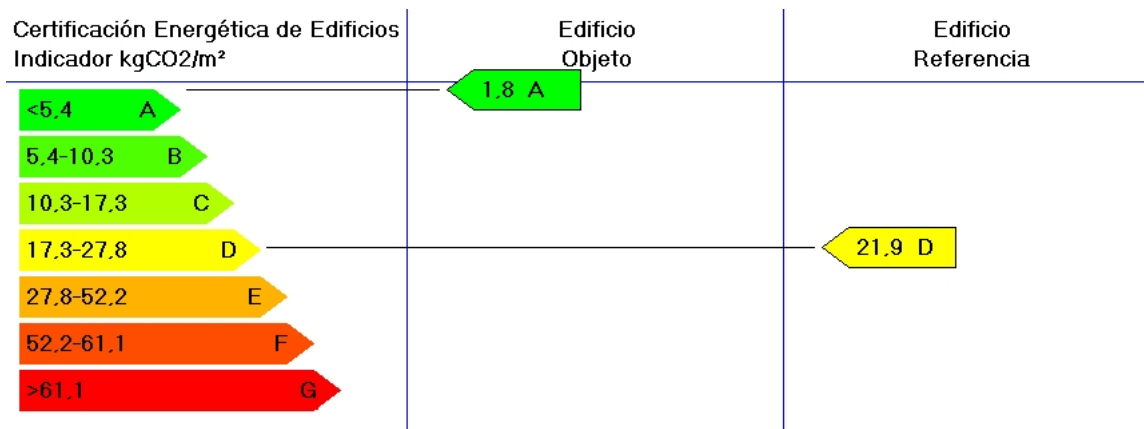
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
SIS_ACS	100,0	60,0

 Calificación Energética	Proyecto	PFG Rocafort 1	
	Localidad	Rocafort	Comunidad

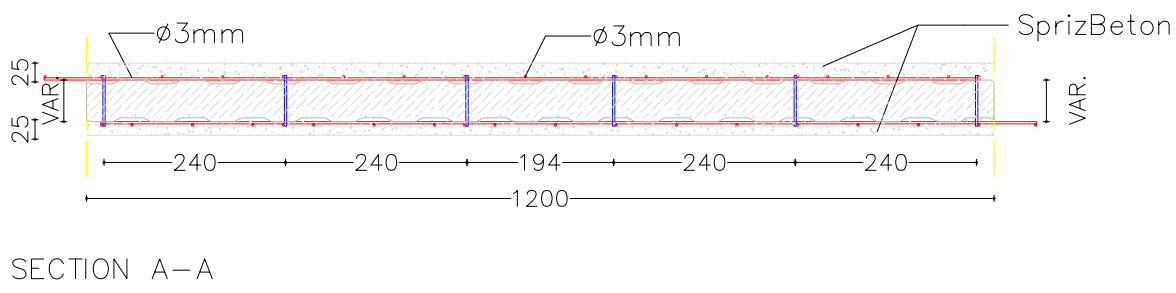
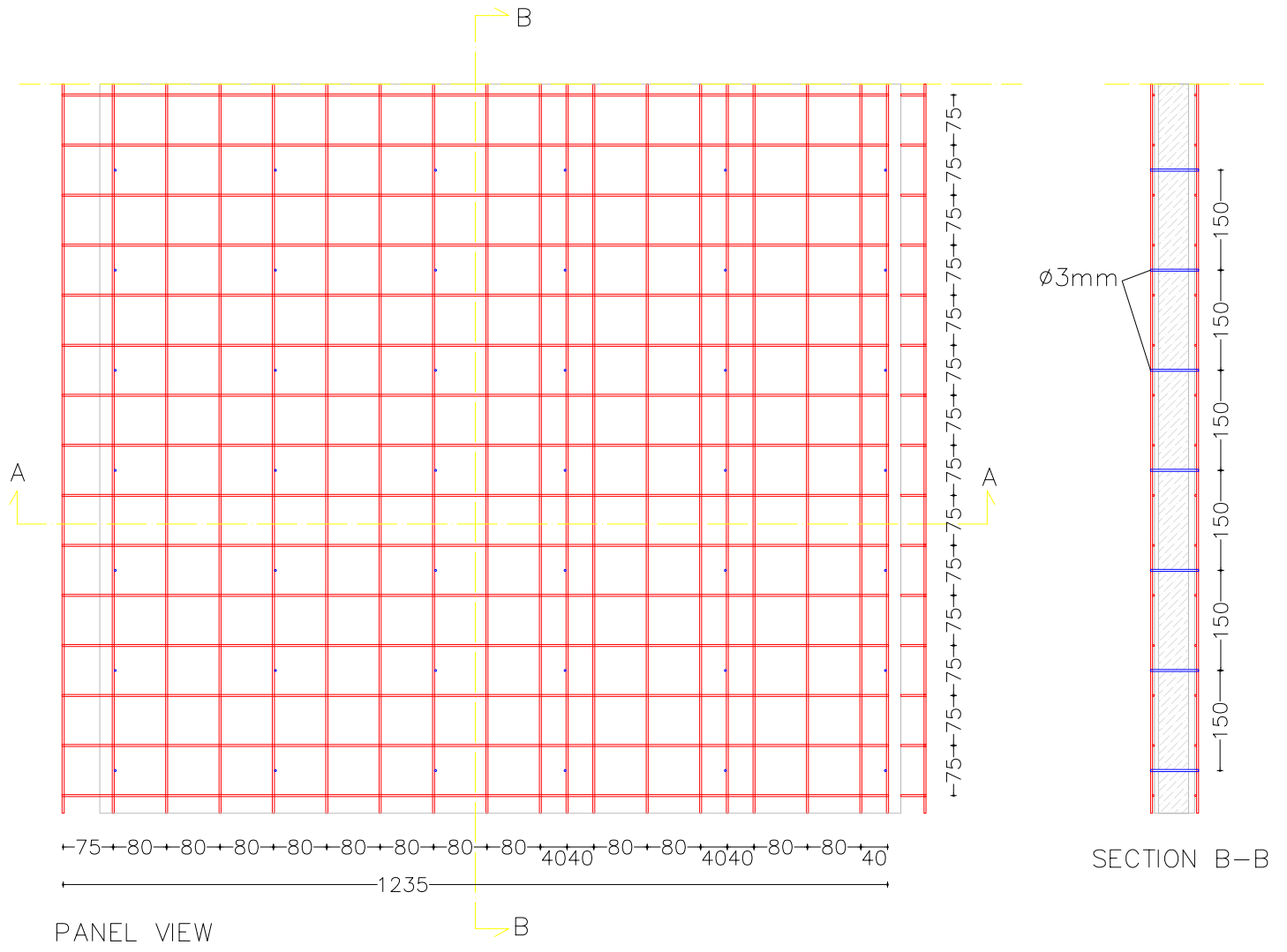
7. Resultados




	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	12,0	4603,6	D	38,8	14908,4
Demanda refrigeración	D	21,2	8146,6	D	18,1	6968,4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	0,3	115,2	D	12,4	4762,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	1,4	537,7	E	6,9	2649,9
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,1	38,4	D	2,6	1011,8
Emisiones CO ₂ totales	A	1,8	691,3	D	21,9	8423,7
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	A	1,1	410,3	D	56,3	21617,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	5,5	2116,3	E	28,3	10870,7
Consumo energía primaria ACS	A	0,7	259,8	D	10,9	4180,2
Consumo energía primaria totales	A	7,3	2786,4	D	95,5	36668,0

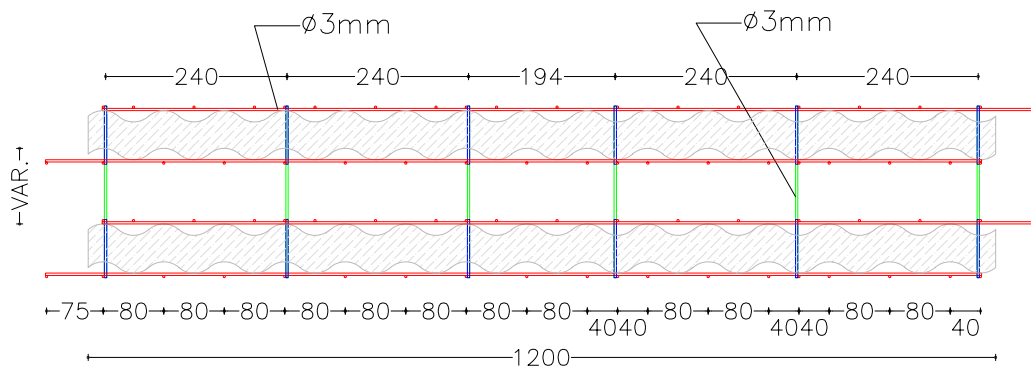
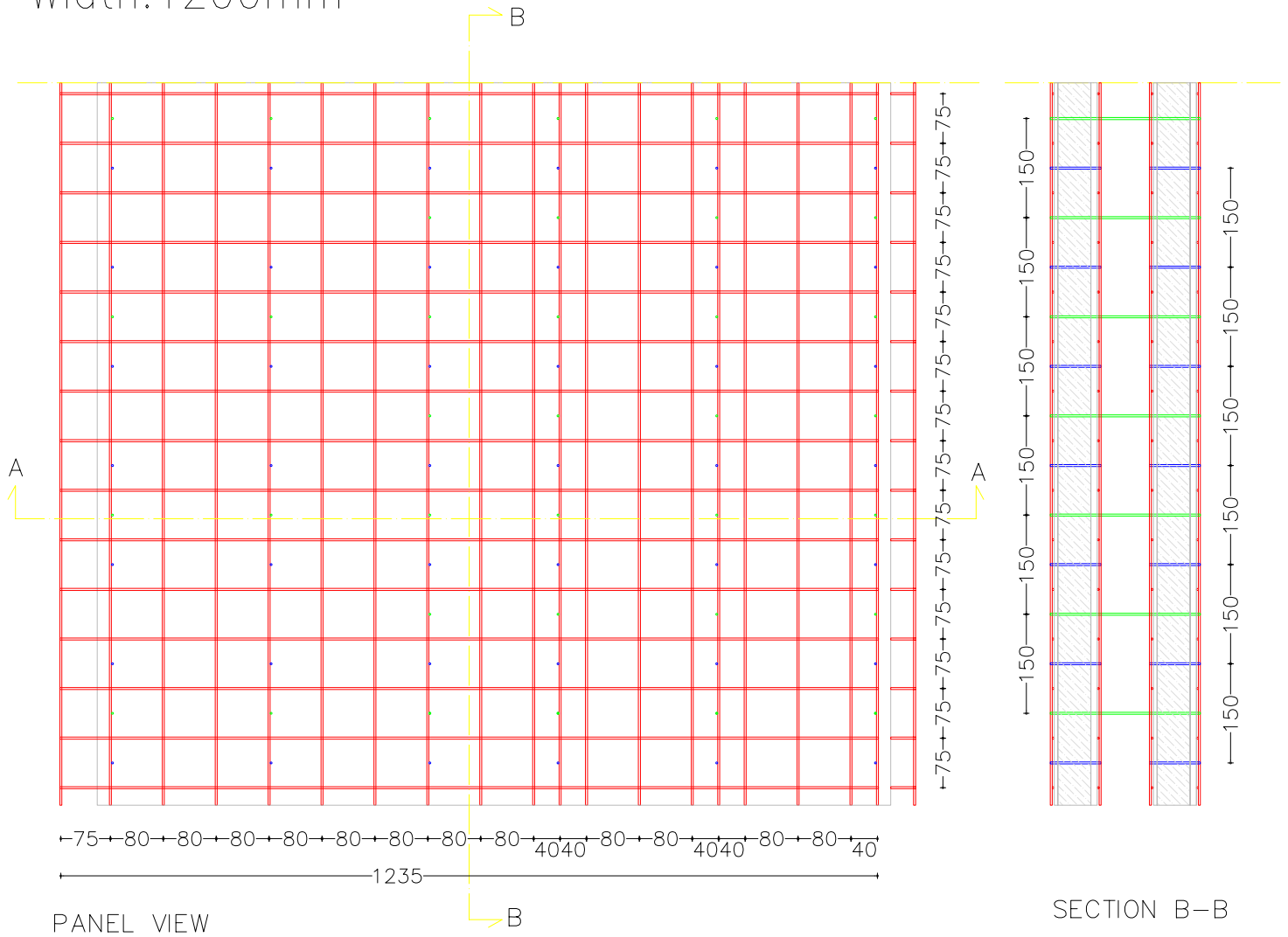
16.2. Catálogos

Sheet Concrewall Single Partition Panel Width 1200mm



 <p>SCHNELL HOME BRAND of SCHNELL WIRE SYSTEM</p>	Object:		
	Sheet Concrewall Single Partition Panel Width 1200 mm		
	Date	Code	Rev
	20/01/2012	PCST	0
File	Scale	Table	
SC_PCST_1200.dwg	1:100	1/1	

Sheet Concrewall Double Panel Wave Width.1200mm



Object:

Sheet Concrewall Double Panel Wave
Width.1200 mm

Date
20/01/2012

Code
PCDO

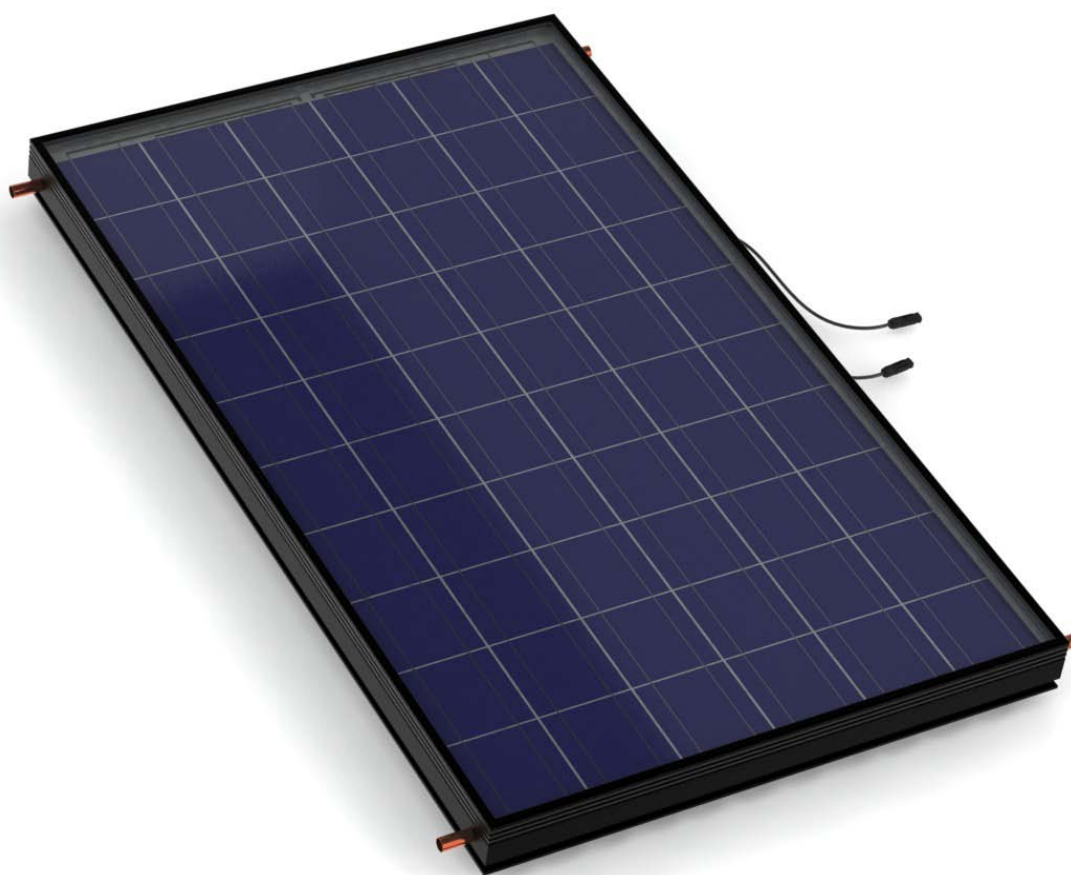
Rev
0

File
SC_PCDO_1200.dwg

Scale
1:100

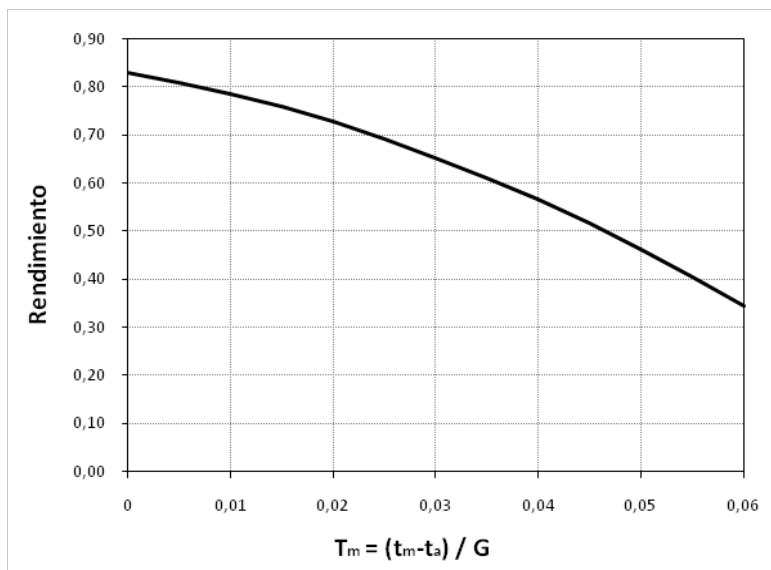
Table
1/1

ecomess



CALOR Y ELECTRICIDAD EN UN PANEL ÚNICO

www.ecomess.es



Características generales

Tipo de captador	Híbrido
Superficie de Apertura	1.63 m ²
Dimensiones	1653x998x104
Peso (vacío)	45 kg.
Marco	Aluminio
Orientación	Horizontal y vertical



Especificaciones Térmicas

Presión máxima	8 bar
Recuperador	Cobre
Capacidad	2,3 l
Rendimiento óptico (η_0)	0.69
Coef. pérdidas térmicas, a_1	2.59 W/m ² k
Coef. pérdidas térmicas, a_2	0.058 W/m ² k ²
Pérdida de presión	18 mm.c.a

Especificaciones Eléctricas

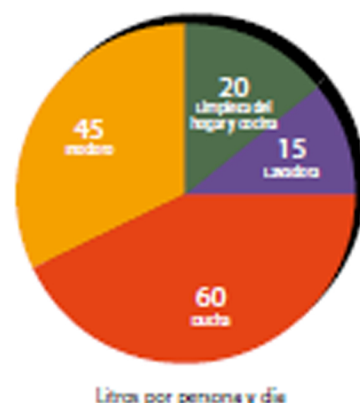
Potencia	230 W
Tipo de célula	Policristalina
Eficiencia del módulo	14.14 %
Voltaje en circuito abierto (V_{oc})	36.72 V
Voltaje a máx. potencia (V_{mpp})	28.87 V
Intensidad en cortocircuito (I_{sc})	8.55 A
Intensidad a máx. potencia (I_{mpp})	7.99 A

Especificaciones a 100W/m² y 25°C



Los paneles Ecomess se diferencian por disponer la tecnología CTA que mejora el rendimiento global, recuperando el calor que otros paneles pierden por su cara frontal. Esta tecnología ha sido validada en la Universidad de Zaragoza, probada en la prestigiosa competición internacional Solar Decathlon 2012 y han sido galardonados con el premio Eurosolar 2012.

AQUASERVE. Sistema para viviendas unifamiliares y consumos moderados



Consumo de agua potable

- Una persona utiliza entre 15 y 20 m³/año de agua potable en la cisterna del inodoro.
- El agua de las duchas se puede reutilizar para alimentar las cisternas de los inodoros.
- Con sistemas de reutilización de aguas grises, se puede ahorrar entre un 30% y un 45% del agua potable.

Características y ventajas

- El conjunto Aquaserve está diseñado para la reutilización de aguas grises domésticas provenientes de duchas y bañeras en la descarga de inodoros, riego de jardines, lavado de vehículos, etc., cumpliendo el RD 1620/2007 "Reutilización de aguas depuradas".
- El equipo Aquaserve, a través de su sistema de filtración por membranas

- biológicas (MBR), separa los sólidos suspendidos, materia orgánica, jabones, detergentes, etc., de las aguas grises domésticas.
- El paso de membrana del equipo Aquaserve es de 50 nanómetros, lo cual otorga al equipo un **rendimiento del 99.9999%** de eliminación de E. coli y huevos de nemátodos.

Funcionamiento y normativa

- A nivel autonómico se van aprobando normativas obligando a la instalación de equipos de reutilización de aguas grises en nuevas construcciones. Los equipos han de cumplir el Real Decreto 1620/2007 "Reutilización de aguas depuradas".
- Los equipos de reutilización de aguas grises de Roth cumplen con todas las exigencias de las normativas. Tienen una aplicación sencilla y eficaz tanto en edificios de nueva construcción como en reformas.

- **Adecuados para: Viviendas unifamiliares, edificios públicos, pequeños hoteles, administración, oficinas y en general, instalaciones con consumos moderados.**
- El sistema Aquaserve ha sido certificado con el **Marcado CE** cumpliendo las exigencias de las normas **EN 292, EN 60335-1, EN 60335-2-41, EN 55014-1, EN 55014-2 y EN 1717.**

Modelos y dimensiones

Componentes	Volumen (l)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Ent/Sal. Ø (mm)	Tecnología filtrado	Caudal (l/h)
Consola de control	-	550	320	540	32	MBR	40
Depósito Rothagua®	650	800	800	1.500	90	MBR	40

Tarifa

Modelo	Volumen (l)	Caudal (l/h)	Referencia	PVP €/ud
Aquaserve	650	40	1221200196	9.184,00

16.3. Presupuesto completo de la vivienda mejorada.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS									
01.01	ud Acometida eléctrica de obra Acometida eléctrica, para el suministro de energía durante la ejecución de las obras. Incluye módulo contador, línea , caja general y cuadro de protección. La unidad en funcionamiento y en planta. Acometida eléctrica de obra	1				1,00			
							1,00	900,00	900,00
01.02	ud Acometida agua obra Acometida de agua potable para el suministro durante la ejecución de la obra. Incluye conducción valvulería y contador. La unidad en funcionamiento y toma en planta. Acometida agua obra	1				1,00			
							1,00	650,00	650,00
01.03	m3 Desbroce y limpieza del terreno Desbroce y limpieza terreno Desbroce de 20 cm de espesor medio y adaptación de los niveles del terreno según las cotas de proyecto, con medios mecánicos, incluso retirada de arbustos y escombros existentes y transporte de los productos sobrantes a vertedero. Todo ello según NTE/ADE-1, Pliego de Condiciones, normativa vigente de obligado cumplimiento y especificaciones de proyecto visado y de la DF. Totalmente terminado, dejando el solar libre para proceder a las obras descritas en proyecto, incluso p.p. de esponjamiento y canon de vertedero autorizado. Medida la superficie teórica de limpieza. PARCELA	1	1.302,00		0,20	260,40			
							260,40	4,64	1.208,26
01.04	ud Replanteo de obra Anulación de las instalaciones existentes en el solar de la obra por personal cualificado, atendiendo a la naturaleza de la instalación en cada caso.								
							1,00	800,00	800,00
TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS									3.558,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01	M3 Excavación en desmante	Excavacion mecanica en desmante en cualquier tipo de terreno, con carga, incluso picado de roca , bataches y hormigón gunitado en perímetro de aceras o viales si fuese necesario, refino manual de fondos y paredes de excavación y compactación de fondos, ayuda manual en las zonas de difícil acceso,entibaciones, limpieza y extracción de restos a los bordes, carga y transporte a vertedero au- torizado incluso canon, según NTE/ADZ-4. y especificaciones de proyecto visado							
	Planta sótano + Calle	1	273,81		2,80		766,67		
	Rampa acceso	1	42,19		1,50		63,29		
	Piscina + depuradoras	1	13,00	3,50	2,50		113,75		
							943,71	2,51	2.368,71
02.02	m3 Excavación zanjas medias retro	Excavación para la formación de zanjas, pozos, riostras, en todo tipo de terrenos, con retroexcavadora y/o manualmente, incluso picado de capas en terrenos duros si fuese necesario ayuda manual en las zonas de difícil acceso,entibaciones,refino y limpieza de paredes y extracción de restos a los bor- des, carga y transporte a vertedero autorizado incluso canon, según NTE/ADZ-4. según especifica- ciones de proyecto visado.							
	Zapatas muros estructurales	1	73,54	0,60	0,40		17,65		
	Zapatas Riostras de atado	3	6,35	0,40	0,40		3,05		
	Zapatas muro de contención rampa	1	43,26	1,50	0,60		38,93		
							59,63	10,19	607,63
02.03	m³ Relleno zahorra	Formación de relleno zahorras y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máxi- mo mediante equipo manual formado por rodillo vibrante dúplex autopulsado, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal, reali- zado según NLT-107 (no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.							
	Solera garaje	1	196,31		0,30		58,89		
	Vial y rampa acceso	1	90,53		0,30		27,16		
							86,05	5,78	497,37
TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									3.473,71

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO									
SUBCAPÍTULO 3.1 Residuales									
3.1.1	ud Acometida general								
	Realización de acometida con la red general municipal de saneamiento existente, incluyendo obra civil necesaria: retirada y/o rotura de pavimento y losa existente en su caso con compresor, excavación tanto si es terreno blando y es realizable con retroexcavadora o mini retroexcavadora manual, como si es terreno duro y es necesario martillo neumático, retirada de escombros y transporte a vertedero autorizado o retirada a contenedor incluyendo el pago de ocupación de vía pública en su caso. Conexión con red general de la compañía suministradora o por la constructora, tendido de conducto necesario sobre lecho de arena, piezas especiales, realización de pozo de registro en su caso, con todas sus partes y materiales necesarios para su correcta realización. Totalmente aplomado, nivelado y terminado a nivel con el pavimento terminado, con tapa de registro. Señalización de la conducción tapado de zanja y reposición del pavimento y solera existente en su caso y p.p de medios auxiliares según especificaciones de proyecto y de la DF.								
	Acometida residual	1					1,00		
								500,00	500,00
3.1.2	m Bajante 110								
	Bajante para evacuación de aguas residuales de todo tipo según norma UNE-EN 1453, con tubo de PVC de diámetro 110 mm, y espesor 3,20 mm, unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s3,d0 según normas RD 312/2005, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso bridas o abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers y aislamiento de poliuretano en pasos de forjados, ayudas de albañilería.								
	Residual	2	8,10				16,20		
								20,12	325,94
3.1.3	m Colector 110								
	Colector colgado o enterrado, realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro nominal 110 mm y unión pegada, según la norma UNE EN 1401-1, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso p.p de excavación de zanja y posterior relleno.								
	Residual	1	7,00				7,00		
								21,85	152,95
3.1.4	m Colector PVC 125mm peg 30%acc								
	Colector enterrado, realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro nominal 125mm y unión elástica, según la norma UNE EN 1401-1, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales. Colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, inc. la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas, trabajos de albañilería, lista para la evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, conexionada y probada.								
	Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior. Limpieza de la zona a encolar, encolado y conexión de las piezas. Pruebas de servicio. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Estanqueidad. Libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.								
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	Residual	1	12,00				12,00		
								12,42	149,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.5	<p>u Sumidero sifónico Ø90</p> <p>Sumidero sifónico según UNE EN 1253, para cuartos de húmedos, con salida vertical de diámetro 50 mm y unión mediante junta pegada, cuerpo de PVC y rejilla de acero inoxidable, para encolar, preparada para instalación con tela impermeabilizante y velocidad de evacuación de 0.8 l/s, testada según ISO/DIS 9896, incluso acometida de desagüe a red general.</p> <p>Sótano, Patio y rampa 3 3,00</p> <p>Terraza Pavimentado 2 2,00</p>						5,00	18,66	93,30
3.1.6	<p>Ud Arqueta de paso 40X40</p> <p>Suministro y montaje de arqueta de paso y/o enterrada, de 40x40 de medidas interiores, enterrada, prefabricada de PVC con fondo, con tapa y marco de fundición y cierre hermético al paso de los olores y juntas de EPDM, Incluso conexiones de conducciones y remates. Completamente terminada, incluso excavación y relleno del trasdós.</p> <p>Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Protección de la arqueta frente a golpes y obturaciones, en especial durante el relleno y compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Residual</p> <p>Arqueta para instalación exterior patio 1 1,00 1,00</p>						1,00	116,10	116,10
3.1.7	<p>Ud Arqueta sifónica.50X50</p> <p>Suministro y montaje de arqueta sifónica de 50x50 de medidas interiores, enterrada, prefabricada de PVC, con marco y tapa de fundición y cierre hermético al paso de los olores y juntas de EPDM. Incluso conexiones de conducciones y remates. Completamente terminada, incluso excavación y relleno del trasdós. Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Ejecución: CTE. DB HS Salubridad. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Protección de la arqueta frente a golpes y obturaciones, en especial durante el relleno y compactación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Residuales</p> <p>Arqueta de conexión a la acometida general 1 1,00 1,00</p>						1,00	116,10	116,10
3.1.8A	<p>Ud Aseo Sótano y Planta baja</p> <p>Suministro e instalación interior de evacuación para Aseo con dotación para: Inodoro, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería.</p> <p>Instalación: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Aseo Planta baja 2 1,00 2,00</p>						2,00	215,21	430,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.9A	Ud Baños planta primera								
	<p>Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: Inodoro, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería.</p> <p>Instalación: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>								
	Baño completo planta primera	2	1,00			2,00			
							2,00	288,05	576,10
3.1.10A	Ud Cocina								
	<p>Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: Fregadero, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería.</p> <p>Instalación: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>								
	Cocinas	1	1,00			1,00			
							1,00	99,33	99,33
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 Residuales.....								2.559,28
SUBCAPÍTULO 3.2 Aprovechamiento de Aguas Grises									
EISC.1eb	m Baj eva PVC sr-B DN90mm 30%acc								
	<p>Bajante para evacuación de aguas residuales tipo GRISES según norma UNE-EN 1453, con tubo de PVC de diámetro 90mm, y espesor 3,0mm, unión por encolado, con comportamiento frente al fuego B-s3,d0 según normas RD 312/2005, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.</p>								
		1	15,60			15,60			
							15,60	18,40	287,04
EISC13aab	m Colec colg PVC 110mm peg 30%acc								
	<p>Colector colgado, realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro nominal 110mm y unión pegada, según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.</p>								
	PB	1	9,00			9,00			
	PB	1	3,00			3,00			
	PS	1	3,00			3,00			
	P1	1	7,00			7,00			
	PC	1	20,00			20,00			
							42,00	21,42	899,64
EISA.2c	u Sumidero sif VØ50 PVC-PVC								
	<p>Sumidero sifónico K3 según UNE EN 1253, para cuartos de baño con salida vertical de diámetro 50mm y unión mediante junta pegada, cuerpo y rejilla de PVC, conforme a las normas DIN 19599 y DIN 1299, velocidad de evacuación 0,44 l/s, según ISO DIS 9896, incluso acometida a desagüe a red general.</p>								
		4				4,00			
							4,00	18,66	74,64
EISA.3baa	u Cldt sif sup tran Ø90 vert								
	<p>Caldereta sifónica extensible para cubiertas transitables, según Norma DIN 19599, con cuerpo de PVC y rejilla de polipropileno estabilizado contra radiaciones ultravioleta y choque térmico, salida vertical de 90mm de diámetro, para encolar, preparada para instalación con tela impermeabilizante y velocidad de evacuación de 0.8 l/s, testada según ISO/DIS 9896, incluso acometida de desagüe a red general.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	40,49	40,49
EISA.8bac	u Arq pie baj ldr 40x40x50								
	Arqueta a pie de bajante no registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2% , cerrada en la parte superior con bardo cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, armada con mallazo y sellada con mortero de cemento, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.	1				1,00			
							1,00	60,58	60,58
DEPU	u Depuradora de aguas grises, aquaserve para reutilizacion de agua								
	Depuradora de aguas grises, AQUASERVE para reutilizacion de aguas grises domésticas provenientes de duchas, bañeras, labamanos, lavadoras, cumpliendo el RD 1620/2007 "Reutilizacion de aguas de depuradas". sistema de filtracion por membranas biologicas (MBR), separacion de solidos suspendidos, materia, jabones, detergentes, etc. Rendimiento 99,9% .	1				1,00			
							1,00	9.184,00	9.184,00
3.1.8A	Ud Aseo Sótano y Planta baja								
	Suministro e instalación interior de evacuación para Aseo con dotación para: Inodoro, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería. Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	2	1,00			2,00			
	Aseo Planta baja						2,00	215,21	430,42
3.1.9A	Ud Baños planta primera								
	Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: Inodoro, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería. Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	2	1,00			2,00			
	Baño completo planta primera						2,00	288,05	576,10
3.1.10A	Ud Cocina								
	Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: Fregadero, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso ayudas de albañilería. Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1	1,00			1,00			
	Cocinas						1,00	99,33	99,33

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.11A	Ud Ducha exterior piscina								
	<p>Suministro e instalación interior de evacuación para ducha exterior realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso bridas y abrazaderas provistas de forro interior de caucho de dureza no superior a 55 shoers, p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexasionada y probada. Incluso ayudas de albañilería.</p> <p>Instalación: CTE. DB HS Salubridad.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos y piezas especiales. Correcciones de forma. Empalmes. Fijaciones. Pruebas de servicio. Protección frente a golpes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>								
	Recogida ducha en piscina	1	1,00			1,00			
							1,00	99,33	99,33
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 Aprovechamiento de Aguas Grises..								11.751,57
	TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO.....								14.310,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CIMENTACION									
04.01	m2 Hormigón de limpieza								
	Formación de capa de hormigón de limpieza y niv elado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, incluso vertido de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada. Elaborado, transportado y puesto en obra según la Instrucción EHE.								
	Zapatas muros estructurales	1	73,54	0,60	0,10	4,41			
	Zapatas Riostras de atado	3	6,35	0,40	0,10	0,76			
	Zapatas muro de contención rampa	1	43,26	1,50	0,10	6,49			
							11,66	7,52	87,68
04.02	m3 Hormigón en zapatas y riostras								
	Hormigón en zapatas y riostras, tipo HA25/B/20IIa, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, fabricado en planta. Incluso, vertido, vibrado y posterior curado del mismo todo ello de acuerdo a especificaciones del proyecto y directrices de la Dirección facultativa de la obra. Medición según volumen teórico.								
	Zapatas muros estructurales	1	73,54	0,60	0,40	17,65			
	Zapatas Riostras de atado	3	6,35	0,40	0,40	3,05			
	Zapatas muro de contención rampa	1	43,26	1,50	0,40	25,96			
							46,66	70,76	3.301,66
04.03	kg Acero B500S en cimentación								
	Acero B 500 S UNE 36068 en cimentación, elaboración, transporte, montaje, despuntes, alambres, soldaduras, etc. Montado de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y directrices de la Dirección Facultativa de la obra. Medición según peso teórico mediante una cuantía aproximada de 60 kg/m3.								
	Zapatas muros estructurales	1	73,54	0,60	0,40	17,65			
	Zapatas Riostras de atado	3	6,35	0,40	0,40	3,05			
	Zapatas muro de contención rampa	1	43,26	1,50	0,40	25,96			
							46,66	1,41	65,79
04.04	m2 Capa de regularización de 5 cm. de hormigón								
	Capa de regularización de hormigón en masa de 5 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx. 20 mm., elaborado en central, incluso vertido por medio de camión-bomba y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.								
	Suelo garaje	6	33,38		0,05	10,01			
	Suelo Planta baja Viv	6	52,34		0,05	15,70			
	Suelo trastero	6	8,63		0,05	2,59			
							28,30	4,09	115,75
04.05	m² Solera ventilada.								
	Formación de solera ventilada, realizada con encofrado perdido de polipropileno sistema Cavit, de 30 cm de canto y capa de compresión de hormigón armado HA-20 fabricado en central y vertido con bomba, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092 como armadura de reparto; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza y capa de zahorra compactada de 25cm de espesor. Incluso excavación, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación y rejillas de aluminio lacado blanco y malla antipajaros, canalizaciones y tuberías de las instalaciones.								
	Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.								
	Incluye: Replanteo de las piezas. Colocación y montaje de las piezas incluso tapas en las piezas cortadas. Realización de los orificios de paso. Colocación de los elementos para paso de instalaciones. Colocación del mallazo y armadura de los zunchos perimetrales. Vertido y vibrado del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	Suelo sótano + garaje	1	144,54		0,15	21,68			
							21,68	32,59	706,55
04.06	m2 Solera HM-20/B/20/I 15cm								
	Solera de 15 cm de espesor, de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa fabricado en central, malla de 15x15 de diámetro 6mm; realizada sobre capa de 15cm de encachado de zahorra artificial. Incluso excavación, curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, según EHE.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Terraza planta baja	1	106,76			106,76			
	Terraza jardín planta baja	1	42,18			42,18			
	Acceso 20,33	1	20,33			20,33			
	Rampa acceso sótano	1	116,47			116,47			
							285,74	36,63	10.466,66
	TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACION.....								14.744,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA									
05.00	m3 Muro Hormigón Armado HA-25								
	Hormigón HA-25/B/20/IIa hidrófugo, con cemento SR, , armado con acero corrugado B-500 S, con sello de calidad Cietsid, en cuantía media según planos de proyecto, en muros encofrados a dos caras, según condiciones del entorno y directrices de la DF. Incluso encofrado, parte proporcional de formación de juntas de hormigonado machiembradas, (a boca de perro), suministro y colocación de juntas de estanqueidad, tratamiento de juntas de hormigonado verticales y horizontales mediante repicado y aplicación de resina epoxi Sikadur 32 Fix o similar, pasos de instalaciones, cajeados, esperas para unión con forjados, vigas, losas, etc., vibrado, curado, encofrado y desencofrado. Elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, especificaciones de proyecto y de la Dirección Facultativa. Totalmente terminado. Con tratamiento para dejar visto por la cara interior. Medición del volumen teórico.								
	Muros estructurales Sótano	1	73,54		2,50	183,85			
	Muros de contención rampa	1	43,26		2,50	108,15			
							292,00	256,25	74.825,00
05.01	m2 Estructura vertical Doble panel								
	Estructura vertical de hormigón armado, formada panel de doble hoja compuesto por dos paneles de poliuretano de 7 cm separados 7cm de hormigón HA-25/P/20/IIa (consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 20 mm), incluida la parte proporcional de conectores (*), montaje, proyectado, y curado del hormigón. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. Vertido de hormigón in situ con bomba o directo, vibrado y curado del hormigón y medios auxiliares necesarios. Todo totalmente terminado según planos. Según normas NTE, EFHE, EHE y CTE-DB-SE-A.								
	Fachada planta Baja	1	33,55		2,70	90,59			
	Fachada planta primera	1	42,40		2,70	114,48			
	Fachada cubierta	1	21,82		2,70	58,91			
							263,98	79,86	21.081,44
05.02	m2 Estructura vertical Panel simple tabiquería								
	Estructura vertical de hormigón armado, formada por hoja simple de poliestireno 7 cm, mallazo de acero montado en taller y hormigón proyectado 3,5cm in situ en ambas caras, HA-25/P/20/IIa (consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 20 mm), incluida la parte proporcional de conectores (*), montaje, proyectado, y curado del hormigón. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. Vertido de hormigón in situ con bomba o directo, curado del hormigón y medios auxiliares necesarios. Todo totalmente terminado según planos. Según normas NTE, EFHE, EHE y CTE-DB-SE-A								
	Tabiquería Planta sótano	1	19,20		2,50	48,00			
	Tabiquería Planta Baja	1	26,20		2,70	70,74			
	Tabiquería Planta primera	1	43,20		2,70	116,64			
	Tabiquería Cubierta	1	7,45		2,70	20,12			
							255,50	73,12	18.682,16
05.03	m² Forjado de losa maciza								
	Losa inclinada de escalera realizada con hormigón de obra HA-25/B/20/IIa de 18 cm de espesor con una cuantía media de 13 kg. de acero B 400 S, con formación de peldaños, encofrado, elaborado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE. Incluso replanteo, con previsión de revestimientos.								
	Forjado cubierta	1	10,65	3,90		41,54			
	Forjado Planta Segunda	1	21,25	6,00		127,50			
	Forjado Planta Primera	1	15,90	6,00		95,40			
	Forjado Planta sótano	1	206,00			206,00			
							470,44	169,20	79.598,45
	TOTAL CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA.....								194.187,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA									
SUBCAPÍTULO 06.01 Ayudas a Instalaciones									
07.05.01	Ud Ayudas de albañilería, elect y teleco Ayudas de albañilería para la instalación eléctrica y de telecomunicaciones sin incluir aparatos de iluminación.								
	Viviendas	1					1,00		
							1,00	163,49	163,49
07.05.02	Ud Recibido de faldón de bañera Recibido de faldón de bañera de más de 1m de longitud y tabicado, con ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, totalmente colocado y terminado.								
	vivienda	1					1,00		
							1,00	149,50	149,50
07.05.03	m2 Bancada de maquinas A.A. Ejecución de bancada para posterior instalación de equipos de aire acondicionado, formada por sandwich de doble solera de 10 cm. de hormigón armado con mallazo, y capa intermedia de 10 cm. de corcho antivibratorio Vibrachoc o similar. Totalmente terminado.								
	Nº Viviendas	2	1,20	0,70			1,68		
							1,68	80,46	135,17
07.05.04	ud Ayudas de albañilería a preinst. Aire acondicionado Ayudas de albañilería a preinstalación de aire acondicionado.								
	Nº Viviendas	1					1,00		
							1,00	158,24	158,24
07.05.05	ud Ayudas de albañilería a fontanería Ayuda de albañilería a instalaciones de fontanería y desagües.								
		1					1,00		
							1,00	124,72	124,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 Ayudas a Instalaciones.....									731,12
SUBCAPÍTULO 06.02 Vallado fachada principal									
06.02.01	m2 Fábrica CV BHV 40x20x15 1 cara vista Fábrica vista realizada con bloque de hormigón, hueco, de 40x20x15 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas, roturas y piezas especiales (medio, esquina, etc.), humedecido de las partes en contacto con el mortero, rejuntado y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE y NTE/FFB. Incluso formación de dinteles y jambas con elementos propios según planos de detalle, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, además de tornillería y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, considerando un 3% de pérdidas y un 20% de mermas de mortero según NBE-FL-90, NTE-FFL y NTE-RPE. En la medición está incluido el forrado de los cantos de forjado con bloques de hormigón de 40x20x10cm. recibidos de idéntica forma que el muro así como la coronación del muro con pieza especial vierteaguas.								
	Valla principal y armarios	1	19,87		0,60		11,92		
							11,92	35,91	428,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 Vallado fachada principal.....									428,05
TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA.....									1.159,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CUBIERTA									
EQAA.1beaa	M² Azotea Ajardinada								
	Azotea ajardinada realizada con lámina para formación de barrera de vapor adherida con soplete sobre capa de imprimación, capa de 11 cm. hormigón celular para aislamiento térmico y formación de pendientes comprendidas entre $1 \leq p \leq 5\%$, capa de regularización con 2 cm. de espesor de mortero de cemento M-40a (1:6), imprimación con emulsión bituminosa negra tipo ED y rendimiento no inferior a 0.3 kg/m ² , impermeabilización con solución bicapa adherida con soplete, tipo A-2, con lámina base tipo LO-30-FP de oxiasfalto y capa de terminación totalmente adherida a la anterior, tipo LBM-50/G-FP de betún modificado con elastómero SBS, capa antipunzonante con geotextil de fieltro de poliéster, tendido de gravilla de 20 cm de espesor de Ø6-12, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, sumideros en arquetas filtrantes de 50x50 cm. realizadas con ladrillo hueco y con marco y tapa de registro de rejilla metálica pintada, mermas y solapos, según NBE/QB-90 y normas UNE-104. Capa de 30 cm. de espesor de tierra vegetal para plantación, incluso 3cm. de arena lavada, capa de 5cm. de grava rodada, capa de 3cm. de mortero de cemento M-40 y membrana geotextil en capa separadora, incluso limpieza previa del soporte y replanteo, según NBE-QB-90 y NTE-QA.								
	Cubierta Caseton	1	41,53				41,53		
	Cubierta general	1	84,47				84,47		
							126,00	96,98	12.219,48
	TOTAL CAPÍTULO 07 CUBIERTA.....								12.219,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTOS									
08.01	m2 Poliestireno sobre caviti								
	Aislamiento termoacústico en suelos bajo pavimento de sótano, con poliestireno extruido (XPS) de 20 mm de espesor, mecanizado lateral recto y superficie lisa, con una conductividad térmica de 0.025 W/mK y resistencia térmica 1.50 m2K/W, reacción al fuego Euroclase E, código de designación XPS-EN 13164 - T1-CS(10Y)250-DLT(1)5-CC(2/1,5/50)60, cubierto por un film plástico de polietileno, incluso limpieza del soporte y corte.								
	Suelo sótano + garaje	1	144,54		0,15	21,68			
							21,68	6,81	147,64
08.02	m Impermeabilización juntas verticales en muro								
	Se formará una roza de 5x5 cm aproximadamente a lo largo de la junta, dejando saneada la zona de todo tipo de hormigones disgregados, coqueras, etc. Acabado con un chorreado de agua a presión, para conseguir una perfecta adherencia de los morteros a colocar. Aplicación de una lechada de mortero KATORCE SUPER, impermeable y penetrante actuando además como puente de unión, relleno de la junta con mortero KATORCE RMAX y acabado de refuerzo con una nueva capa de mortero KATORCE SUPER. Previamente se taponarán las posibles entradas de agua con mortero KATORCE PLUG.								
	Uniones verticales	4	2,82			11,28			
							11,28	17,10	192,89
08.03	m Impermeabilización muros-cimentacion bentonita								
	Suministro y colocación de junta de bentonita Waterstop RX-101 entre la unión del muro de sótano con la zapata corrida. Las uniones se realizarán por simple contacto, sin solapes.								
	Zapatas muros estructurales	1	73,54	0,60	0,40	17,65			
							17,65	14,69	259,28
08.04	m² Impermeabilización muro Aquatek Super								
	Mortero de impermeabilización por saturación del sistema capilar del hormigón tipo Aquatek Super de la marca Katorce, aplicado en dos capas con brocha o proyección a pistola, aplicando la segunda capa cuando la primera aún esté fresca sobre la cara interior del muro de hormigón de sótano. Se deberá abrir la capilaridad del soporte mediante un chorreado de agua previo y deberá estar libre de incrustaciones, alquitranes, materias grasas, etc. Las posibles coqueras o superficies deterioradas deben ser reparadas con morteros de reparación previamente.								
	Muros estructurales Sótano	1	73,54		2,50	183,85			
							183,85	7,77	1.428,51
	TOTAL CAPÍTULO 08 IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTOS.....								2.028,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 REVESTIMIENTOS CONTINUOS									
SUBCAPÍTULO 09.01 Enfoscados y enlucidos									
09.01.01	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B								
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos horizontales y verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-8, medido deduciendo huecos.								
	Fachada planta Baja	1	33,55		2,70		90,59		
	Fachada planta primera	1	42,40		2,70		114,48		
	Fachada cubierta	1	21,82		2,70		58,91		
							263,98	11,59	3.059,53
09.01.02	m2 Enlucido de yeso a buena vista								
	Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramentos verticales y horizontales, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso grueso YG, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso fino YF, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio en encuentros de diferentes materiales. Según NTE-RPG.								
	Fachada planta Baja	1	33,55		2,70		90,59		
	Fachada planta primera	1	42,40		2,70		114,48		
	Fachada cubierta	1	21,82		2,70		58,91		
	Tabiquería Planta sótano	2	19,20		2,50		96,00		
	Tabiquería Planta Baja	2	26,20		2,70		141,48		
	Tabiquería Planta primera	2	43,20		2,70		233,28		
	Tabiquería Cubierta	2	7,45		2,70		40,23		
							774,97	6,55	5.076,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 Enfoscados y enlucidos.....									8.135,58
SUBCAPÍTULO 09.02 Falsos techos									
09.02.01	m2 Falso techo de escayola lisa								
	Falso techo continuo formado con placa de yeso laminado de 15 mm., de borde afinado, sobre estructura con maestra omega cada 40cm., anclaje directo al paramento horizontal o vertical, incluso replanteo auxiliar, parte proporcional de piezas de cuelgue, nivelación encintado y tratamiento de juntas, y de formación de ángulos, totalmente colocado según planos de Proyecto, listo para pintar.								
	Planta Baja, Banda de servicios en gris	1	38,54				38,54		
	Planta Primera,								
	Vestidor padres	1	10,35				10,35		
	Vestidor niñas	1	9,60				9,60		
	Distribuidor	1	11,70	1,10			12,87		
							71,36	18,13	1.293,76
09.02.02	m2 Falso techo registrable								
	Falso techo registrable realizado con paneles de 50x50 cm. de escayola, con sustentación a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada de diámetro 3 mm., según NTE/RTP-17. Enmarcado por una franja perimetral de ajuste de falso techo liso de escayola.								
	Aseo Sótano	1	2,50				2,50		
	Aseo Planta Baja	1	2,50				2,50		
	Baño niñas	1	2,94				2,94		
	Baño padres	1	3,60				3,60		
							11,54	17,13	197,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 Falsos techos.....									1.491,44

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.03 Pavimento continuo									
09.03.01	m2 Mortero autonivelante								
	Mortero autonivelante diseñado a partir de cementos especiales, áridos, ligantes suplementarios y aditivos aplicado mediante bombeo, en espesor medio de 4 cm., en capa continua, respetando las juntas estructurales (con su sellado), s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada. Es preciso conservar una ligera ventilación en la zona de trabajo, sin embargo, las ventanas y demás aperturas deben permanecer lo suficientemente cerradas como para evitar corrientes de aire durante y después de la aplicación. Incluso preparación y limpieza de la base, suministro y colocación de parapastas, junta perimetral de poliestireno expandido de 3 cm. y pequeño material. Totalmente colocado, extendido y curado con productos específicos.								
	Planta primera	1	103,84			103,84			
	Planta baja	1	123,50			123,50			
							227,34	6,75	1.534,55
09.03.02	m² Pavimento fratasado								
	Pavimento continuo de hormigón pulido H-20 de 8 cm. de espesor y mallazo de 15 x 15 de 5 mm, con adición de fibras de vidrio tipo, pulido, sobre solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, con acabado monolítico incorporando 3 kg de china de cuarzo color gris y 1,5 kg de cemento PA-350, encofrado y desencofrado, colocación de hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas en y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente tipo Sikaflex o similar según NTE-RSC. Con p.p. de juntas en encuentros con paramentos y en pilares con porexpan de 15 mm. l/ Rampas, con pendientes superior al 10% , con acabado rugoso.								
	Suelo sótano + garaje	1	144,54			144,54			
							144,54	46,80	6.764,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 Pavimento continuo.....									8.299,02
SUBCAPÍTULO 09.04 Pinturas									
09.04.01	m2 Pintura plástica en viviendas Int								
	Preparación y pintado de paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola mediante pintura plástica blanca, lisa. Incluso p/p de lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, repaso parcial de fondo y dos manos de acabado. Según NTE-RPP.								
	Fachada planta Baja	1	33,55	2,70		90,59			
	Fachada planta primera	1	42,40	2,70		114,48			
	Fachada cubierta	1	21,82	2,70		58,91			
	Tabiquería Planta sótano	2	19,20	2,50		96,00			
	Tabiquería Planta Baja	2	26,20	2,70		141,48			
	Tabiquería Planta primera	2	43,20	2,70		233,28			
	Tabiquería Cubierta	2	7,45	2,70		40,23			
							774,97	4,32	3.347,87
09.04.02	m2 Pintura param vertical-horiz ext								
	Revestimiento de paramentos exteriores con impermeabilizante acrílico elástico antifisuras, fungicida-algicida, resistente a la intemperie, al sol y a los cambios climáticos, con textura tipo liso y acabado mate, en color blanco, de aplicación sobre paramentos verticales de mortero de cemento o ladrillo, previa limpieza de la superficie, con mano de fondo a base de emulsión acuosa y mano de acabado aplicado con brocha o rodillo, incluso p.p. de andamios y medios auxiliares.								
	Fachada planta Baja	1	33,55	2,70		90,59			
	Fachada planta primera	1	42,40	2,70		114,48			
	Fachada cubierta	1	21,82	2,70		58,91			
							263,98	4,14	1.092,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 Pinturas.....									4.440,75
TOTAL CAPÍTULO 09 REVESTIMIENTOS CONTINUOS									22.366,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 REVESTIMIENTOS DISCONTÍNUOS									
SUBCAPÍTULO 10.01 Alicatados									
10.01.01	m2 Alicat s/jnt gres porc 40x40 natural C2 J2 baños								
	Alicatado sin junta realizado con baldosa de gres porcelánico de 40x40 cm., acabado natural, tomado con mortero cola con ligantes mixtos (C2) y rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), aplicado con llana dentada, garantizada la total cobertura de la pieza, cantoneras de PVC, romos o ingletes, incluso cortes y limpieza, según NTE/RPA-3 y Guía de la Baldosa Cerámica.								
	PLANTA SÓTANO								
	Aseo	1	3,25		2,30		7,48		
	PLANTA BAJA								
	Aseo	1	3,25		2,30		7,48		
	Cuarto lavado y plancha	2	9,56		2,50		47,80		
	PLANTA PRIMERA								
	Baños padres	1	8,40		2,30		19,32		
	Baños niñas	1	7,30		2,30		16,79		
							98,87	22,29	2.203,81
10.01.02	m2 Alicat s/jnt gres porc 60x60 natural C2 J2 Cocina								
	Alicatado sin junta realizado con baldosa de gres porcelánico de 60x60 cm., acabado natural, tomado con mortero cola con ligantes mixtos (C2) y rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), aplicado con llana dentada, garantizada la total cobertura de la pieza, cantoneras de PVC, romos o ingletes, incluso cortes y limpieza, según Guía de la Baldosa Cerámica.								
	PLANTA BAJA								
	Cocina	1	4,20		2,50		10,50		
							10,50	25,60	268,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 Alicatados.....								2.472,61
SUBCAPÍTULO 10.02 Pavimentos									
APARTADO 10.02.01 Interior									
10.02.01.01	m² Pavimento laminado								
	Suministro y colocación de pavimento laminado de Clase 23: Doméstico intenso, con resistencia a la abrasión AC3, formado por lamas de 1200x190 mm, de 10mm de base y 4mm de contrachapado, constituidas por tablero base de HDF laminado de madera de acabado según memoria de calidades, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado sin cola, tipo 'Clic'. Todo el conjunto instalado en sistema flotante sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor, dispuesta sobre una capa de mortero autonivelante de 4 cm de espesor de baja alcalinidad y resistencia a compresión superior a 20 MPa, . Incluso p/p de rodapié, molduras cubrejuntas, y accesorios de montaje para el pavimento laminado.								
	Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.								
	Incluye: Colocación del aislamiento. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Ensamblado de las tablas a través del machihembrado mediante sistema 'Clic'. Colocación y recorte de la última hilada. Replanteo del rodapié. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado. Protección frente a golpes y rozaduras. Protección frente a humedades.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	PLANTA ALTA								
	habitaciones y distribuidor	1	96,46				96,46		
	PLANTA BAJA								
	Salón, dormitorio, cocina, distribuidor	1	110,25				110,25		
							206,71	35,09	7.253,45
10.02.01.02	m2 Pavimento de Gres								
	Pavimento Interior, realizado con baldosas de gres porcelánico, formato y color a definir por DF, con junta mínima (1.5 - 3 mm), colocado con mortero cola, sobre capa de mortero autonivelante diseñado a partir de cementos especiales, áridos, ligantes suplementarios y aditivos aplicado mediante bombeo, en espesor medio de 4 cm y rejuntado con con mortero coloreado, pp de rodapié de 7cm de espesor y del mismo material, cortes, eliminación de restos y limpieza.								
	Incluso p.p de piezas de pletina para cambio de pavimentos encastrada en solera y piezas de borde. Según Pliego de Condiciones, Guía de la Baldosa Cerámica, normativa vigente de obligado cumplimiento y especificaciones de proyecto visado y de la DF.								
	PLANTA SÓTANO								
	Aseo	1	2,46				2,46		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PLANTA BAJA								
	Aseo	1	2,50			2,50			
	Cuarto lavado y plancha	2	4,70			9,40			
	PLANTA PRIMERA								
	Baños padres	1	3,60			3,60			
	Baños niñas	1	2,94			2,94			
							20,90	45,81	957,43
	TOTAL APARTADO 10.02.01 Interior.....								8.210,88

APARTADO 10.02.02 Exterior

10.02.02.01	m² Pavimento piezas hormigón-cesped								
	Pavimento para garajes privados, formado por piezas prefabricadas de hormigón, modelo a decidir por la DF, colocadas sobre una sub base de zahorras de 15cm de espesor, compactadas al 100% del PM y solera de HM-20 con mallazo electrosoldado 15x15Ø6 y una base de 4cm de arena, una vez colocada se rellenaran los alveolos de las piezas mediante un substrato fango arenoso 70% y 30% de tierra vegetal abonado, Incluso siembra de cesped y riego.								
	Terraza pavimentada	1	17,10			17,10			
	Terraza jardín	1	20,29			20,29			
	Terraza planta baja	1	106,76			106,76			
	Terraza jardín planta baja	1	42,18			42,18			
	Acceso 20,33	1	20,33			20,33			
	Rampa acceso sótano	1	116,47			116,47			
							323,13	45,17	14.595,78

10.01.02.02	m2 Solado de gres Exteriores								
	Pavimento exterior, realizado con baldosas de gres porcelánico antideslizante, formato y color a definir por DF, con junta mínima (1.5 - 3 mm), colocado con mortero cola, sobre capa de mortero de regularización diseñado a partir de cementos especiales, áridos, ligantes suplementarios y aditivos aplicado mediante bombeo, en espesor medio de 4 cm y rejuntado con con mortero coloreado, pp de rodapié de 7cm de espesor y del mismo material, cortes, eliminación de restos y limpieza. Incluso p.p de piezas de pletina para cambio de pavimentos encastrada en solera y piezas de borde. Según Pliego de Condiciones, Guía de la Baldosa Cerámica, normativa vigente de obligado cumplimiento y especificaciones de proyecto visado y de la D								
	PLANTA BAJA								
	Terraza tendedero	1	9,51			9,51			
							9,51	19,47	185,16

TOTAL APARTADO 10.02.02 Exterior..... 14.780,94

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 Pavimentos..... 22.991,82

SUBCAPÍTULO 10.03 Encimera de cocina

10.03.01	M Encimera								
	Encimera de Silestone de 20 mm de espesor, color a definir por la D.F., con canto pulido, tomado con mortero cola, incluso colocación, p.p zócalo, rejuntado con silicona del mismo color, eliminación de restos y limpieza.								
	Bancada	1	3,30	0,60		1,98			
	Isla	1	3,30	1,00		3,30			
							5,28	161,74	853,99
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 Encimera de cocina.....								853,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.04 Vierteaguas									
10.04.01	M Viert. piedra caliza 30cm								
	Vierteaguas de piedra caliza, de 3 cm. de espesor y 30 cm de anchura, en recto acabado liso, con goterón, tomado con mortero mixto de cemento y cal M-40b (1:1:7), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco, anclajes de acero inoxidable, con clara pendiente y empotrado en las jambas, cubriendo los alféizares, los salientes de los paramentos y cornisas de fachada, la parte baja de las puertas exteriores, etc., recibido con una capa de mortero de cemento hidrófugo M-15 con un espesor de 15 mm, sobre la que se introducen los anclajes metálicos, previendo una junta de 5 mm entre piezas. Incluso sellado entre piezas y uniones con los muros y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad, eliminación de restos y limpieza.								
	PLANTA SÓTANO								
	Ventana patio	1	6,95						6,95
	PLANTA BAJA								
	Dormitorio y pasillo	2	1,00						2,00
	Ventanal salón extremos	2	3,60						7,20
	Ventana salón piscina	4	2,66						10,64
	PLANTA PRIMERA								
	Ventana pasillo	3	4,70						14,10
	Ventana niñas	2	2,75						5,50
	Ventana padres	1	1,26						1,26
	Puerta estudio v estibulo	2	1,00						2,00
	PLANTA CUBIERTA								
	Ventanas	3	2,56						7,68
							57,33	31,09	1.782,39
10.04.02	m Coronación muro alb pie clz 4 cm								
	Coronación de muro realizada con albardilla de piedra caliza de 4cm de espesor, con goterón, tomada con mortero de cemento M-40a (1:6). incluso rejuntado con lechada de cemento blanco y sellado perimetral con silicona, eliminación de restos y limpieza.								
	Cubierta planta primera volumen enfoscado	1	54,25						54,25
	Cubierta casetón	1	29,05						29,05
							83,30	25,87	2.154,97
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.04 Vierteaguas.....								3.937,36
SUBCAPÍTULO 10.05 Madera									
10.05.01	m Peldaño de madera alistonada 78,8x28,4x3 cm								
	Peldaño de madera alistonada decidir por D.F. y propiedad de dimensiones 90x28,4x4 cm peldaño, recibidos con adhesivo y tornillería de acero inoxidable sobre chapa de acero, anclado mediante pletina de acero inoxidable al paramento vertical, retranqueado 8mm de este, incluso acuchillado, lijado mano de barniz de poliuretano de dos componentes lijado de la misma y dos manos de terminación, piezas especiales y material auxiliar, colocado,. medida en su longitud								
	Escaleras interiores								
	Peldaños	2	15,00						30,00
							30,00	35,87	1.076,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.05 Madera.....								1.076,10
	TOTAL CAPÍTULO 10 REVESTIMIENTOS DISCONTÍNUOS.....								31.331,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 CARPINTERIA INTERIOR									
SUBCAPÍTULO 11.01 Madera									
11.01.01	u Puerta 0.72								
	Puerta de paso, ciega, abatible, de una hoja maciza, según planos de carpintería del proyecto de 203x72.5x3.5 de espesor chapada en madera noble, con mallado a juego con los armarios, ijunta isofónica, con cuatro cantos de madera maciza de roble, con cerco rechapado de roble fijado sobre precerco de pino de 35mm y ancho de todo el paramento y tapajuntas a ambas caras de DM hidrófu- go de 50x10 y rechapado en roble, incluso 4 pernios, herrajes de colgar, cierre, pestillo en baños y dormitorio principal y juego de manillas, todo ello en acero inoxidable mate, a elegir por la DF, con precerco y recibido del mismo y ud de tope lateral recibido al suelo con tornillo oculto y barnizado (tres manos) de todo el conjunto.								
	Completa y colocada								
	Planta baja	2					2,00		
	Planta primera	1					1,00		
	Planta cubierta	1					1,00		
							4,00	218,78	875,12
11.01.02	u Fren lis 2220x1834-4hj								
	Frente de armario de madera noble de superficie lisa y de dimensiones 2220x1834mm, formado por cuatro hojas abatibles de altura 2200mm, anchura 450mm y grosor 19mm, incluido cerco de 70x22mm en aglomerado revestido de melamina, tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, bisagras, tirador por hoja, juego de tornillos y barnizado de la madera, colocación, nivelado y ajuste final.								
	Frente de armario	4	1,00				4,00		
							4,00	388,36	1.553,44
10.01.03	Ud Puert corred 0.76m								
	Puerta de paso, ciega, lisa, barnizada y pulimentada en taller y repasada en obra, formada por una hoja corredera, colgada en guía superior, sistema Krona para tabique de cartón yeso, de 203x76x3.5 cm., de tablero D.M, precerco de pino y galce de 90x40-110x20 mm., garras de fijación de acero galvanizado, tapajuntas macizo de 70x12 mm., pernios latonados de 80 mm. y cerradura con pomo latonado o cromado con condena, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado y ajuste final, según NTE/PPM-8.								
	Planta sótano	1					1,00		
	Planta baja	4					4,00		
	Planta primera	6					6,00		
							11,00	301,81	3.319,91
11.01.04	M Mobiliario cocina tablero melaminico								
	Mobiliario de cocina con cuerpo en tablero melamínico chapado de madera noble suave de 20 mm de espesor incluso traseras, con puertas, frentes de cajones y demas elementos vistos acabados por ambas caras, de polilaminado, con cantos posformados, cierres a base de bisagras de resorte en puertas, de tres ajustes, con guías de rodamientos metálicos en cajones y tiradores en puertas y cajones, zócalo y cornisa en tacón a juego con el acabado y forrado a una cara, muebles altos de 920 mm., tomillería oculta, con la descomposición funcional que existe en planos de proyecto y que podrá ser modificada/completada mediante estudio específico del suministrador y vº bº de la D.F. (la medición se efectua considerando por igual muebles altos, muebles bajos, según representación en planos de proyecto)								
	Empotrado	1	3,30				3,30		
	Isla	1	3,30				3,30		
							6,60	454,28	2.998,25
10.01.05	Ud Puert corred doble 3.2 m								
	Puerta de paso doble corredera, ciega, lisa, barnizada y pulimentada en taller y repasada en obra, formada por una hoja corredera, colgada en guía superior, sistema Krona para tabique de cartón yeso, dos hojas de 203x150x3.5 cm., de tablero D.M, precerco de pino y galce de 90x40-110x20 mm., garras de fijación de acero galvanizado, tapajuntas macizo de 70x12 mm., pernios latonados de 80 mm. y cerradura con pomo latonado o cromado con condena, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado y ajuste final, según NTE/PPM-8.								
	Planta sótano	2					2,00		
	Planta baja	2					2,00		
							4,00	429,92	1.719,68
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Madera.....								10.466,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 11 CARPINTERIA INTERIOR.....								10.466,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA EXTERIOR Y CERRAJERÍA									
SUBCAPÍTULO 12.01 Carpintería de madera									
12.01.01	u Vent V9 2hj corredera pin or								
	Ventana de 2 hojas corredera tipo V9 con mecanismos auxiliares de aluminio, de madera pino oregón, para recibir acristalamiento, incluso cortes, preparación y ensamble de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas y herrajes, colocación y limpieza, según NTE/FCM-3.								
	PLANTA SOTANO								
	V2	1	3,65		2,10		7,67		
	PLANTA BAJA								
	V1	4	2,65		2,10		22,26		
	V2	2	3,65		2,10		15,33		
	PLANTA PRIMERA								
	V3	3	4,80		0,50		7,20		
	V4	2	2,75		2,10		11,55		
	PLANTA CUBIERTA								
	V1	3	2,65		2,10		16,70		
							80,71	224,39	18.110,52
12.01.02	u Vent Gale 2hj corredera pin or								
	Ventana de 2 hojas corredera para formación de galería acristalada con mecanismos auxiliares de aluminio, de madera de iroko, para recibir acristalamiento, incluso cortes, preparación y ensamble de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas y herrajes, colocación y limpieza, según NTE/FCM-3.								
	PLANTA BAJA								
	Vg	4	5,40		2,75		59,40		
	PLANTA PRIMERA								
	Vg	4	5,40		2,75		59,40		
							118,80	224,39	26.657,53
12.01.03	u Vent 1 hj ab pin								
	Ventana de 1 hoja abatible de madera de pino oregón, para recibir acristalamiento, incluso tapajuntas según plano., cremona y bisagras en acabado plata, corte preparación y ensambles de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas, colocación y limpieza, incluso ayudas de albañilería.								
	PLANTA BAJA								
	V6	3	0,90		2,10		5,67		
	PLANTA PRIMERA								
	V7	2	0,90		2,10		3,78		
	V8	1	1,10		2,10		2,31		
							11,76	154,21	1.813,51
12.01.04	u Vent 1 hj FIJA pin								
	Ventana de 1 hoja FIJA de madera de pino oregón, para recibir acristalamiento, incluso tapajuntas según plano., cremona y bisagras en acabado plata, corte preparación y ensambles de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas, colocación y limpieza, incluso ayudas de albañilería.								
	PLANTA SÓTANO								
	V9	1	2,30		2,10		4,83		
	PLANTA BAJA								
	Extremo galería	2	0,60		2,75		3,30		
	PLANTA PRIMERA								
	Extremo galería	2	0,70		2,75		3,85		
							11,98	154,21	1.847,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01 Carpintería de madera.....									48.429,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.02 Cerrajería									
12.02.01	ud Puerta de entrada acorazada.								
	Suministro y colocación de block de Puerta de entrada a vivienda, acorazada, normalizada, modelo a definir por la DF y la propiedad, compuesta por dos planchas de chapa de acero galvanizado de 1.2 mm lacadas en color negro forja y con relleno interior de espuma de poliuretano sin CFC. La hoja o cara exterior así como la interior serán lisas. Diseño según proyecto incluido franjas de vidrio de seguridad y ranura para correo. El grosor de la hoja de 50 mm incluido el solape. Marco de acero galvanizado plegado de 1.2 mm de espesor, con escuadras, garras o tirantes a la obra, y tapajuntas exterior de metal, umbral de aluminio con barrera térmica y cortavientos escamoteable en la parte inferior de la hoja. Burlete perimetral para mejorar la estanqueidad y ruido en el golpe de cierre. Cerradura de alta seguridad, manilla interior y pomo exterior en acero inoxidable mate, mod. a elegir por la D.F, con cilindro de sistema europeo y cinco llaves codificables. Pivotes de seguridad antipalanamiento y regulación para facilitar el montaje de la hoja y mirilla gran angular. Las puertas se suministrarán recubiertas de film de protección. Medidas luz de paso: 925 x 2250.								
	Entrada Vivienda	1	1,00			1,00			
							1,00	836,05	836,05
12.02.02	u Puertas de Almacén garaje								
	Puerta de paso de una hoja abatible de 90x225cm, formada por dos planchas de acero galvanizado ensambladas entre si y relleno de espuma de poliuretano, con rejillas inferiores y superiores, marco de plancha de acero galvanizado de 1.2mm de espesor, bisagras y cerradura embutida con manivela, incluso aplomado, colocación y eliminación de restos. Lacada negro forja.								
	Trasteros	2	1,00			2,00			
							2,00	120,86	241,72
12.02.03	mI Valla cerram. solar-vecinos								
	Valla de cerramiento del solar con solares colindantes metálica de malla electrosoldada tipo HERCULES de altura 2,00 m y postes de acero de sección 60x40x1.5 mm. Incluso dado lineal de hormigón en superficie de 20x20 cm .								
	Medianeras	1	53,55			53,55			
							53,55	21,72	1.163,11
12.02.04	ud Puerta metálica vehículos de entrada a garaje mod. FONTAN								
	Puerta de entrada a garaje con acabado metálico galvanizado con apertura automatizada incluso 1 mando por cada propietario, con puerta abatible para peatones, según detalles de memoria de cerrajería. Totalmente instalada.								
	Entrada garaje	1	1,00			1,00			
							1,00	1.551,74	1.551,74
12.02.05	m. Estructura metálica escaleras								
	Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente para la formación de zancas y peldaños de escaleras interiores y exteriores mediante perfiles y piezas especiales según plano de Proyecto e indicaciones de la D.F., terminados en Oxirón forja de la marca TITANLUX o equivalente, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de anclaje, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Según NTE-EAZ y NBE-EA-95.								
	ESCALERAS INTERIORES	2	5,00			10,00			
							10,00	122,06	1.220,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.02.06	mI Barandilla metálica preparada para vidrio								
	Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente para la formación de barandilla de escalera interior mediante cudradillo macizo de 20x20mm, preparado para recibir vidrio de seguridad stadip 3+3 con butiral transparente, según plano de Proyecto e indicaciones de la D.F., terminados en Oxirón forja de la marca TITANLUX o equivalente, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de anclaje, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Según NTE-EAZ y NBE-EA-95.								
	Barandilla escalera	6	4,20			25,20			
	Barandilla hueco escalera	1	7,45			7,45			
							32,65	35,00	1.142,75
12.02.07	m² Marquesina estructura de acero y lamas de madera maciza								
	Marquesina exterior con dos posiciones, abierta y plegada de eje vertical de dos hoja abatible según planos, formada por marco acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, con perfiles laminados y galvanizados en caliente según UNE-EN ISO 1461 y piezas simples según detalle de proyecto Incluso p/p de pletinas y tomillería de alta resistencia, totalmente galvanizadas, para sujeción a la fábrica, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, así como acabado con material de la marca TITANLUX definir por la DF. Lamas de madera de pino oregón, cremona, corte preparación y ensambles de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas, colocación y limpieza, incluso ayudas de albañilería. Suministro y montaje según formas y dimensiones indicadas en planos de carpintería.								
	PLANTA BAJA								
	Vg	8	2,70		2,75	59,40			
	PLANTA PRIMERA								
	Vg	8	2,70		2,75	59,40			
	PLANTA CUBIERTA								
	Vg	4	2,60		2,75	28,60			
							147,40	100,90	14.872,66
12.02.08	kg Subestructura enredadera vegetal								
	Contra Ventana exterior de tres hojas abatibles según planos de proyecto, formada por marco acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, con perfiles laminados y galvanizados en caliente según UNE-EN ISO 1461 y piezas simples según detalle de proyecto Incluso p/p de pletinas y tomillería de alta resistencia, totalmente galvanizadas, para sujeción a la fábrica, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, así como acabado con material de la marca TITANLUX definir por la DF. Hoja de madera de pino oregón, cremona, corte preparación y ensambles de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas, colocación y limpieza, incluso ayudas de albañilería. Suministro y montaje según formas y dimensiones indicadas en planos de carpintería.								
	PLANTA BAJA								
	V oeste y este	2	3,60		2,70	19,44			
							19,44	91,90	1.786,54
	TOTAL SUBCAPÍTULO 12.02 Cerrajería.....								22.815,17
	TOTAL CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA EXTERIOR Y CERRAJERÍA.....								71.244,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 13 VIDRIOS										
13.01	m2 Db acris seg 6-12-44,1 inc Doble acristalamiento de seguridad, formado por un vidrio de baja emisividad (0.03-0.1) de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente y un vidrio laminado compuesto por dos vidrios de 4 mm de espesor unidos mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro, con factor solar g=0.70-0.75 y transmitancia térmica U=3.0 W/m2K, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, incluso sellado en frío con silicona y colocación de junquillos. PLANTA SOTANO V2 PLANTA BAJA V1 V2 V6 PLANTA PRIMERA V4 V7 V8 PLANTA CUBIERTA V1	1	3,65		2,10		7,67			
		4	2,65		2,10	22,26				
		2	3,65		2,10	15,33				
		3	0,90		2,10	5,67				
		2	2,75		2,10	11,55				
		2	0,90		2,10	3,78				
		1	1,10		2,10	2,31				
		3	2,65		2,10	16,70				
							85,27	73,57	6.273,31	
13.02	m2 Db acris 6-12-4 be 0.03-0.1 Doble acristalamiento formado por un vidrio de baja emisividad (0.03-0.1) de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente y un vidrio monolítico incoloro de 4 mm de espesor, con factor solar g=0.52-0.70 y transmitancia térmica 2.1 W/m2K, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, incluso sellado en frío con silicona y colocación de junquillos. PLANTA PRIMERA V3	3	4,80		0,50	7,20				
							7,20	49,37	355,46	
13.03	ud Espejo Espejo de dimensiones a definir por la DF, para baños y aseos, encastrados en obra. Baño principal Aseo	1		1,00	2,10	2,10				
		1		1,00	2,10	2,10				
							4,20	50,00	210,00	
13.04	m2 Vidrio Stadip 3+3+butiral Acristalamiento con vidrio STADIP de seguridad 3+3 mm compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo transparente o de color (a definir por la D.F.) fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP y UNE-EN ISO 12543. PLANTA BAJA Vg PLANTA PRIMERA Vg Barandilla escalera Barandilla hueco escalera	8	2,70		2,75	59,40				
		8	2,70		2,75	59,40				
		6	4,20		1,00	25,20				
		1	7,45		1,00	7,45				
							151,45	42,18	6.388,16	
TOTAL CAPÍTULO 13 VIDRIOS.....									13.226,93	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01.02.02	Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda								
	<p>Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: 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, 3 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático de 10 A (C1), 1 interruptor automático de 16 A (C2), 1 interruptor automático de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos de 16 A (C4), 1 interruptor automático de 16 A (C5), 1 interruptor automático de 16 A (C7), 1 interruptor automático de 25 A (C9), 1 interruptor automático de 16 A (C10), 1 interruptor automático de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K 3G4 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K 3G2,5 mm²; C7, del tipo C2, H07V-K 3G2,5 mm²; C9, calefacción, H07V-K 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K 3G2,5 mm²; MECANISMOS de la marca NIESSEN mod. Restylo o equivalente. Incluso tubos de protección de PVC flexibles, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada según REBT, la ITC-BT-17, la ITC-BT-25 y las guías técnicas de aplicación correspondientes (GUIA-BT-17 y GUIA-BT-25), sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de las cajas. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de conductos. Conexionado de tubos y accesorios. Colocación de mecanismos. Conexionado de cables. Pruebas de servicio.</p> <p>Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: La instalación podrá revisarse con facilidad.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>								
	En viviendas	1					1,00		
								5.521,05	5.521,05
									5.720,60
									5.831,16
	SUBCAPÍTULO 14.02 INSTALACIÓN DE FONTANERIA								
	APARTADO 14.02.01 ACOMETIDAS								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.02.01.01	MI Acometida general de abastecimiento de agua potable, D=2 1/2" (6 Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continúa en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubería enterrada de acero galvanizado, de 2 1/2" (63 mm) de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de registro formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y conexión a la red. Sin incluir excavación ni posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones y las normas particulares de la empresa suministradora. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactado del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en los tubos. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de registro sobre la acometida. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Resistencia mecánica y estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1					1,00	392,54	392,54
TOTAL APARTADO 14.02.01 ACOMETIDAS									392,54
APARTADO 14.02.02 TUBOS DE ALIMENTACIÓN									
14.02.02.01	Ud Válvulas Antirretorno 2"1/2 Válvulas Antirretorno de 2"1/2 de diámetro totalmente instalada.	1					1,00	18,94	18,94
14.02.02.02	MI Tubo de alimentación de agua potable, D=2 1/2" (63 mm) de acero Suministro e instalación de tubo de alimentación enterrado, que une la arqueta de registro el contador general, formado por tubería de 2 1/2" (63 mm) de diámetro de acero galvanizado sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante unión roscada, incluso protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y llave de paso enterrada, alojada en arqueta de polipropileno, de 30x30x30 cm, formada por válvula de compuerta de latón fundido, de 2 1/2" de diámetro, que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Incluso marco y tapa de fundición dúctil y recibido del marco en hueco previamente preparado para su alojamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en los tubos. Colocación de tuberías. Colocación de la arqueta. Montaje de la llave de paso sobre el tubo de alimentación. Colocación de la tapa de arqueta. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Resistencia mecánica y estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1	6,00				6,00	162,10	972,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 14.02.02 TUBOS DE ALIMENTACIÓN.....									991,54
APARTADO 14.02.03 CONTADORES									
14.02.03.01	Ud Contador de agua de 1 1/2" de diám								
	Contador de agua de 1 1/4" de diámetro, instalado en arqueta de registro de fábrica de ladrillo macizo de 51x38x50cm y 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, solera de hormigón HM-25/P/40, T.máx.20mm, incluso llaves de esfera, válvula antirretorno de 1 1/4" y grifo de latón de 1/2 ".								
	En vivienda	1					1,00		
							1,00	288,48	288,48
TOTAL APARTADO 14.02.03 CONTADORES.....									288,48
APARTADO 14.02.04 MONTANTES									
14.02.04.01	MI Montante de alimentación, con tubería de cobre D=28 mm, con Ila								
	Suministro e instalación de montante de alimentación, formado por tubería de cobre de 28 mm de diámetro, colocado superficialmente desde el contador hasta la llave general de corte de la vivienda, realizada mediante válvula de compuerta de latón fundido, de 1 1/4" de diámetro. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales y material auxiliar, colocados mediante unión roscada. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación y fijación de la llave de paso. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Resistencia mecánica y estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.								
		1	5,40				5,40		
							5,40	35,24	190,30
TOTAL APARTADO 14.02.04 MONTANTES.....									190,30
APARTADO 14.02.05 INSTALACIÓN INTERIOR EN VIVIENDAS									
SUBAPARTADO 14.02.05.01 Instalación de fontanería en vivienda con cocina+2 baños									
COCINA	Ud Instalación interior de fontanería para cocina + lavadero								
	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, toma y llave de paso para lavadora, y tomna exterior para lavadero, realizada con tubería de cobre para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de derivación particular, accesorios de derivaciones y elementos de sujeción, colocados mediante unión roscada. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.								
		1					1,00		
							1,00	280,46	280,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ASEO	Ud Instalación interior de fontanería para aseo Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, y ducha realizada con tubería de cobre para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de derivación particular, accesorios de derivaciones y elementos de sujeción, colocados mediante unión roscada. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	2					2,00		
							2,00	284,44	568,88
BANO_BAÑERA	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, bañera, bidé, realizada con tubería de cobre para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de derivación particular, accesorios de derivaciones y elementos de sujeción, colocados mediante unión roscada. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. Condiciones previas: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Pruebas de servicio. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	2					2,00		
							2,00	450,08	900,16
TOTAL SUBPARTADO 14.02.05.01 Instalación de fontanería									1.749,50
TOTAL APARTADO 14.02.05 INSTALACIÓN INTERIOR EN									1.749,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 14.02.06 APARATOS SANITARIOS									
14.02.07.01	ud Bañera acero Contessa color blanco 170x70 Bañera de acero, de roca mod contessa, de 150x70 cm, color suave y conjunto barra deslizante de 60 de roca y grifería mod Targa						1,00	131,52	131,52
14.02.07.02	ud Lavabo Giralda con Pedestal color blanco grif. Vectra Lavabo giralda con pedestal color blanco, y grifería monobloc mod Vectra de Roca						1,00	63,53	63,53
14.02.07.03	ud Suministro y colocacion lavabo en mueble de diseño Suministro y colocación de lavabo blanco Java y grifería Targa en mueble suministrado por la propiedad. Pl. 1ª (Baño Ppal.)	1				1,00			
							1,00	84,04	84,04
14.02.07.04	ud Bidé giralda color blanco grifería Targa Bidé giralda color blanco incluso monobloc Targa de roca, sin tapa. Pl. 1ª (baño Ppal.)	1				1,00			
							1,00	86,43	86,43
14.02.07.05	ud Inodoro giralda t/bajo color blanco Suministro y colocación de inodoro t/bajo modelo giralda incluso tapa celulit, color blanco. Pl. Baja (aseo) Pl. 1ª (Baño Ppal.)	6 6				6,00 6,00			
							12,00	128,73	1.544,76
14.02.07.06	Ud Grifo de pared Grifo de pared, instalado. En terrazas En terrazas	6				6,00			
							6,00	16,58	99,48
TOTAL APARTADO 14.02.06 APARATOS SANITARIOS									2.009,76
APARTADO 14.02.07 RECUPERACIÓN AGUAS PLUVIALES									
EIFA.4dab	u Deps fi-v ext 6000l aer vert Depósito prefabricado de poliéster inyectado reforzado con fibra de vidrio para agua potable y colocación al aire, posición vertical, de 6000 l de capacidad, cilíndrico de diámetro 1740mm, longitud 2930mm y 130 kg de peso, con tabuladura con brida de descarga inferior de diámetro nominal 50mm y presión nominal 10 atmósferas, con boca de acceso en polietileno de 410mm, rosca de carga, rosca de aireación y rosca de descarga de 2", totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento. Depósito de Agua pluvial	1				1,00			
							1,00	2.319,72	2.319,72
TOTAL APARTADO 14.02.07 RECUPERACIÓN AGUAS									2.319,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.02 INSTALACIÓN DE FONTANERIA...									7.941,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 14.03 INSTALACIÓN DE TELCOMUNICACIONES									
14.03.01	ud Infraestructura Teleco								
	Infraestructura para el acceso a los servicios de telecomunicación para los servicios de RTV, TLCA, TLB, RDSI, que comprende la instalación y ejecución en el exterior de bajante de acero, arqueta de entrada normalizada, la canalización enterrada desde la arqueta al interior a un registro que hace de RITI y la conexión, vía canalización, con el resto de la casa. Totalmente instalada.	1					1,00		
								450,00	450,00
14.03.02	ud Toma RTV								
	Base de toma en instalación individual para recepción de FM-UHF-VHF, en viviendas de 1 planta baja + 2 plantas, incluso parte proporcional de ayudas de albañilería en apertura de rozas por medios mecánicos, limpieza, colocación de tubo frisado retacado y enlucido con pasta de yeso blanco, colocación de cajas y bases de empotrar, incluso parte proporcional de antena, mástil, cable coaxial, amplificadores modulares, mezcladores, distribuidores de fuentes de alimentación, cajas de distribución base, pruebas de funcionamiento, totalmente verificado.								
	Vivienda								
	Salón	1	2,00						2,00
	Cocina	1	2,00						2,00
	Dormitorio Principal	1	2,00						2,00
	Dormt.secundario	2	2,00						4,00
	Sotano	1	2,00						2,00
								34,55	414,60
14.03.03	ud Toma TB+RDSI empotrada								
	Caja de toma para Telefonía y Red integral de servicios integrados (acceso básico), empotrada, formada por caja de registro de PVC rígido liso y placa ciega de 5x5x3 cm. para salida de cable, con p.p de canalización interior empotrada para telefonía realizada con tubo flexible de diámetro 13 mm. incluso colocación, ayudas de albañilería y parte proporcional de conexiones y cajas interiores de paso, dotación según indicaciones del proyecto de ejecución, construida según NTE/IAT-14-17-18 y normativa de la compañía telefónica.								
	VIVIENDAS								
	Salón	1	2,00						2,00
	Cocina	1	2,00						2,00
	Dormitorio Principal	1	2,00						2,00
	Dormitorio Secundario	2	2,00						4,00
	Planta sótano	1	2,00						2,00
								34,55	414,60
14.03.04	u Teléfono analógico plástico								
	Instalación de teléfono analógico de plástico de ABS blanco, electrónico, con pulsador auxiliar, gran calidad y potencia de audición y pulsador de apertura lateral que se acciona sin necesidad de descolgar el teléfono, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento. Ubicado en la planta alta distribuidor y cocina.								
	Vivienda	2							2,00
								20,03	40,06
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.03 INSTALACIÓN DE									1.319,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 14.04 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA									
14.04.01	u Acum vert sol 1 serp 500 l Acumulador vertical solar con marcado CE con 1 serpentín de 500 litros de capacidad y dimensiones 770x1925mm (diámetro x altura), de acero vitrificado con aislamiento térmico, termómetro, ánodo de magnesio, manguitos de acoplamiento y resistencia opcional de 2.5 kW, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	1.804,00	1.804,00
14.04.02	u Bomba circu ACS 3/4" monof Bomba monofásica para ACS con marcado CE, carcasa en hierro fundido, luz indicadora de funcionamiento y fallos, control electrónico del sentido de giro, autopurgante, aislamiento térmico, tres velocidades y diámetro de conexión 3/4", totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento, según DB HE-4 del CTE.						1,00	475,78	475,78
14.04.03	u Colector Solar Hidrido Colector solar híbrido ECOMESS para calor y electricidad en el mismo colector con marcado CE, de 1.63 m2 de superficie de apertura, marco de aluminio, célula policristalina y potencia de 230W, homologado según el RD 891/1980.	1	9,00			9,00			
							9,00	700,00	6.300,00
14.04.04	u Instalación Colector Solar Instalación completa de colectores solares híbridos, 50% del coste total de las placas totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento, según DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	3.150,00	3.150,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.04 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA..									11.729,78
SUBCAPÍTULO 14.05 CALEFACCION SUELO RADIANTE									
14.05.01	u Eq distr reg cdl 4vías ø4" Instalación en armario de equipo de distribución de agua caliente de 16 vías para instalaciones de calefacción por suelo radiante, compuesto por reguladores de caudal, 7 colectores de 4" de diámetro, uno de ida y otro de retorno, 7 termómetros que comprueban el salto térmico entre ida y retorno, purgador, grifo para llenado y vaciado de la instalación, válvula de corte y soportes con abrazaderas para colectores, incluso caudalímetro y codos guía de entrada y protección a colectores para tubos de polietileno, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según norma UNE-EN 1264.	1				1,00			
							1,00	549,86	549,86
14.05.02	m2 Sue rad p/viv e20 ø16 Suelo radiante por agua caliente realizado a base de planchas de poliestireno extruido con una densidad de 25 kg/m3, para uso en vivienda, realizado con tubos de polietileno de 16mm de diámetro, para conducción del agua, todo ello colocado sobre una capa de polietileno como barrera de antivapor de 0.2mm de espesor, incluso tira perimetral de polietileno y piezas especiales, sin incluir capa de mortero, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 1264, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según ITE 05.2 del RITE.								
	P.Sot	1				84,00		84,13	
	P.Baja	1				99,00		99,87	
	P.Primer	1				83,00		83,5	
	P.Cub	1				22,00		22,55	
							288,00	52,94	15.246,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.05.03	u Vaso exps crrd c/memb rcmb 5l								
	Vaso de expansión cerrado con marcado CE para absorber los aumentos de volumen producidos por incrementos de la temperatura del fluido calefactor en sistemas de calefacción en circuito cerrado, de 5l de capacidad, de acero lacado con membrana elástica recambiable, válvula de llenado de gas y conexión al agua, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, conexiones de tubo negro con protección de minio electrolítico y capa de esmalte para altas temperaturas, timbrado, homologado y conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de equipos a presión, incluso piezas especiales, accesorios de montaje e instalación, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	165,43	165,43
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.05 CALEFACCION SUELO									15.962,01

SUBCAPÍTULO 14.06 CLIMATIZACIÓN

EICA23bbb	m2 Cdto rect ch c/aisl 0.5 p/clim								
	Conducto rectangular de chapa de acero galvanizada de 0.5mm de espesor, aislado interiormente con manta de lana mineral recubierta en una de sus caras con un velo de vidrio negro, con una conductividad térmica de 0.034 W/mK y resistencia térmica 0.70 m2K/W, reacción al fuego Euroclase A2-s1, d0, código de designación MW-EN 13162 - T5-Tr5-CS(10Y)5-MU1-AW, para instalaciones de climatización, incluso parte proporcional de piezas especiales, uniones y sellado, totalmente instalado y comprobado según ITE 05.3 del RITE.								
	P.sot	1	20,00	0,20		4,00			
	P.B	1	30,00	0,20		6,00			
	P1	1	30,00	0,20		6,00			
	P2	1	30,00	0,20		6,00			
	P.cub.	1	20,00	0,20		4,00			
							26,00	25,39	660,14

KLJ	u Ud. Condensadora exterior, frío y calor, sistema partido e INVER								
	Ud. Condensadora exterior, frío, sistema partido con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura, E140, consumo eléctrico 4,2 Kw, longitud máxima de tubería 50 m., dimensiones 1.300x970x370 mm., con diferencia máxima de altura de 30 m., con nivel sonoro inferior a 53 dB, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y conexiones frigoríficas, demás elementos necesarios, ayudas de albañilería, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.	1				1,00			
							1,00	5.713,80	5.713,80

KLJE	u Ud. interior techo, frío, sistema partido con unidad interior i9								
	Ud. interior techo, frío, sistema partido, conductos de alta presión en falso techo, longitud máxima de tubería 50 m., dimensiones 350x1370x650 mm., con diferencia máxima de altura de 30 m., con nivel sonoro inferior a 37 dB, tubería de líquido de 3/8" pulgadas y gas de 5/8" pulgadas, por condensación aire frío de 9000 kW y aire caliente 10000 kW con batería de condensación, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, con bomba de drenaje incluida, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, ayudas de albañilería i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red y conexiones frigoríficas, aislamiento acústico de la unidad, mediante envoltura de paneles PKB2 o de lana de roca de 70 kg/m3, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.	4				4,00			
							4,00	1.530,01	6.120,04

KLJF	u Sum. y col. de rejilla de simple deflexión para impulsión con al								
	Sum. y col. de Rejilla de simple deflexión para impulsión con aletas orientables individualmente y paralelas a la cota mayor serie AMT-AN +CM (S) AA dim.200x150, construida en aluminio anodizado, fijación con clips (S) y marco de montaje CM. Totalmente colocada.	30				30,00			
							30,00	11,92	357,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
KLJG	u Ud. desagüe de climatizador hasta la red general de saneamiento U.d. desagüe de climatizador hasta la red general de saneamiento realizado con tubería de PVC, incluso sifón de corte de olores.	1	4,00			4,00			
							4,00	33,31	133,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.06 CLIMATIZACIÓN									12.984,82
SUBCAPÍTULO 14.07 VENTILACIÓN									
ISV040	Ud Extractor en línea para conductos, calidad básica. Suministro e instalación de extractor en línea para conductos, calidad básica, fabricado en material plástico, para la renovación de aire en viviendas unifamiliares. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Comprobación de la terminación del paramento de apoyo. Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras. Limpieza final. Eliminación y retirada de restos a vertedero de obra. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	500,53	500,53
ISV005	Ud Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 22 Suministro e instalación en el interior de la campana de extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h. Incluso tubo flexible de aluminio para salida de humos. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Comprobación de la terminación del paramento de apoyo. Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras. Limpieza final. Eliminación y retirada de restos a vertedero de obra. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	76,03	76,03
EIVH10bbab	ud Tb supflex al ø100mm 30%acc Conducto realizado con tubo superflexible de aluminio con marcado CE, montado sobre una espiral de hilo de acero, de 100 mm de diámetro suministrado en tramos de 10 m de longitud, para instalaciones de evacuación de humos. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), y p.p de sombrerete, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 12237, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.	1	5,00			5,00			
							5,00	58,56	292,80
18.2.1	ud Aspirador Remate superior para chimenea metálico, formado por cerco de angular con empanelado de lamas inclinadas de acero galvanizado, con suficientes garras de sujeción al soporte para aguantar los empujes del viento, elaborado en taller y montada en obra, totalmente colocada, según detalle de proyecto, incluso revestimiento realizado con esmalte sintético del mismo RAL de la carpintería de aluminio, previa limpieza general de la superficie, desengrasado a fondo y mano de imprimación y dos manos de acabado, incluso ayudas de albañilería. Según NTE, Pliego de condiciones y especificaciones de proyecto visado y de la D.F.	1				1,00			
	Viviendas Ventilación	1				1,00			
	Viviendas preinstalación de chimenea chimenea	1				1,00			
							2,00	38,68	77,36
EIVV14ab	m Tramo horizontal Tubo flexible constituido por una lámina textil recubierta de PVC y reforzada por un hilo de acero en espiral, de 82 mm de diámetro, para una presión máxima de 200 mmca, para instalaciones de climatización, ventilación y extracción de humos. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales, rajillas, (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.	1	9,00			9,00			
	ventilación cocinas y baños	1	9,00			9,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							9,00	12,58	113,22
EIVV14db	m Conducto principal Tubo flexible constituido por una lámina textil recubierta de PVC y reforzada por un hilo de acero en espiral, de 152 mm de diámetro, para una presión máxima de 200 mmca, para instalaciones de climatización, ventilación y extracción de humos. Incluyendo un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales, rejillas, (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.								
	Conducto principal	1	4,00			4,00			
							4,00	17,62	70,48
EIVH.1a	m Cdto chimenea ldr refrc 30x30 Conducto chimenea para evacuación de humos y gases de fábrica de ladrillos refractarios de 30x30 cm, tomados con mortero de cemento y perlita, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE-EN 13063-2, UNE-EN 13084-5 y UNE-EN 1443, totalmente instalada y comprobada.								
	Chimenea	1	4,50			4,50			
							4,50	45,49	204,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 14.07 VENTILACIÓN.....									1.335,13
TOTAL CAPÍTULO 14 INSTALACIONES.....									57.104,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 EQUIPAMIENTO COCINA									
15.01	ud Campana extractora decorativa Balay 3BD-863 XP Campana extractora decorativa inoxidable de 60 cm de ancho de balay modelo 3BD-863 XP de humos colocada en cocinas.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	191,32	191,32
15.02	ud Horno electrico autolimpiante 3HT-505 X Horno electrico independiente multifunción autolimpiable en acero inoxidable modelo Balay 3HT-505X. Totalmente instalado.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	238,37	238,37
15.03	ud Placa de cocina vitrocerámica 3ET-713 X Placa de cocina encastrada de vitrocerámica Touch control doble circuito de 60 cm ancho y marco inox. modelo Balay 3ET-713 X. Totalmente instalada.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	235,53	235,53
15.04	ud Fregadero de acero inoxidable TEKA Fregadero de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 80x50 cm. TEKA de un seno y escurridor ., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando giratorio de ROCA mod. Targa, válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Completamente instalado.								
	Cocina	1				1,00			
							1,00	106,56	106,56
	TOTAL CAPÍTULO 15 EQUIPAMIENTO COCINA.....								771,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 EQUIPAMIENTO GENERAL									
SUBCAPÍTULO 16.01 PISCINA									
U17SC010	ud REGULADOR CLORO-pH Regulador de cloro y pH para la actuación sobre las bombas dosificadoras de hipoclorito y ácido, provisto de electrodos de pH y rh, con portaelectrodos para colocación en tubería, lectura digital con una cifra decimal, mv cl con dos cifras decimales, botón de regulación del punto de intervención pH set, de 4 hasta 10, cl set de 0 hasta 1, precisión de regulación +- 5% , alimentación a 220 v, 50/60 hz, monofásica, colocado.	1				1,00			
							1,00	1.839,38	1.839,38
U17SC020	ud DOSIFICADOR HIPOCLORITO Bomba dosificadora de membrana con caudal máximo 10 l/hora. presión mínima 7,5, potencia del motor 90 W., válvula de aspiración, cánula de inyección, 6 m. de tubo flexible de diámetro 12 mm., 4 abrazaderas y un depósito de polietileno de capacidad 200 l. para contener solución de hipoclorito sódico, montaje y colocación.	1				1,00			
							1,00	546,06	546,06
U17SC030	ud DOSIFICADOR SULFATO ALÚMINA Bomba dosificadora de membrana con caudal máximo 5 l/hora. presión mínima 7,5, potencia del motor 90 W., válvula de aspiración, cánula de inyección, 6 m. de tubo flexible de diámetro 12 mm., 4 abrazaderas y un depósito de polietileno de capacidad 200 l. para contener solución de sulfato de alúmina, montaje y colocación.	1				1,00			
							1,00	546,06	546,06
U17SC040	ud ESTUCHE COMPARADOR CLORO pH Estuche comparador para control de cloro y pH, compuesto por base rectangular de plástico transparente, donde van adosadas las células y colores estándar y 2 frascos de plástico, conteniendo las soluciones de ortotolidina y rojo fenol.	1				1,00			
							1,00	22,40	22,40
U17SC050	ud DOSIFICADOR ÁCIDO CLORHÍDRICO Bomba dosificadora de membrana con caudal máximo 5 l/hora. presión mínima 7,5, potencia del motor 90 W., válvula de aspiración, cánula de inyección, 6 m. de tubo flexible de diámetro 12 mm., 4 abrazaderas y un depósito de polietileno de capacidad 200 l. para contener solución de acido clorhídrico, montaje y colocación.	1				1,00			
							1,00	546,06	546,06
U17SD020	ud EQUIPO FILTRACIÓN 12,5x6 Equipo de filtración compuesto por 1 filtro vertical de diámetro 1.600 mm. para un caudal de 34 m3/h. y un volumen de agua de 66 m3., construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, colector de plástico, válvulas de mariposa para filtrado y lavado, 2 prefiltros de cabello, 2 cestos coladores, 2 bombas centrífugas, 2 motores eléctricos con una potencia de 3,5 CV, 2 manómetros, batería de tubería de PVC para enlace del filtro con el grupo motobomba, 6 válvulas de mariposa, válvulas anti-retorno, montaje, colocación y puesta en marcha.	1				1,00			
							1,00	6.569,20	6.569,20
U17SD031	ud CONTADOR AGUA DEPURADA VASO 12,50 Contador de paso total para tubería de diámetro 100 mm., con cuerpo de fundición fg25, diafragma de bronce, diseñado para derivar al contador una parte proporcional del flujo, con turbina y mecanismo de engranaje en plástico, material de acoplamiento, bridas, portabridas, juntas de goma, tubería, vavulería, tomillería, montaje, colocación y conexionado.	1				1,00			
							1,00	736,97	736,97

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U17SD040	ud EQUIPO LIMPIAFONDOS Equipo limpiafondos autónomo, formado por barredor de bronce con toma de 2", mango telescópico de 10 m., 25 m. de manguera autoflotante de 2", grupo motobomba autoaspirante de 2 CV y carro de transporte.	1				1,00			
							1,00	1.038,14	1.038,14
U17SD100	ud INSTALACIÓN TUBERÍAS PVC VASO 12,5 m. Instalación de tuberías para el vaso de 12,5x6 m. con seis boquillas de impulsión y un sumidero de fondo, en PVC de 10 Atms. de presión para enlace del equipo de filtración con los accesorios del vaso, retorno del mismo a la arqueta y tubería de fondo, incluyendo: accesorios y piezas especiales como bridas, codos, manguitos, protabridas, reducciones, tes, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de compuerta y válvulas de pie, con tubería de distintos diámetros incluso soportes y abrazaderas metálicas galvanizadas sistema Mupro, todo colocado y conexionado.	1				1,00			
							1,00	5.286,26	5.286,26
U17SD110	ud LLENADO AUTO. ARQTA. COMPENSACIÓN Tubería de PVC de 10 Atms. de presión y varios diámetros, para el llenado de vasos desde la red de abastecimiento. incluso válvulas de esferas y piezas especiales. Contador de agua DN-50, sonda de nivel, válvula de bola, 4 manguitos T.R. macho 63", 1 emisor red, bridas tornillos y juntas, 1 electroválvula de 2", 1 kit de montaje. Montaje, colocación y conexionado	1				1,00			
							1,00	902,57	902,57
U17SP050	m. REBOSADERO H/PREFAB. ZÚRICH Rebosadero de piscina con nivel desbordante tipo Zürich, formado por una pieza de hormigón prefabricado con acabado en china lavada de colmenar, cepillada, de 365 mm. de ancho y 50 mm. de espesor con moño de 22 mm. de altura, antideslizante, recibida con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, incluso tratamiento de juntas, montaje, colocación y recibido.	2				2,00			
							2,00	27,44	54,88
U17SR010	m2 Rev piscina Revestimiento de suelo y paredes en vasos de piscinas, modelo y formato a decidir por la D.F, con plaqueta de gres, esmaltado en paredes y antideslizante en suelos, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial extrafino, a base de cemento y árido de mármol, juntas de dilatación y retracción selladas con polisulfuro, en color a elegir, piezas especiales, marcaje y señalización de calles en plaquetas en distinto color colocado. Piscina	2	11,00			2,00	44,00		
		2	3,00			2,00	12,00		
		1	11,00	3,00			33,00		
							89,00	33,60	2.990,40
U17SP070	m. BORDE HORMIGÓN PREFABRICADO Borde de piscina, formado por albardilla de hormigón prefabricado con acabado en china lavada de colmenar, cepillada, de 500 mm. de ancho y 50 mm. de espesor, antideslizante, recibida con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, incluso tratamiento de juntas, montaje, colocación y recibido. Piscina	1	28,00				28,00		
							28,00	23,30	652,40
U17SG020	m2 HORMIGÓN GUNITADO ESP.20 cm. Hormigón proyectado gunitado de 20 cm. de espesor con cemento BL-II 42,5R y áridos especiales, con una resistencia de 175 kg./cm2., sin juntas, incluso armaduras, mallazo 15x15x10, encofrado perdido posterior mediante fábrica de ladrillo panal de 1pie de espesor, según proyecto, todo colocado. Piscina	2	11,00			2,00	44,00		
		2	3,00			2,00	12,00		
		1	11,00	3,00			33,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							89,00	95,39	8.489,71
U17SE080	ud ESCALERA Escalera en acero inoxidable con tubo de diámetro 43 mm., con topes de goma, 4 peldaños, anclajes en acero inoxidable, embellecedores, recibido de anclajes, montaje y colocación.	1				1,00			
							1,00	209,46	209,46
U17SP080	m. CANAL.GRES REJ.SINT.MUNICH Revestimiento de canaleta, con plaqueta de gres nacional esmaltada recibida con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, colocada con junta de 1 cm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial extrafino, incluso piezas especiales de fondo y apoyo de rejilla, rejilla con textura antideslizante en material plástico de 200 mm. de ancho con piezas especiales de esquina, montaje y colocación. Incluido pequeña cimentacion de apoyo y totalmente colocada y rematada con piezas colindantes.	1	28,00			28,00			
	Piscina						28,00	87,18	2.441,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 16.01 PISCINA.....									32.870,99
SUBCAPÍTULO 16.02 ASCENSOR									
EITA.2aba	u Asc el 4persn 3para Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas con marcado CE para 4 personas (carga nominal de 320 kg) con 3 paradas, 0,15-1 m/s de velocidad y cabina de 2.22m de altura y 77x105cm (ancho x profundo) con alumbrado eléctrico permanente mínimo de 50 luxes, luz emergencia, señal de sobrecarga y puertas de cabina y pasillo telescópicas de dos hojas con apertura lateral de 70x200cm con acabado en acero inoxidable (puertas de pasillo con resistencia al fuego E 30 según DB SI-1 del CTE); instalada en hueco de 135x135 cm con 1.20m de foso y 3.80m de recorrido libre de seguridad medido desde la última parada, iluminado 50 luxes mínimo a 1m del techo de la cabina y en el fondo del foso, incluyendo cables y guías para el desplazamiento vertical ascendente y descendente de la cabina, dispositivos de seguridad con bloqueo automático de las puertas, paracaídas, limitador de velocidad, amortiguadores al final del recorrido e interruptor de fin de carrera y aparatos de maniobra, conforme a las especificaciones dispuestas en la normas UNE 36715, UNE 58702:2005, UNE 58709:1985 y UNE-EN 81, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según R.D. 1314/1997.	1				1,00			
							1,00	19.826,87	19.826,87
TOTAL SUBCAPÍTULO 16.02 ASCENSOR.....									19.826,87
SUBCAPÍTULO 16.03 VARIOS									
16.07.01	ud Señalización exterior de nombre y número Señalización exterior de nombre y número de policia en acero inoxidable. Suministro e instalación por empresa especializada según directrices de la D.F de la obra.	1				1,00			
	Viviendas						1,00	39,00	39,00
16.07.02	ud Limpieza por empresa especializada Limpieza de viviendas por empresa especializada.	1				1,00			
	Viviendas						1,00	124,20	124,20
16.07.03	ud Amaestramiento de llaves Amaestramiento de llaves KABBA, en puertas.	1				1,00			
	Viviendas						1,00	38,10	38,10
16.07.04	m³ Tierra vegetal Tierra vegetal con espesor segun plano, extendida en capas de un máximo de 30 cm de espesor, medido sobre perfil, completamente terminada.	1	35,00		0,30	10,50			
	Superficie de tierra vegetal patio y jardin						10,50	3,80	39,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 CONTROL DE CALIDAD									
17.01	ud Control de calidad								
	Control de calidad 1% PEM								
							250.000,00	0,01	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 17 CONTROL DE CALIDAD.....								2.500,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Vivienda Unifamiliar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 SEGURIDAD Y SALUD									
21.01	ud Seguridad y salud								
	Seguridad y salud 2.5 PEM								
							250.000,00	0,03	7.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 18 SEGURIDAD Y SALUD.....								7.500,00
	TOTAL.....								515.131,94

16.4. Cálculo PEM vivienda inicial

CALCULO APORTACIONES COLEGIALES

USO	R	UNIDADES (m2, Ha, m3, EC)	M x Cu	%FASE	APORTACION
11L - 1-VIVIENDA LIBRE	<input type="checkbox"/>	413,00	0,9700	70,00	280,43
289 - URBANIZACION DE PARCELA	<input type="checkbox"/>	353,23	0,0800	70,00	19,78
-	<input type="checkbox"/>			100,00	
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA:		413,00	TOTAL APORTACION:		300,21

Casos especiales Cálculo Aportaciones: F1G F2G AA

CALCULO TASAS E INFORMES

TASAS, INFORMES Y APORTACIONES (RESUMEN)

IMPORTES A PAGAR AL COLEGIO	POR EL CLIENTE	POR EL ARQUITECTO
APORTACION AL COLEGIO:		300,21
INFORME URBANISTICO:		
GESTIÓN EXPEDIENTE:		
LIBRO DE ORDENES:		
INFORME DE GARANTIA URBANISTICA:		
INFORME DE IDONEIDAD TECNICA:		
TRAMITE DE URGENCIA:		
OTRO:		
SUMA:		300,21
I.V.A. (%): 18%		54,04
TOTALES:		354,25

DATOS A EFECTOS ESTADISTICOS (OBLIGATORIO CUMPLIMENTAR)

PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	
PRECIO m2	PRESUPUESTO
750,75	310.059,75
50,00	17.661,50
50,00	
TOTAL P.E.M.:	

NUMERO

Vdas. LIBRES: 0
Vdas. VPO: 0
OTROS: 0

TRAMITACIÓN

- Papel
 Telemático

SISTEMA DE COBRO Y HONORARIOS

Aportada Hoja de Encargo Si No (*)

Personal (*)

por Colegio (Obligatorio aportar Hoja de encargo)

HONORARIOS:	
RETENCION (%):	
I.V.A. (%):	
TOTALES:	

OBSERVACIONES DEPARTAMENTO CONTROL Y VISADO

ARQUITECTO	SECRETARIO

OBSERVACIONES DEL ARQUITECTO

FECHA Y FIRMAS DE LOS ARQUITECTOS

00/00/0000

17. PLANOS.

17.1. Listado de planos

LISTADO DE PLANOS ORIGINAL		
Nº.	Nombre	Escala
01	Planta Sótano	1:100
02	Planta Baja	1:100
03	Planta Primera	1:100
04	Planta Segunda	1:100
05	Alzado Norte	1:100
06	Alzado Sur	1:100
07	Alzado Oeste	1:100

LISTADO DE PLANOS MODIFICADO.		
Nº.	Nombre	Escala
01	Situación	1:1000
02	Planta Sótano	1:100
03	Planta Baja	1:100
04	Planta Primera	1:100
05	Planta Segunda	1:100
06	Cubierta	1:100
07	Sección Transversal	1:100
08	Alzado Norte	1:100
09	Alzado Sur	1:100
10	Alzado Este	1:100
11	Alzado Oeste	1:100

