



ANALISIS DE VIVIENDA EN POZUELO DE ALARCÓN

MASTER EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA 2017

ALICIA RENU GARCIA 2017

Desde estas líneas agradezco a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a mi tutor Rafael Hernández por su orientación precisa y siempre acertada en el desarrollo de esta investigación.

Ampliar los agradecimientos en concreto a la empresa Alto Standing Constructores por la facilitación de la obtención de datos de partida, así como a la propiedad de la vivienda caso de análisis, por apostar por una arquitectura responsable y permitirme evaluarla.

Además merecen mi especial agradecimiento por la comprensión y paciencia recibida durante todo este tiempo, mi familia, pareja y amigos de los que he recibido apoyo en todo momento.

RESUMEN.....	1
OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN	2
OBJETIVO PRINCIPAL	
OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS	
MOTIVACIÓN	
INTRODUCCIÓN.....	3
CONCEPTOS BÁSICOS	
CAPÍTULO 1 : SITUACION DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 2017	
1.1. HITOS HISTÖRICOS Y EVOLUCION.....	5
- ESTRATEGIA DE CLIMA	
- NORMATIVA	
1.2. MARCO NORMATIVO ESPAÑOL.....	11
- LEYES DE INTERÉS	
- MARCO NORMATIVO EN LA COMUNIDAD DE MADRID	
CAPITULO 2 : METODOLOGIA DEL CASO.....	17
2.1 ETAPAS	
2.2 TIPOS DE CASO	
CAPÍTULO 3 : EL MEDIO, CASO A ESTUDIO	19
3.1 INTRODUCCION.....	19

3.2 EL MEDIO - MEMORIA DESCRIPTIVA.....	19
3.2.1 EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN.....	19
3.2.2 ANALISIS CLIMATOLOGICO.....	22
- LA CLASIFICACIÓN DEL CLIMA.....	22
- ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD.....	23
- CLIMA	24
- RADIACION SOLAR	26
- CARTA SOLAR.....	28
- ROSA DE LOS VIENTOS.....	30
- CARTA BIOCLIMÁTICA DE GIVONI.....	31
- CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGAY.....	32
CAPITULO 4 : EL OBJETO, CASO A ESTUDO.....	33
4.1 SISTEMAS PASIVOS - MEMORIA CONSTRUCTIVA	33
4.1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	33
4.1.2 INTRODUCCIÓN.....	35
4.1.3 CIMENTACION.....	36
4.1.4 ESTRUCTURA.....	36
4.1.5 PUNTOS DE INTERÉS.....	37
4.1.6 LA IMPORTANCIA DEL AISLAMIENTO EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA..	38
4.1.7 ESTANQUEIDAD DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.....	39
4.1.8 CUBIERTAS.....	40

4.1.9 CERRAMIENTO	42
4.1.10 PUNTOS CONFLICTIVOS	42
- PETO	
- ENCUNTROS CON CARPINTERIA	
- ENCUESTRO CON CAJA DE PERSIANA	
4.1.11 AISLAMIENTO	44
4.1.12 LOS HUECOS EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA	45
4.1.13 CARPINTERIAS EXTERIORES	45
-CARPINTERIAS FIJA	
-CARPINTERIA ABATIBLE	
- CARPINTERIA APERTURA EXTERIOR	
- LUCERNARIO	
- CARPINTERIA ESCAMOTEABLE	
4.1.14 VIDRIOS DE LA CARPINTERÍA	49
4.1.15 PROTECCIONES EXTERIORES	53
4.1.16 TABIQUERÍA INTERIOR	54
4.1.17 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	55
4.2 SISTEMAS ACTIVOS - MEMORIA INSTALACIONES.....	56
4.2.1 LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	56
4.2.2 CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION	57
4.2.4 ENERGIA SOLAR	59
- ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	

- ENEGIA SOLAR TÉRMICA	
4.2.5 RENOVACIÓN DE AIRE	62
- NIVEL DE CALIDAD DEL AIRE Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN	62
- RELACIÓN ENTRE CONTAMINACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE	63
- SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE	64
4.2.6 CLIMATIZACIÓN	67
- GEOTERMIA DE BAJA ENTALPÍA	67
- IMPLANTACIÓN DE LA ENERGIA GEOTERMICA ESPAÑA	68
- GEOTERMIA EN LA VIVIENDA OBJETO	68
- CLIMATIZACION POR SUELO RADIANTE	71
- CLIMATIZACION POR TECHO REFRESCANTE	74
4.2.7 ILUMINACION	77
4.2.8 DÓMOTICA	78

CAPITULO 5. PRESUPUESTO ECONÓMICO79

CAPITULO 6. CONCLUSIONES80

6.1 CONCLUSIONES CLIMA	80
6.2 CONCLUSIONES SISTEMA PASIVO	80
6.3 CONCLUSIONES DEL VIDRIO	81
6.4 CONCLUSIONES ACERCA DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA	81
6.5 CONCLUSIONES DE LA ENERGIA SOLAR TERMICA	82
6.6 CONCLUSIONES DE LA RENOVACIÓN DE AIRE	83

6.7 CONCLUSIONES DEL SISTEMA DE GEOTERMIA	84
6.8 CONCLUSIONES DE LA CLIMATIZACION POR SUELO Y TECHO	85
6.9 CONCLUSIONES DE ILUMINACION	85
CAPITULO 7 RESULTADOS DEL CASO	86
FIGURAS y FOTOGRAFIAS	88
BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFA	92
A GENERAL	
B METODOLOGIA DEL CASO	
C LEGISLATIVA	
D SOLAR TERMICA	
E GEOTERMIA	
PROGRAMAS UTILIZADOS	94

ANEXOS	95
ANEXO 1 HOJA CATASTRO DE PARCELA OBJETO	96
ANEXO 2 PLANTAS y ALZADOS DE LA VIVIENDA OBJETO0	97
ANEXO 3 CUADRO RESUMEN TRANSMITANCIA CARPINTERÍAS. SCHÜCO.....	98
ANEXO 4 FICHA TÉCNICA AISLAMIENTO. ARELUX	99
ANEXO 5 RESUMEN CÁLCULO DEMANDAS CLIMATIZACION DE LA VIVIENDA. CYPE....	100
ANEXO 6 ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACION CLIMA Y ACS	101
ANEXO 7 PLANOS INSTALACIONES. SUELO RADIANTE Y REFRESCANTE	102
ANEXO8 PLANOS INSTALACIONES TECHO REFRESCANTE	103
ANEXO 9 FICHA TÉCNICA BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA. VAILLANT	104
ANEXO 10 FICHA TÉCNICA RENOVACIÓN DE AIRE. ALDES VENTICONTROL	105
ANEXO 11 PLANO POZOS GEOTERMIA	106
ANEXO 12 PLANO INSTALACION RENOVACION DE AIRE	107
ANEXO 13 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA	108

RESUMEN

El 40% del consumo de energía en la Unión Europea se produce en el sector de la edificación, además la producción general de generación de calor y de frío representan el 50% del consumo energético total. Bajo estos porcentajes europeos, España importa el 80% de la energía primaria que utiliza y esta cifra tiene la tendencia de aumento.

EL CRECIMIENTO DEL CONSUMO ELECTRICO ACELERA AÑO TRAS AÑO, A PESAR DE TODAS LAS CAMPAÑAS DE AHORRO Y EFICIENCIA.

La eficiencia, aplicada a la energía, tiene una importante dimensión no sólo beneficiosa para el medio ambiente, sino también para las pequeñas economías domésticas.

En el Protocolo de Kioto, la cumbre de Paris y resto de compromisos que se han ido contrayendo para reducir las emisiones de CO₂, sitúan la eficiencia energética como pieza clave hacia el desarrollo ecológico.

Presentado en un entorno de continuos cambios regulatorios y evolución reglamentaria, el presente estudio analiza y evalúa a partir de un caso particular el comportamiento de una vivienda unifamiliar aislada para elaborar una serie de principios.

Se pretende identificar posibles cuestiones de mejora de los recursos constructivos y/o sistema de instalaciones y mostrar la viabilidad de un sistema de vivienda que, con gran demanda energética, cubre de manera rentable gran parte de las necesidades energéticas necesarias de confort en una vivienda aislada.

PALABRAS CLAVE

Arquitectura bioclimática, instalaciones, unifamiliar.

ABSTRACT

Total energy end-use consumption in the European Union is 40% and we know that heating and cooling account is nearly half of the total energy consumption in the European Union. In addition to these figures are the role of 80 % of all primary energy used in Spain it is presently imported and this number is increasing every year.

ELECTRICITY CONSUMPTION IS RAISING EACH YEAR, EVEN THOUGH THE AMOUNT OF ENERGY-SAVING AND EFFICIENCY CAMPAIGNS.

Energy efficiency is not just beneficial for the environment; it is also good for small domestic economies.

The Kyoto Protocol 2005, Paris summit 2015, the rest of commitments that made in support places energy efficiency in a key position to press for ecological development.

Given the continuous legislative changes this study analyzes and evaluates the behavior of a detached single family home in Madrid.

It is intended to identify possible issues of improvement of the building resources and living facilities. Show the feasibility of a living facilities can cover in a profitable way much of the necessary energy needs of comfort with great energy demand.

KEYWORDS

Bioclimatic architecture, facilities , detached house

OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN

OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar las posibilidades de la unidad mínima energética sobre un caso concreto, y extraer de ello una guía de principios generales.

OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS

Paralelamente al objetivo principal de la investigación se han desarrollado una serie de objetivos complementarios que se exponen a continuación:

- Guía práctica de conocimiento de la situación actual energética enfocada al usuario.
- Promover la diversidad de tipología energética en virtud individual y del conjunto del sistema.
- Identificación de suma importancia los aspectos pasivos, entendidos como la reducción de la demanda energética de desde el inicio del diseño.
- Muchas de los principios que se obtendrán son aplicables también a la rehabilitación del parque de viviendas ya existente.

MOTIVACIÓN

El primer paso a la hora de cumplir las normativas Europeas impulsadas por la situación de los recursos medioambientales y el cambio climático, es la reducción de los elementos que mayor porcentaje representan en el total de la demanda energética del continente. La tendencia energética no se muestra más proclive en su curso actual al ritmo que se tardan en incorporar las medidas.

Son los elementos de demanda energética ,sin importar la clase, los que tienen su máximo potencial como máquinas generadoras de energía. La unidad mínima analizada en este proyecto, también tiene la posibilidad de convertirse en un artefacto generador de energía autosuficiente y sobrante.

La ampliación del presente documento, hacia una tesina del mismo formato pero de mayor extensión, vendría enfocada en un análisis hacia la autosuficiencia, una arquitectura posible de Cero Consumo Energético.

INTRODUCCION

CONCEPTOS BÁSICOS

La situación creada por el uso indiscriminado de las fuentes de energía, ha forzado el nuevo replanteo del futuro energético. La Comisión Europea presentó el pasado febrero de 2016 la Estrategia sobre la Calefacción y la Refrigeración, cuyo objetivo es establecer los puntos clave que debe seguir la política energética europea. Estos objetivos van encaminados a buscar alternativas al uso de las energías actuales, a la vez que a conseguir una mayor eficiencia con el uso de nuevos productos que logren mayores rendimientos en su utilización.

Según el documento presentado por la Comisión Europea, la producción de calor y frío representa el 50% del consumo energético en la Unión Europea. Del total de combustibles empleados por estos sistemas, las energías renovables sólo representan el 18%, frente al 75% de los combustibles fósiles. Por tanto, el fomento de la eficiencia energética y de las energías renovables van de la mano en la lucha contra el cambio climático.

En general, la transición hacia un sistema de producción de calor y frío bajo en carbono requiere el compromiso de todos los actores involucrados y es en el ambiente de vivienda unifamiliar donde se encamina esta investigación. Por un lado la oportunidad de negocio que implica por los resultados positivos del IV Congreso de Edificios de Energía Casi Nula entre otros y por otro lado una respuesta a la demanda que tiene la sociedad en este ámbito.

Todo consumidor es vulnerable a las fluctuaciones de los combustibles fósiles, lo que implica una dependencia directa del mercado cambiante. El cambio a energías renovables implica un coste inicial de la instalación superior al tradicional, y pero ofrece una energía limpia, la confianza de una mayor estabilidad y puede llegar a suponer un ahorro a largo plazo de hasta un 80% comparando con el consumo de las energías fósiles.

Este trabajo va destinado a los consumidores directos, para poner a su disposición una información actualizada de las posibilidades que el mercado puede ofrecer en material de energía renovable generada "in situ", con el fin de fortalecer la

confianza a depositar por los mismos en la certificación energética de los edificios. Posibilidades dentro del mercado español, alternativas europeas o fuera del marco normativo lo que la naturaleza puede ofrecer.

El desarrollo de esta investigación se realizará más específico sobre la unidad mínima, una vivienda unifamiliar en Madrid. En ella el diseño y la tecnología buscan alta eficiencia energética y el mayor confort llevada a su máxima, sin contar con el hándicap de limitaciones económicas iniciales por tratarse de una vivienda de alto nivel económico y 1200m². La participación propia en el equipo de diseño durante esta fase y como jefe de obra durante la ejecución, permite conocer y poder detallar tanto las decisiones como el resultado en virtud de la eficiencia energética.

La vivienda caso, en este terreno, contempla tanto sistemas pasivos como activos para lograr este fin:

Sistema pasivo:

- Diseño compacto de vivienda.
- Calidad de la envolvente. Fachada ventilada, espesor 50cm incluidos 8cm de aislamiento continuo por el exterior y 8 cm en interior.
- Protecciones solares sobre vidrios de grandes dimensiones.
- Carpinterías de altas prestaciones térmicas.

Sistemas activos:

- Geotermia tierra-aire. Cuatro pozos canadienses generan una cámara en el sótano -2.

- Geotermia tierra-agua. Once pozos de 135 metros para abastecer la demanda en climatización y A.C.S. de toda la vivienda.
- Sistema solar térmico, doce placas que aportan a la demanda de calefacción.
- Sistema de ventilación forzada. Limpieza, humectación y renovación del aire de toda la vivienda a baja velocidad.

Los objetivos del documento no son otros más que el trato a la vivienda como un máquina de generar energía y su análisis de conjunto de sistema. Búsqueda de conclusiones del caso para dar a conocer el concepto de eficiencia energética y servir de apoyo al consumidor en la toma de decisiones energéticas.

Un manual de funcionamiento del conjunto de los sistemas de la vivienda.

CAPÍTULO 1 : SITUACION DE EFICIENCIA ENERGETICA EN 2017

La "política energética" en términos generales no ha estado nunca incluida en los ámbitos de competencia comunitaria europea, ha estado siempre dentro del ámbito de competencia de los Estados miembros, por lo que la UE ha venido actuando en materia energética de forma indirecta, a través de otras políticas en las que sí tiene competencias, principalmente a través de las políticas de mercado común y de las medioambientales.

A pesar de que la energía no estaba incluida en el Tratado de la UE, se vio la necesidad de coordinar acciones a nivel europeo para resolver los problemas comunes a los que se enfrentaba Europa en cuanto al cambio climático y a la energía.

A partir de ese momento, la energía está presente en dos de los tres Tratados Constitutivos de lo que hoy es la Unión Europea (UE). En 1951 se firmó el Tratado CECA (Comunidad Europea del Carbón y del Acero) que expiró en 2002. Posteriormente, en 1957 se firmaron el Tratado de Roma con objetivos políticos y que ha tenido sucesivas reformas hasta el actual Tratado de Lisboa, y el Tratado EURATOM de la Comunidad de la Energía Atómica. En enero de 2007, la Comisión Europea presentó una comunicación denominada "Una política energética para Europa" en la que se establecían las líneas generales de la política energética comunitaria de forma que se garantizase el acceso a una energía sostenible, segura y competitiva.

Tras el acuerdo de París 2015 (COP21) se encontraba pendiente definir una hoja de ruta que guara a los estados miembro hacia los objetivos establecidos.

Al contrario de lo que se pueda pensar, de todo el consumo de energía de Europa, la mitad se la lleva la climatización (calefacción y refrigeración). No la generación de electricidad. No el transporte. Climatización.

1.1 HITOS HISTÓRICOS Y EVOLUCION

ESTRATEGIA DE CLIMA

La Comisión Europea presentó en febrero 2017 la Estrategia sobre la Calefacción y la Refrigeración, cuyo objetivo es establecer los puntos clave que debe seguir la política energética europea para conseguir que los edificios y la industria del calor y el frío sean más eficiente y sostenibles.

El objetivo general establecido era que se negociara a nivel mundial el conseguir una reducción de gases de efecto invernadero en los países desarrollados del 30% en 2020, comprometiéndose en cualquier caso en 2007, a que en la UE dicha reducción sea como mínimo del 20%. La comunicación incluyó un Plan de Acción con diez medidas concretas y dos objetivos adicionales para 2020: lograr que el 20% del consumo de energía se hiciera con energías renovables y que se lograra una mejora de la eficiencia energética del 20%. Los denominados objetivos del 20-20-20 aprobados por el Consejo Europeo en marzo de 2007 que han dado lugar a una serie de iniciativas regulatorias encaminadas a lograrlos.

El documento presentado por la Unión Europea indica que la producción de calor y frío representa el 50% del consumo energético en la Unión Europea (Figura 1) del total de los usos del sector energética. A este dato hay que añadir además que las energías renovables sólo representan el 18%, frente al 75% de los combustibles fósiles (Figura 2) del total de los combustibles empleados para la generación de energía. El fomento de la eficiencia energética y de las energías renovables deben ir de la mano en la lucha contra el cambio climático porque este sector se convierte en el que mayor aporte da de gases de efecto invernadero.

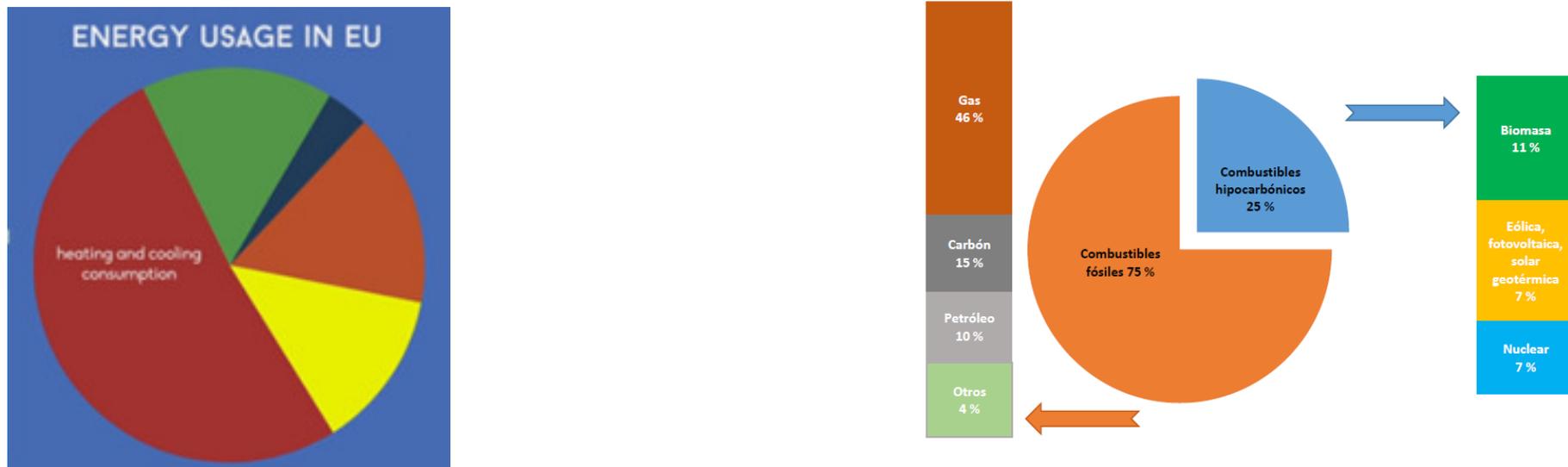


Figura nº1. Usos de la energía primaria UE (Libro de la energía 2015). Figura nº2. Generación de la energía primaria UE 2015. Fuente: Estrategia de la UE relativa a la calefacción y la refrigeración.

En esta Estrategia Europea sobre la Calefacción y la Refrigeración se hace especial hincapié en la necesidad de estimular la rehabilitación energética de los edificios existentes. El documento indica que el 50% del parque edificatorio europeo cuenta con obsoletas y poco eficientes calderas instaladas antes de 1992. Por tanto, el potencial de ahorro energético y de eficiencia que surge a raíz de la sustitución de estos equipos por tecnologías más modernas que usan fuentes renovables es enorme.

Se propone aumentar la eficiencia energética en el mercado de la generación de calor y frío, y al mismo tiempo, desarrollar de forma masiva la proporción de energías renovables. Aumentar la productividad energética es el objetivo, que se debe duplicar hasta 2020 en la Unión Europea. Esta meta de aumentar la productividad energética es muy ambiciosa y requiere numerosas medidas. Un sólido componente de la solución son las nuevas tecnologías especiales de eficiencia energética, precisamente en la técnica de la calefacción.

Una de las acciones propuestas por la estrategia consiste en fomentar la sustitución de antiguos sistemas de calefacción que utilizan combustibles fósiles por tecnologías más eficientes basadas en energías renovables.

Por otra parte, la Comisión Europea promueve el uso de tecnologías de recuperación de calor y frío en la industria. En este sentido se destaca la necesidad de implementar soluciones de recuperación como los "district heating", la refrigeración vía cogeneración y las enfriadoras por absorción.

Los pasos a seguir para lograr los objetivos propuestos por la Estrategia pasan llevar a cabo acciones legislativas y no legislativas. Dentro del primer grupo se encuentra la revisión legislativa en 2016 de las Directivas de Eficiencia Energética y de Rendimiento Energético de los Edificios, así como Iniciativa de Financiación Inteligente para Edificios Inteligentes, el Nuevo Mercado de Electricidad y el Marco de Energías Renovables.

Se promueven los edificios de consumo de energía casi nulo (EECN) reconocidos como la prioridad de la eficiencia energética de edificios para el establecimiento de la Unión de la Energía y la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de edificios (DEEE) como el principal instrumento para alcanzar los objetivos de energía y clima.

Los edificios representan el 40% del consumo de energía y el 36% de gases de efecto invernadero en la UE. La lentitud de los Estados miembros en el cumplimiento de la DEEE y el hecho de no haber valorado todo el potencial de ahorro energético de los edificios ha motivado las directrices que señalan los valores de referencia aplicables a los edificios de consumo de energía casi nulo para 2020, confirmando que las energías renovables y las medidas de eficiencia energética van unidas. Todos los edificios nuevos serán de consumo casi nulo antes del 31 de diciembre de 2020 (2018 para los edificios públicos) y el parque inmobiliario existente deberá adoptar niveles de eficiencia similares a los EECN.

Hasta hace muy poco el concepto de EECN era el del edificio que, partiendo de una alta eficiencia, la poca energía que requiere se cubrirá, en muy amplia medida, con energía producida por fuentes renovables en el mismo edificio, "in situ" o en el entorno. Actualmente valorando las cifra que se han establecido de consumo casi nulo y el potencial eléctrico que puede aportar el edificio, podríamos estar ante un cambio de paradigma eléctrico: la energía generada en los edificios transportada por la red de distribución a nuevos usos.

NORMATIVA

Se nombran a continuación algunas de las normativas más relevantes:

Normativa sobre los mercados interiores de gas y electricidad:

Su objetivo principal es constituir un mercado único comunitario para el gas y la electricidad de forma que cualquier consumidor de cualquier país comunitario pueda contratar el suministro con cualquier suministrador europeo. El objetivo final es conseguir una mejora de la eficiencia con lo que en definitiva mejorará la competitividad de las empresas europeas.

Normativa sobre seguridad de suministro:

Por su importancia vital para el desarrollo económico, garantizar el suministro tanto de electricidad como de gas, es uno de los objetivos principales de la política de cualquier país.

Normativa para la promoción de las energías renovables:

Debido a su importante contribución para conseguir otros objetivos comunitarios, el desarrollo de las energías renovables es una política prioritaria dentro de la UE. Así, contribuyen a lograr los objetivos medioambientales sobre reducción de emisiones, tanto contaminantes como de gases de efecto invernadero. También contribuyen a reducir la dependencia energética y, en consecuencia, a asegurar el suministro.

Normativa sobre comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero:

Tras la aprobación del Protocolo de Kioto, la UE decidió asumir el papel de liderazgo mundial para luchar contra el cambio climático y adoptó diversas iniciativas sobre este tema.

En el año 2003 se publicó la primera directiva que establecía el sistema de comercio de derechos. Establecía dos períodos, el periodo 2005-2007 y el 2008-2012, de vigencia del Protocolo de Kioto y que está operativo en la actualidad. Posteriormente, en 2009 se aprobó una nueva Directiva que afecta al período 2013-2020 y que tiene en cuenta el objetivo general de reducción de emisiones del 20%.

Hasta el momento, la Unión Europea ha adoptado un objetivo vinculante de reducción del 20% de las emisiones en el horizonte 2020 y otros no vinculantes para reducirlas un 80-95% en 2050. Para lograr este último objetivo, la Unión Europea ha presentado una Hoja de Ruta de la Energía para 2050, en la que se analiza los cambios que habría que hacer en el sector energético.

La firma del Acuerdo de París en 2016, cuya ambición declara limitar el calentamiento a menos de dos grados centígrados, afirma, sin tener definidas las reglas a seguir, la necesidad de acción tras su entrada en vigor poco menos de un año tras su aprobación. Ha sido durante las conversaciones de definir "las reglas del juego" en la Convención para actuar contra el cambio climático COP 22 de Marrakech, donde EEUU ha anunciado su retirada del acuerdo, esta decisión no ha influido en el resto de países, que continúan con el acuerdo.

Normativa sobre emisiones contaminantes:

La limitación de las emisiones contaminantes entra dentro de las competencias medioambientales de la UE. Existe mucha normativa relacionada con este tema entre la que se pueden destacar:

-Directiva de Emisiones Industriales, que define las obligaciones que deben respetar las actividades industriales con mayor potencial de contaminación. Su objetivo consiste en evitar o minimizar las emisiones contaminantes en la atmósfera, el agua y el suelo, así como los residuos procedentes de las instalaciones industriales y agrícolas con el fin de alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente y la salud.

Normativa sobre eficiencia energética:

Numerosas iniciativas regulatorias dirigidas a mejorar la eficiencia energética.

Directivas destinadas a los equipos consumidores:

- Eco diseño del año 2009, que tiene como objetivo armonizar a escala comunitaria los requisitos de diseño ecológico para todos los productos relacionados con la energía.
Por ejemplo, prohibición de fabricar lámparas incandescentes a partir de 2012.
- Etiquetado energético, por la que se obliga a informar del grado de eficiencia energética de ciertos productos consumidores de uso doméstico.
- Eficiencia en edificios, del año 2002, actualizada en 2010, en la que se establecen criterios mínimos que deben cumplir para reducir su consumo de calefacción/refrigeración o iluminación.

Directivas destinadas al que el mercado energético:

- Promoción de cogeneración, del año 2004, cuyo objetivo es promover instalaciones de producción combinada de calor y electricidad, que tiene un mayor rendimiento energético que su producción separada.
- Eficiencia en el uso final y promoción de los servicios energéticos, del año 2006, en la que se crean condiciones para que actúen las empresas de servicios energéticos.

Se citan en evolución, las directivas Europeas más importantes en materia de energía:

Directiva 2006/32/CE

Establecía un Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020

Directiva 2010/31/UE

La Directiva establecía la obligación de adoptar, a nivel nacional o regional por parte de Los Estados miembros una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios.

CEE: El certificado de eficiencia energética deberá incluir la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia, tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de este puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.

EECN: La definición de EECN no diferencian actualmente entre edificios nuevos o existentes y la rehabilitación del parque inmobiliario incluirá un aumento del uso de energía renovable que deberán incorporarse a las ordenanzas y códigos de la construcción más adelante.

La Comisión europea afirma en el Plan de Energías Renovables 2011-2020 que la energía renovable que se produce en el mismo edificio (utilizada "in situ" o exportada) reduce las necesidades de energía primaria y que en los nuevos EECN construidos en Europa son económicamente viables ahorros del 80% con un enfoque que combine la eficiencia energética con el uso de renovables.

Directiva 2012/27/UE

La Directiva surge como una reacción de la Unión Europea al incumplimiento de los objetivos intermedios fijados para alcanzar la meta final de ahorro del 20 % de energía primaria en el 2020. Este objetivo se enmarca dentro del Plan de Acción energético 20/20/20 de lucha contra el cambio climático. Con carácter general, la Directiva obliga a todos los estados miembros a fijar unos objetivos de eficiencia energética nacionales para el año 2020, que serán analizados por la Comisión en 2014 para valorar si la Unión, en su conjunto, puede alcanzar el objetivo de 20 % de ahorro de energía primaria para 2020 .

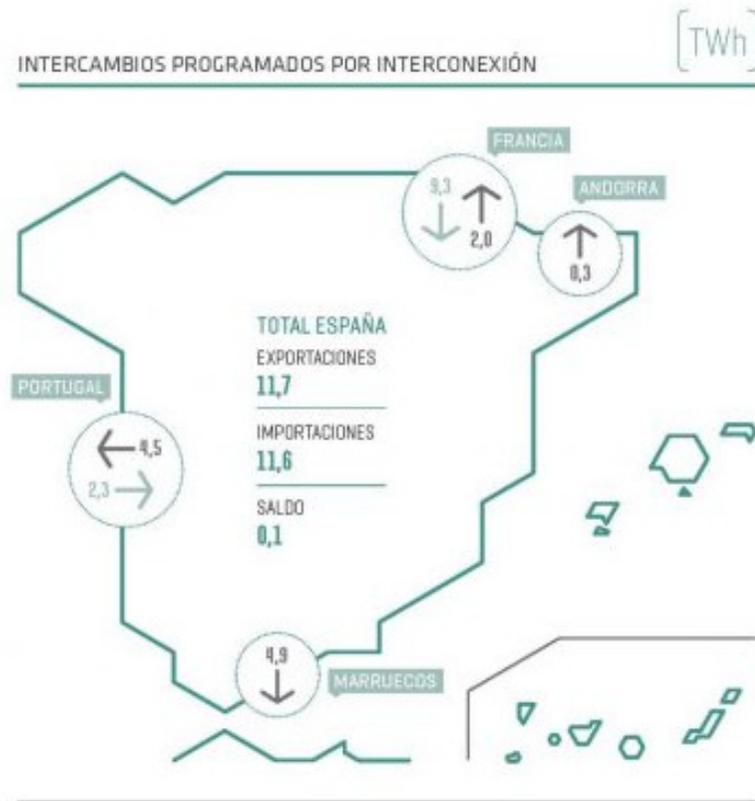
A finales de 2012, fue aprobada la nueva Directiva de Eficiencia Energética, que pretende impulsar la eficiencia energética a nivel global como una herramienta para conseguir una energía segura, sostenible y competitiva. La Directiva, que sustituye a las dos anteriores, propone medidas a acometer en toda la cadena de valor energética: desde la producción y distribución hasta el consumo.

1.2. MARCO NORMATIVO ESPAÑOL

No existe una ley de energías renovables única, existen un número cada vez mayor de reales decretos, leyes, reglamentos que afectan a las energías renovables en España. Además cada comunidad autónoma puede legislar al respecto, igual que pueden existir ordenanzas municipales.



A pesar de la situación del sistema eléctrico Español, donde en 2015 las exportaciones de energía eléctrica fueron mayores que las importaciones, y donde la producción de energía primaria es un 50% de energías renovables, los datos de consumo de energía primaria en España muestran un gran aumento año tras año.



REE, informe 2015

Figura nº3. Informe Red Eléctrica Española 2015.

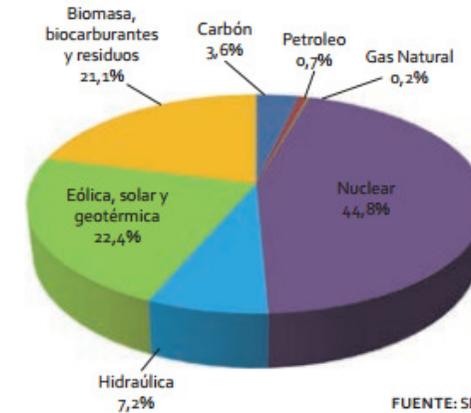


Figura nº4. Producción interior de la energía primaria España 2015

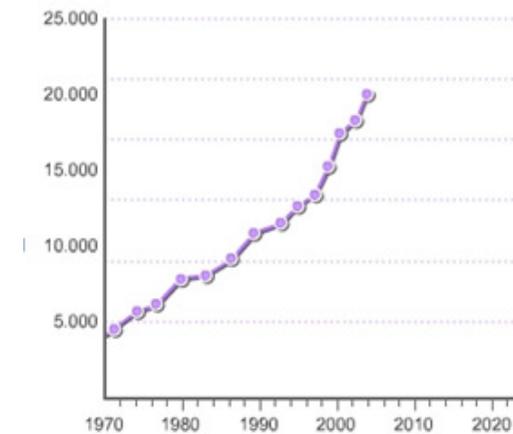


Figura nº5. Consumo de energía en España. (libro de la energía)

Es con el Concepto de Edificio de Energía Casi Nulo (EECN) el método recomendado por la Unión Europea para frenar los gráficos que se visualizan a continuación:

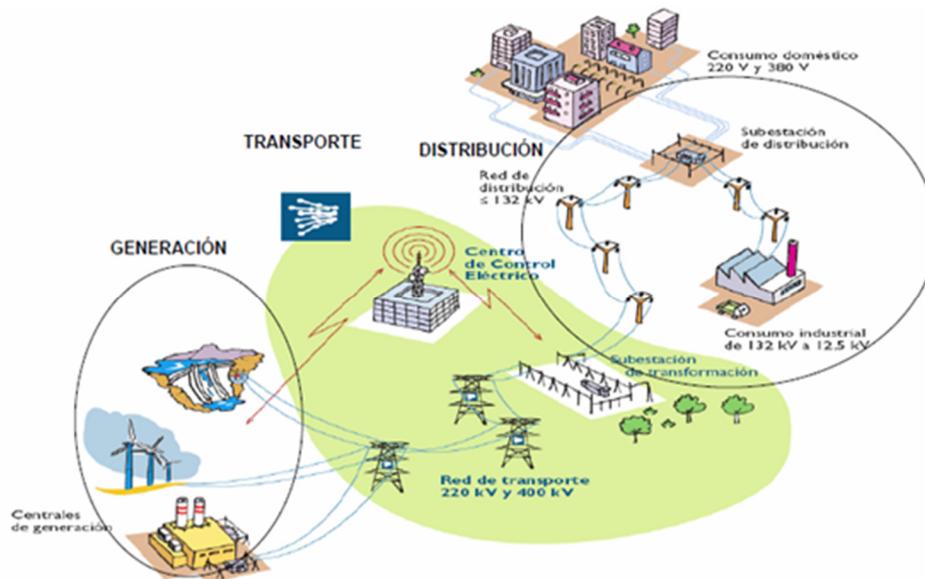
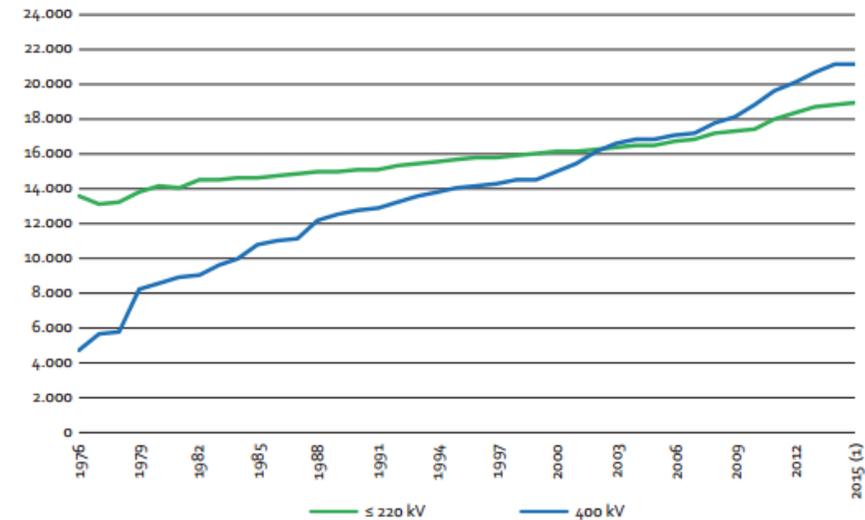


Figura nº6. Esquema del sistema de transporte de energía Español.

CUADRO 11.11 GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PENINSULAR DE 400 Y ≤ 220 KV (KM DE CIRCUITO)



Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.
 FUENTE: REE.

Figura nº7. Gráfico de evolución del transporte peninsular. (libro de la energía)

El sistema de transporte de energía en España, pasa por un amplio recorrido desde el lugar de generación de la energía primaria, cuyos diferentes orígenes ya se han comentado, pasando por el transporte desde la zona de generación hasta unas zonas "proximas" a la distintas ciudades, centros de transformación de energías de alta a menor tensión proximos a estas, y distribución de la energía según usos demandas en la ciudad, industrial, residencial... etc.

A esta situación se le suma la figura nº 7 donde se muestra el continuo aumento año tras año del kilómetros de transporte en la península.

En el Código Técnico de la Edificación, actualizado por la DB HE 2013, se estableció una limitación del consumo de energía primaria no renovable para el uso residencial entre los 40 y 70 kWh/(m²/año). La proyección para 2020 de los valores de referencia aplicables a la eficiencia energética de los EECN para las zonas mediterránea, oceánica y continental, oscilan entre 0 y 40 kWh/(m²/año) para viviendas.

El concepto de EECN se ha transpuesto en España en el RD 56/2016 con tres años de retraso, y además el RD 900/2015, que regula el autoconsumo, establece serias barreras al desarrollo de la generación renovable "in situ" y al cumplimiento de la DEEE (Directiva Europea de Eficiencia Energética).

La energía generada "in situ" estabiliza el coste variable dependiente actualmente del sistema. Por lo que el cálculo de los niveles de eficiencia energética del EECN incluyen siempre la energía renovable generada en el edificio, con distintos porcentajes según las zonas climáticas, para determinar el valor de la energía primaria neta.

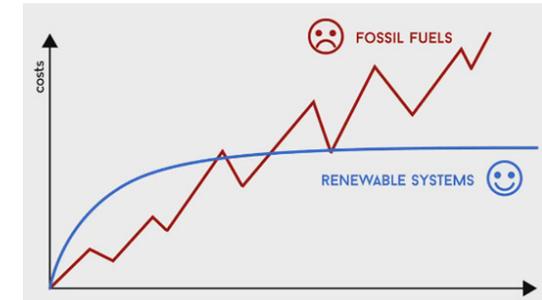


Figura nº8 El coste variable de la energía.

LEYES DE INTERÉS

Las siguientes normativas serán de aplicación para todo el parque español pudiendo exigir políticas más restrictivas dependiendo de la localización geográfica del inmueble.

CTE (CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION)

El Código Técnico de la Edificación (CTE) regula en este ámbito en los siguientes apartados:

DB HE : Documento Básico de Ahorro de Energía.

DB HS : Documento Básico de Salubridad.

La última modificación del 15 de Junio de 2017, Orden FOM/588/2017, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

La directiva define "edificios de consumo de energía casi nulo" y consolida al CTE como norma que establecerá los requisitos mínimos para la denominación como tal. E incorporando al reglamento las exclusiones del ámbito de aplicación en relación a edificios protegidos, y los plazos de obligación de exhibir la etiqueta energética en dichos edificios.

"También resulta necesario indicar que de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, se considera como edificio de consumo de energía casi nulo aquel que cumple con los requisitos para edificios de nueva construcción en el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía». Dichas exigencias serán objeto de revisión periódica de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 de la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios."

Figura nº 9 Logo Código técnico de la edificación.



CEE (Aplicación de Directiva Europea 2010/31/UE)

Además existe la Normativa específica sobre Certificaciones Energéticas en los Edificios, el nuevo Real Decreto 235/2013, donde se especifica que para alquilar o vender un inmueble es necesario un certificado de eficiencia energética que sitúe entre valores energéticos de energía final demandada el inmueble en cuestión.



Figura nº 10 Etiqueta eficiencia energética.

Procedimientos de registro de documentos reconocidos para la certificación de edificios:

A partir del 14 de enero de 2016 sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC), la versión 2375.1015 de CE3, la versión 2015/06_2.1 de CE3X o la versión 4 de CERMA o versiones posteriores de las mismas.

EECN (Aplicación de Directiva Europea 2010/31/UE)

El EECN (Edificio de energía casi nulo) es una nueva manera de construir y rehabilitar vinculada a la innovación tecnológica que representa la unión de las medidas de eficiencia y las renovables. El modelo energético convencional va a verse alterado por completo ante la profunda necesidad de transformación de la forma de generar y usar la energía en hogares y aunque implique un coste inicial de la instalación superior al tradicional, supone un ahorro a largo plazo comparando con el consumo de energías fósiles.

PER

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 relativo al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y de Economía Sostenible.

El Gobierno suspende de forma temporal las primas de nuevas instalaciones de régimen especial. Dada la crisis económica y la situación del sistema eléctrico, que arrastra un elevado y creciente déficit de tarifa que amenaza su sostenibilidad, el Consejo de Ministros aprobó el día 27 de enero de 2012 un Real Decreto Ley para suspender temporalmente los procedimientos de pre asignación de retribución renovable y suprimir, también con carácter temporal, los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, residuos y cogeneración.

2020 (Aplicación de la Directiva Europea 2012/27/UE)

El horizonte del año 2020 para edificios públicos donde la legislación europea obliga a que para el año 2020 las siguientes medidas: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, ahorrar el 20% del consumo de energía primaria mediante una mayor eficiencia energética, promover las energías renovables hasta formar el 20% del total.

Se ha puesto especial atención en el ahorro energético para edificios públicos bajo la intención de marcar las pautas que posteriormente se exigirá al resto de los inmuebles privados. El plazo para cumplir esta exigencia de ahorro pública se adelanta para finales de 2017, unos 2 años antes que el resto privado.

Otras leyes de interés:

La Ley 54/1997, de 27 de noviembre, regulaba el Sector Eléctrico en España.

El Real Decreto 2818/1998 de 23 de diciembre sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.

El Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

El Real Decreto 1890/2008 es el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

El Real Decreto 187/2011 es el Reglamento Relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

MARCO NORMATIVO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En Madrid no existen reglamentaciones específicas sobre la eficiencia energética. Para esta Comunidad Autónoma se deberían seguir aquellas normativas y especificaciones técnicas derivadas de ellas que para España son de obligado cumplimiento.

Existen en la Comunidad de Madrid planes de eficiencia energética para desarrollar:

FENERCOM (fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid) es una entidad destacable a nivel nacional.

CAEEM Centro de Ahorro y Eficiencia energética de Madrid es el órgano de actuación que orienta las políticas de ahorro, eficiencia y diversificación energética y de utilización de fuentes renovables de energía

Dentro de la comunidad de Madrid, pueden existir también exigencias más restrictivas que la comunidad dentro de la Normativa del Municipio, en este caso el Municipio de Pozuelo de Alarcón no existe normativa referente a energía que sea más restrictiva que las ya citadas.

CAPITULO 2 : METODOLOGIA DEL CASO

2.1 ETAPAS

El Método del Caso (MdC), denominado también análisis o estudio de casos, como técnica de aprendizaje tuvo su origen en la Universidad de Harvard (aproximadamente en 1914), con el fin de que los estudiantes de Derecho, en el aprendizaje de las leyes, se enfrentaran a situaciones reales y tuvieran que tomar decisiones, valorar actuaciones, emitir juicios fundamentados, etc.

El MdC es una técnica de aprendizaje activa, centrada en la investigación del estudiante sobre un problema real y específico que ayuda al alumno a adquirir la base para un estudio inductivo (Boehrer, y Linsky, 1990). Parte de la definición de un caso concreto para que el alumno sea capaz de comprender, de conocer y de analizar todo el contexto y las variables que intervienen en el caso.

De Miguel (2005) destaca que el MdC une dialécticamente la teoría y la práctica en un proceso reflexivo que se convierte, a su vez, en aprendizaje significativo, al tener que mostrar y analizar cómo los expertos han resuelto o pueden resolver sus problemas, las decisiones que han tomado o podrían tomar y los valores, técnicas y recursos implicados en cada una de las posibles alternativas.

El método de caso consta de varias etapas:

- Fase preliminar: lectura y estudio del caso para la toma de conciencia del enfoque de análisis de la situación. Se realiza a través de un análisis tanto de la perspectiva global como de la situación específica o particular. Lo que permitirá analizar y comprender una situación desde un punto de vista multidimensional.
- Fase de expresión de juicios: reflexión y evaluación de hipótesis. Fase de ambiente activo y estimulante durante situaciones de la toma de decisiones.
- Fase de contraste: análisis en común de los datos analizados y estrategias seguidas mediante comparación. Siendo sensibles a la relación entre conceptos, funciones y procesos con miras a tomar decisiones metódicas, prudentes, ágiles y creativas.
- Fase de reflexión teórica: formulación de conceptos teóricos derivados del caso, evalúa el proceso de decisiones. Siendo consciente a los límites y las posibilidades de actuación, desarrollar las medidas de prevención y control de caso.
- Finalmente conclusión: Comunicar los hallazgos y/o resultados.



Figura nº 11 Fases de la metodología del caso.

2.2 TIPOS DE CASO

Además de los casos más frecuentes centrados en la resolución de un problema o en la toma de una decisión, existen otros documentos útiles que complementan a éstos.

La tipología de casos, en general, contempla los siguientes:

- El caso-problema o caso-decisión.
- El caso-evaluación.
- El caso-ilustración.

Estos casos permiten adquirir práctica en materia de análisis o de evaluación de situaciones, sin tener que tomar decisiones y emitir recomendaciones para la acción. En este grupo podríamos incluir los sucesos o accidentes medioambientales en los que se trata de evaluar el impacto generado y su alcance.

Este trabajo se desarrollará como metodología de CASO - EVALUACION.

CAPÍTULO 3 : CASO A ESTUDIO

3.1 INTRODUCCION

La vivienda unifamiliar de PB+1 en Madrid en adelante vivienda objeto. La vivienda se distribuye en 2 plantas (baja y primera) con un máximo de 600 m2 construidos aproximadamente y dos sótanos que incluyen 1000 m2 más útiles de vivienda sin incluir estas estancias vivideras.

La construcción de la vivienda, parte con la premisa de calidad. Desde la cimentación, pasando por las instalaciones, hasta los acabados, superan los niveles de la vivienda estándar tanto en la elección de materiales como en la ejecución de instalaciones.

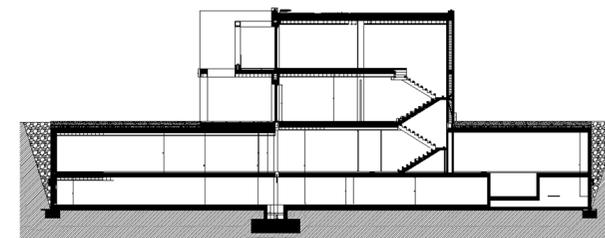


Figura nº 12. Sección vivienda objeto. Fuente: Elaboración Propia

3.2 EL MEDIO - MEMORIA DESCRIPTIVA

3.2.1 EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN

La vivienda se encuentra situada en Paseo de los Lagos 1, Parcela 67 de la Urbanización Privada de La finca en Pozuelo de Alarcón, 28224 Madrid.



Figura nº 13 Mapa emplazamiento. Google Maps

La propia urbanización situada en Pozuelo de Alarcón cuenta con 100 hectáreas cercadas de uso privado, y es creada de forma artificial en su orografía, y naturaleza. Lagos artificiales tenidos, flora y fauna mezclada entre autóctona y alóctona, por lo que la urbanización necesita de control y mantenimiento continuo para la creación del microclima traído al lugar.



La integración con el resto del entorno fuera de la urbanización plantea discrepancias ecológicas de partida.

LATITUD
4041563001352260
LONGITUD
-3814070000000010
ALTITUD (SNM)
711,15

Figura nº14. Mapa de situación. La finca. Google Maps.



Figura nº15 Mapa de situación de parcela objeto. Google Maps.

La parcela objeto tiene forma trapezoidal, constituía por un linde medianero al noreste con la parcela contigua 68 y los otros 3 lindes con caminos de la urbanización, dos de ellos secundarios y el tercero de estos principal. El total de la parcela tiene aproximadamente 3714 m². De los cuales ocupados en planta baja 300 m², y otros 300m² en planta primera. Además una planta sótano de otros 1000m² aproximadamente, la parcela también cuenta con piscina interior en esta planta y otra piscina exterior.

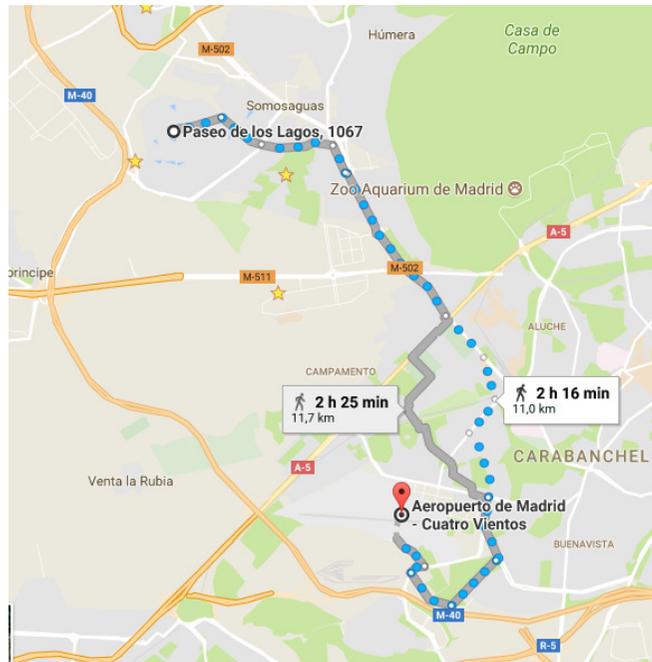
La orografía de la parcela es regular y con diferencia de niveles de hasta 2m de altura entre norte y sur, y 0,5m entre este y oeste. Se implanta la vivienda orientada al sur oeste en el centro de la parcela y cuenta con todos los servicios urbanísticos.

Se encuentra acorde con las edificaciones colindantes. La integración de la parcela con el entorno dentro de la urbanización es con muro de hormigón hasta 1 metro de altura, y el resto de la altura de completa con vegetación.

La vivienda se implanta girando 17° a este.

3.2.2 ANALISIS CLIMATOLÓGICO

La estación meteorológica más cercana a la urbanización es la siguiente: Cuatro vientos, Madrid a 10km aproximadamente de la parcela objeto. Según estos datos las conclusiones sacadas a partir de estación, no deben variar en exceso de la realidad meteorológica.



El clima es templado y cálido en Pozuelo de Alarcón. La temperatura media anual es 13.6 ° C en Pozuelo de Alarcón. La lluvia en Pozuelo de Alarcón cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. Hay alrededor de precipitaciones de 446 mm.

Figura nº16. Distancia de de estación meteorológica de Cuatro vientos y parcela objeto. Google Maps

LA CLASIFICACIÓN DEL CLIMA DE KÖPPEN-GEIGER ES Csa (templado con verano seco y caluroso)

Es la variedad de clima que abarca una mayor extensión de la Península Ibérica y Baleares, ocupando aproximadamente el 40% de su superficie. Se extiende por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras mediterráneas, a excepción de las zonas áridas del sureste.

C: Templado/Meso termal. Las temperatura media del mes más frío es entre 18 °C y -3 °C, Pozuelo de Alarcón 4.9°C y el mes más cálido superior a 10 °C Pozuelo de Alarcón 23.8°C.

S: Seco El verano es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más altas. El mes más seco es julio. Hay 12 mm de precipitación en julio. En noviembre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 55 mm.

La precipitación varía 43 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en la temperatura anual está alrededor de 18.9 ° C.

A: Subtropical. El verano es caluroso pues se superan los 22 °C de media en el mes más cálido, Pozuelo de Alarcón es 23.8°C y las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año. En Pozuelo de Alarcón supera los 10°C 6 meses de año (de Abril hasta Octubre).

ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD SIMPLE o DE SUPAN (IC)

Por su sencillez, disponibilidad de datos y excelente correlación global, la clasificación bioclimática de la Tierra el índice de continentalidad simple evalúa el intervalo térmico anual, expresando en grados centígrados la diferencia u oscilación entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío del año.

Tipos	Subtipos	Valores
1. Hiperocéánico (0-11)	1.1a. Ultrahiperocéánico acusado	0-2.0
	1.1b. Ultrahiperocéánico atenuado	2.0-4.0
	1.2a. Euhiperocéánico acusado	4.0-6.0
	1.2b. Euhiperocéánico atenuado	6.0-8.0
	1.3a. Subhiperocéánico acusado	8.0-10.0
	1.3b. Subhiperocéánico atenuado	10.0-11.0
2. Oceánico (11-21)	2.1a. Semihiperocéánico acusado	11.0-13.0
	2.1a. Semihiperocéánico atenuado	13.0-14.0
	2.2a. Euroceánico acusado	14.0-16.0
	2.2b. Euroceánico atenuado	16.0-17.0
	2.3a. Semicontinental atenuado	17.0-19.0
3. Continental (21-66)	3.1a. Subcontinental atenuado	21.0-24.0
	3.1b. Subcontinental acusado	24.0-28.0
	3.2a. Eucontinental atenuado	28.0-37.0
	3.2b. Eucontinental acusado	37.0-46.0
	3.3a. Hipercontinental atenuado	46.0-56.0
	3.2b. Hipercontinental acusado	56.0-66.0

$$Ic = T_{max} - T_{min} = 4,9 - 23,8 = 18,9^{\circ}$$

T_{max} = Temperaturas medias del mes más cálido (°C)
 T_{min} = Temperaturas medias del mes más frío (°C)

CLIMA OCEÁNICO SEMICONTINENTAL ATENUADO.

La existencia cercana de masas de agua y sus proporciones funcionan como amortiguador de las condiciones climáticas y de aporte de humedad.

A pesar de encontrarse en el centro de la península ibérica, las temperaturas se muestran atenuadas por las proximidades de masas de agua permitiendo estabilizar los cambios bruscos de temperatura, aumentando así la sensación de confort.

Este factor se ve además intensificado por la cercanía de lagos a la parcela en cuestión, las temperaturas muestran un índice tipo oceánico, lo que significa que se aproximan las temperaturas máximas y mínimas en verano e invierno respectivamente. Esto ocurre de manera moderada en el subtipo semi continental atenuado.

Figura nº17 Tabla tipos de IC. www.globalbioclimatics.org

CLIMA

Existen además mapas que aportan una visión general de la climatología de la península dentro de la península, se muestra a través del Atlas de Aemet, la temperatura media de la comunidad de Madrid se muestra dentro de los parámetros medios de la península, con aproximadamente 15° de media anual y en precipitaciones dentro de las comunidades secas, con precipitaciones hasta 400mm al año.

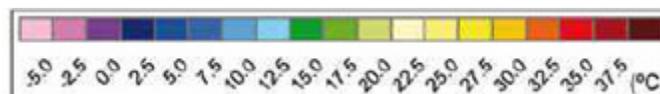
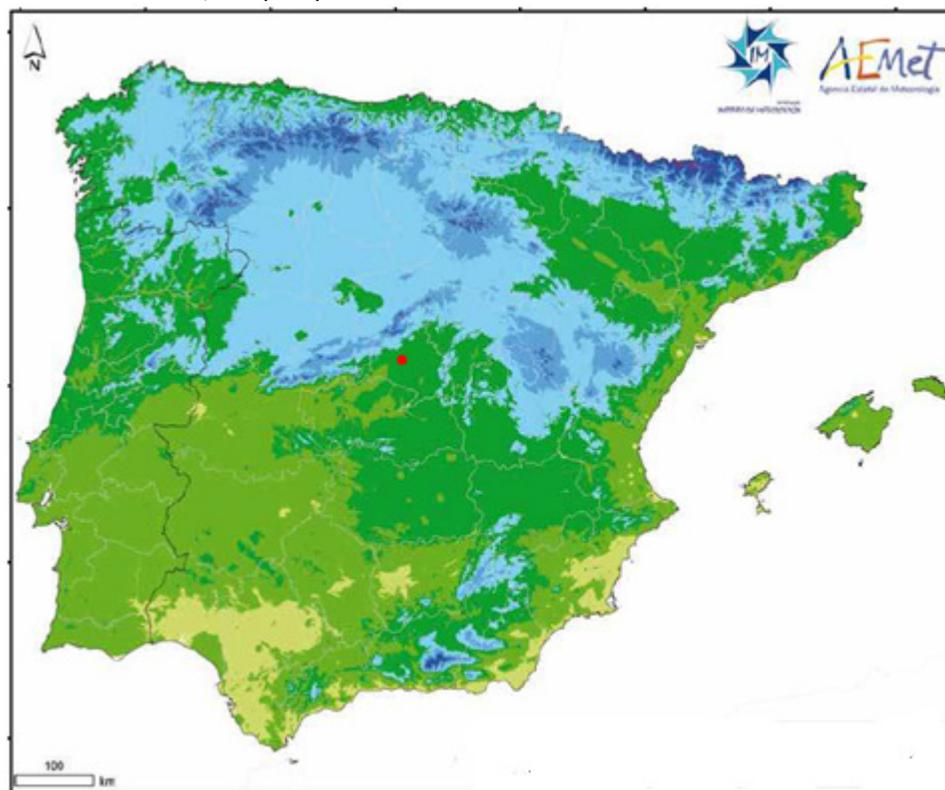


Figura nº18 Temperatura media del aire en la Península (Atlas climatológico Aemet)

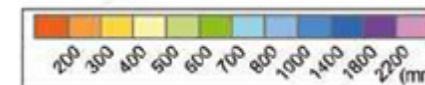
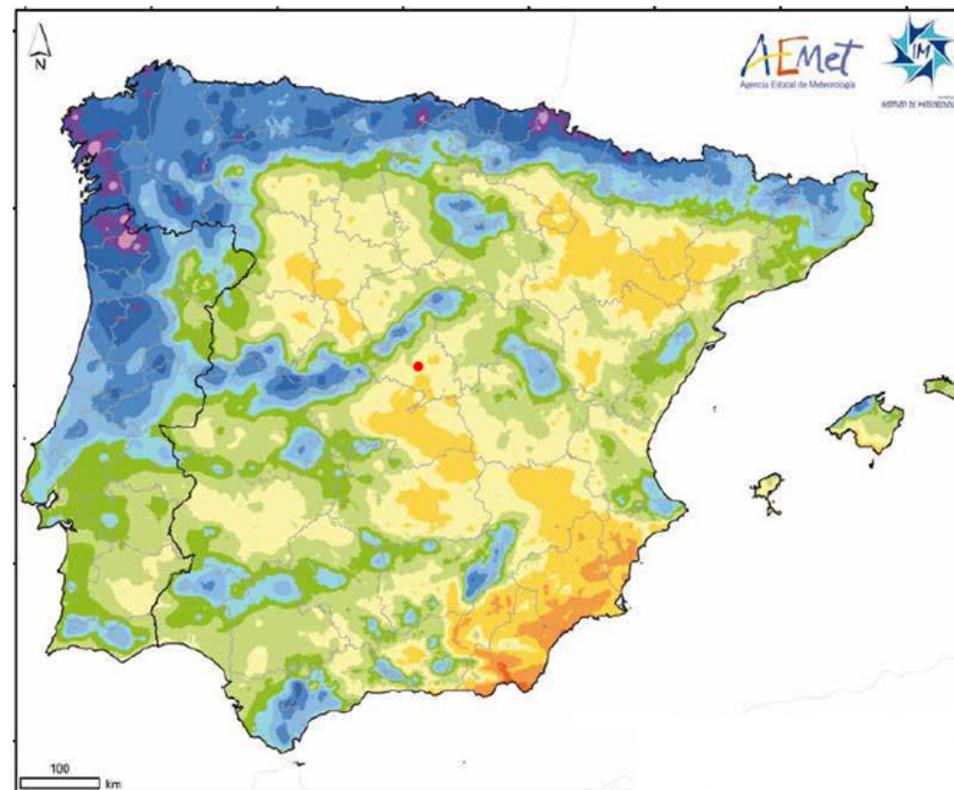


Figura nº 19 Precipitación media para la Península (Atlas climatológico Aemet)

Más concretamente en el municipio de Pozuelo de Alarcón, la climatología responde al siguiente diagrama de elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Aemet.

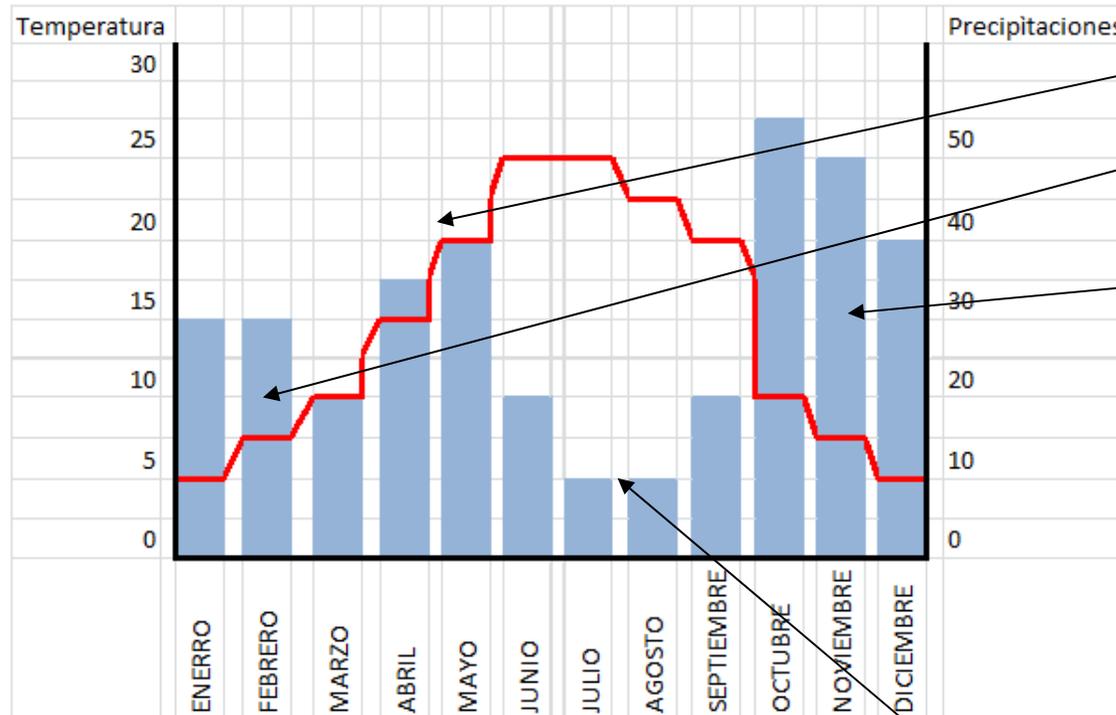


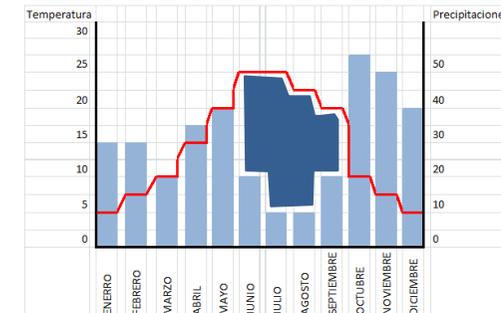
Figura nº20 Diagrama de Temperatura y precipitación media en la parcela objeto (elaboración propia.)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
T	6.1	7.9	10.7	12.3	16.1	21.0	24.8	24.4	20.5	14.6	9.7	7.0	14.6
TM	9.7	12.0	15.7	17.5	21.4	26.9	31.2	30.7	26.0	19.0	13.4	10.1	19.4
Tm	2.6	3.7	5.6	7.2	10.7	15.1	18.4	18.2	15.0	10.2	6.0	3.8	9.7
R	37	35	26	47	52	25	15	10	28	49	56	56	436

Figura nº21 Cuadro de Temperatura y precipitación en la parcela objeto (Aemet.)

En él se puede observar que:

- Por el equilibrio entre temperatura moderada y precipitaciones los meses de mayor confort térmico son Abril y Mayo.
- La temperatura media no llega a subir a los 10° durante 6 meses al año. De octubre a marzo es necesario un sistema de calefacción.
- Los tres últimos meses de año, resultan los más húmedos con una media de 48mm de precipitación al mes. La humedad hace que aumente la sensación térmica de frío.
- Las altas temperaturas y las escasas precipitaciones hacen de los meses de Julio a Septiembre posibles épocas de sequía.



Necesitará bajar las temperaturas en el interior de vivienda a través de un sistema de climatización. Así como un apoyo de acumulación de agua al riego de la parcela.

Los meses más calurosos son Julio y Agosto.

- La diferencia entre el mes más caluroso y el más frío es 18.7 °

RADIACION SOLAR

Otro aspecto climatológico que tiene que ver con la arquitectura, es la radiación solar. En el siguiente Atlas de Radiación Solar se muestran las posibilidades de aprovechamiento de energía solar según la energía recibida a cada zona en España.

La intensidad de la luz solar que llega a la Tierra varía según el momento del día y del año, el lugar y las condiciones climáticas. Se llama "radiación" a la intensidad de luz recibida del sol. La radiación se expresa en Watios hora /m² y por día.

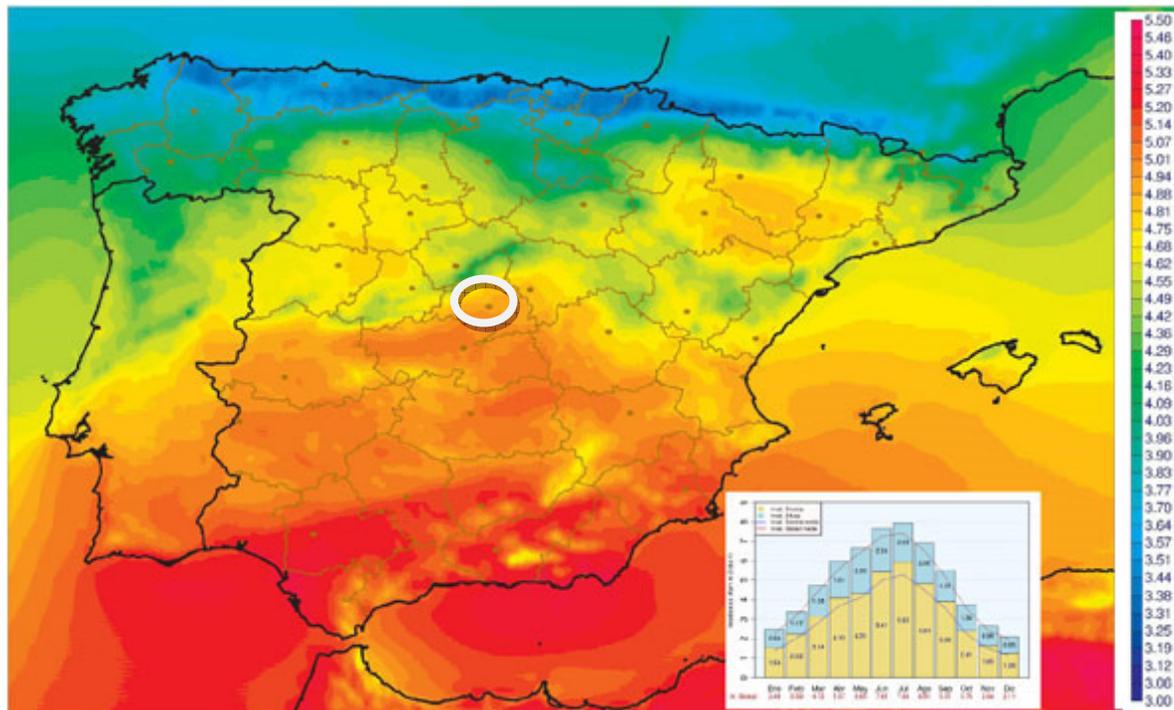


Figura nº22 Atlas de Radiación Solar en España (SAF de Clima de EUMETSAT)

El atlas se puede observar las posibilidades de generación de energía renovable a partir de la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica que tiene la península poco aprovechada a día de hoy.

En el municipio de Pozuelo de Alarcón se aprecia una estimación de 4.81 Kwh-m2-dia1 (de media), valores intermedios en lo que a la península se refiere.

A continuación se muestra el estudio de radiación durante cada mes en la parcela objeto, realizado con la herramienta que facilita el Centro común de Investigación (JRC).

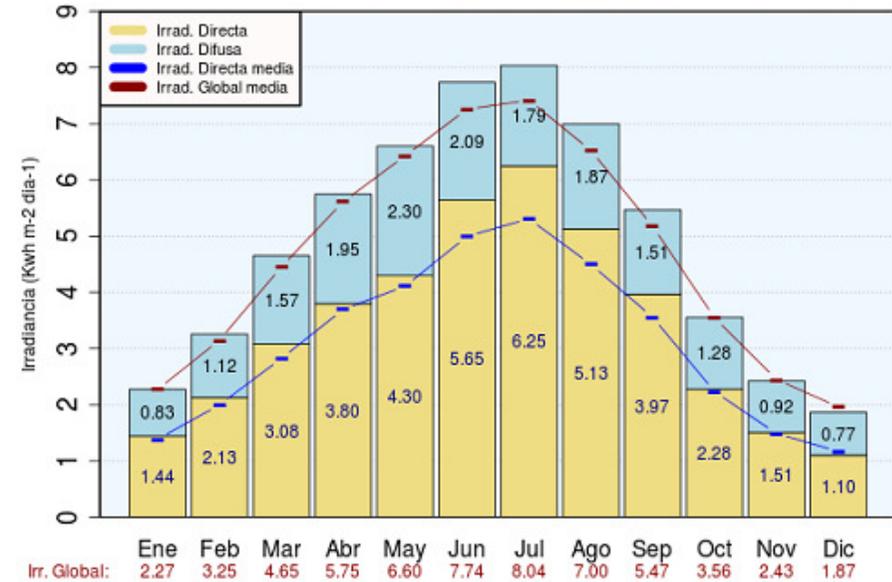
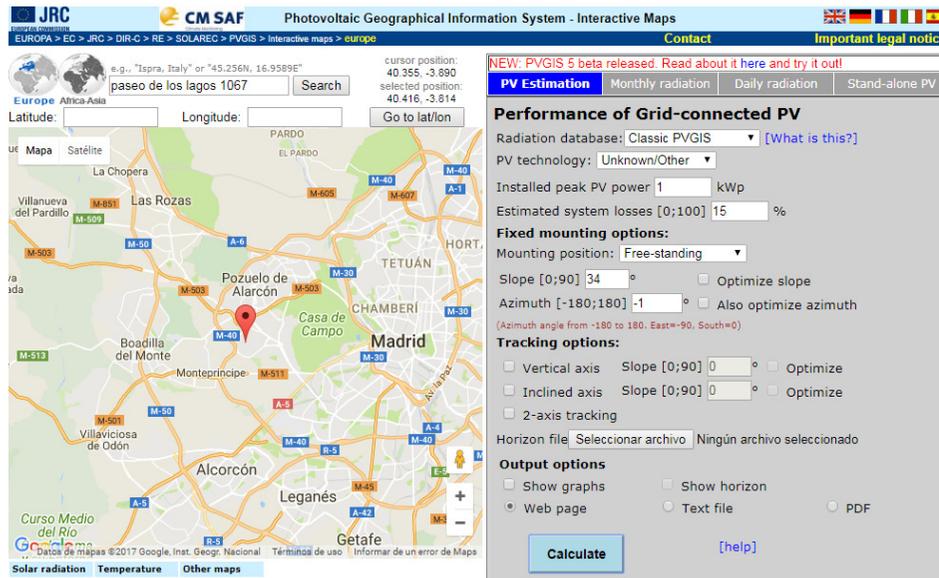


Figura nº23 Estimación de energía solar generada en Parcela (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)

Figura nº24 Gráfico de radiación anual en Madrid.

Month	E _t	E _a	H _t	H _a
Jan	2.50	77.5	3.28	102
Feb	2.94	82.4	3.87	108
Mar	4.34	134	5.71	177
Abr	4.21	126	5.56	167
May	4.85	150	6.41	199
Jun	5.09	153	6.74	202
Jul	5.28	164	6.97	216
Aug	5.09	158	6.72	208
Sep	4.51	135	5.94	178
Oct	3.51	109	4.62	143
Nov	2.51	75.4	3.30	99.0
Dec	2.00	62.0	2.63	81.5
Yearly average	3.91	119	5.15	157
Total for year		1430		1880

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 40°24'56" North, 3°48'50" West, Elevation: 710 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (thin film)
 Estimated losses due to temperature: 8% (generic value for areas without temperature information or for PV modules with unknown temperature dependence)
 Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.8%
 Other losses (cables, inverter etc.): 15.0%
 Combined PV system losses: 24.0%

Figura nº25 Resultados de la estimación de radiación en parcela objeto. (JRC).

Los resultados muestran:

-La mayor radiación en los meses de verano: Junio, Julio y Agosto. Donde la radiación total es mínimo 7 Kwh-m2-dia1.

-La menor radiación solar en los meses de Noviembre Diciembre, Enero y Febrero, en los que puede llegar a descender a 1 Kwh-m2-dia1.

Los sistemas renovables solares, tanto térmico como fotovoltaico, deben calcularse en base a su demanda mínima constante. Estos datos indican la ironía de la utilización del sistema de la radiación solar como energía térmica. No se permite el aprovechamiento máximo por la variación entre los meses. Los meses más fríos y por lo tanto de mayor demanda térmica, coincide con los meses de menor radiación solar. Sin embargo, los meses de mayor radiación solar, coinciden con los meses menor demanda.

CARTA SOLAR

Otro dato que aporta información relevante a las protecciones o aprovechamiento solar térmico o lumínico es la carta solar. A partir del programa de la Universidad de Oregón, se obtienen los siguientes gráficos de ruta solar en coordenadas cartesianas. Las cartas de la ruta del sol a partir de coordenadas polares muestran la trayectoria del sol.

Entre Solsticio (DIC_JUN)

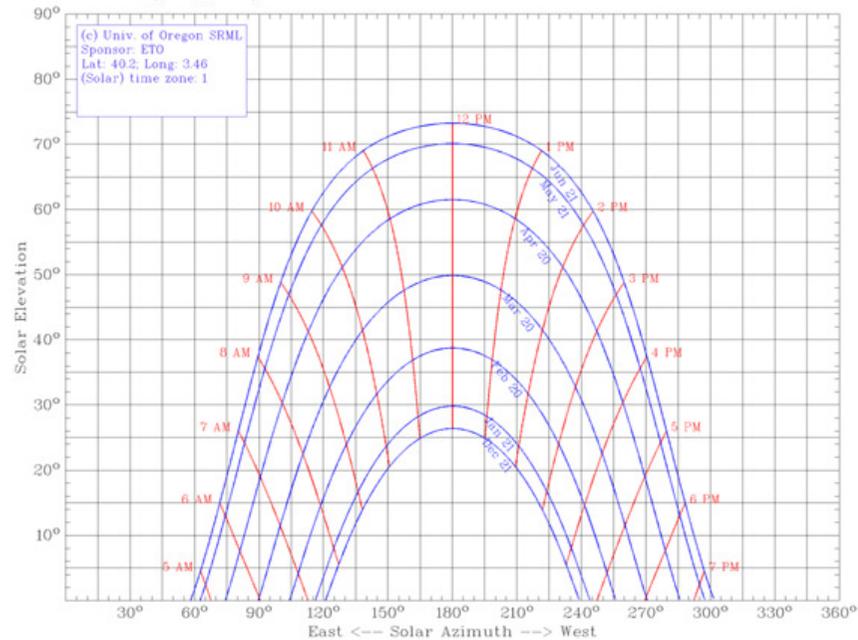


Figura nº26 Carta Solar solsticio de Invierno (Universidad de Oregón).

Entre Solsticio (JUN_DIC)

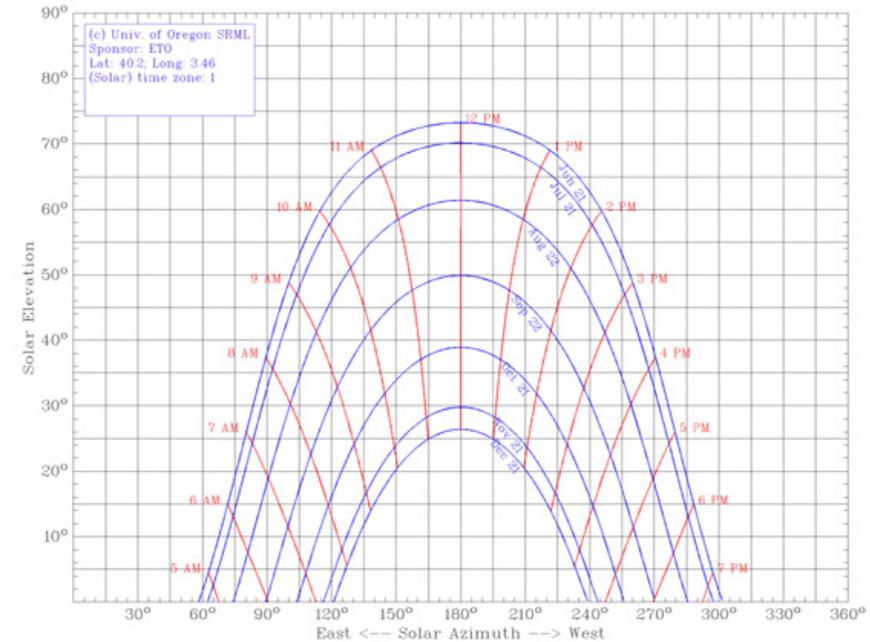


Figura nº27 Carta Solar solsticio de Verano (<http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>).

La lectura de las cartas solares tiene la siguiente interpretación gráfica de la orientación del sol.

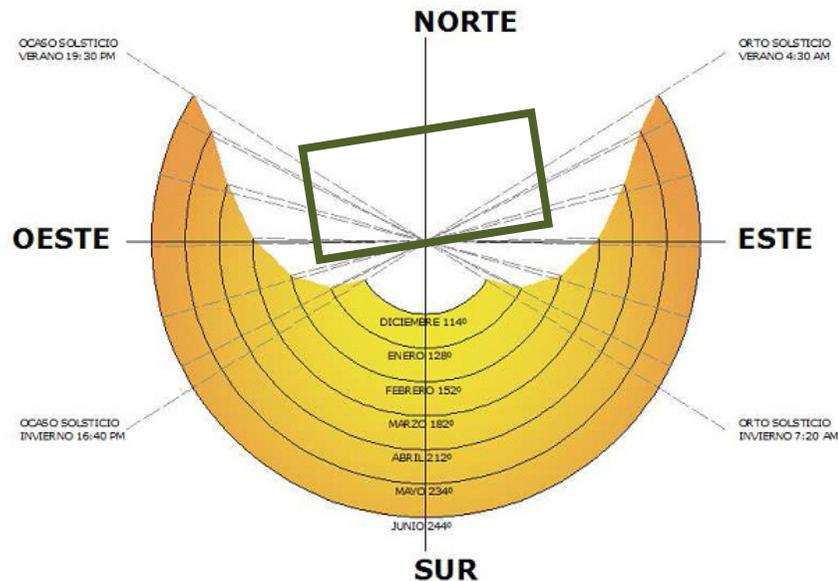


Figura nº28 Planta de la carta solar en parcela (Representación propia).

En un entorno como el de Pozuelo de Alarcón las horas del sol durante todos los meses del año, se ven representados a continuación según los 4 puntos cardinales:

- El mes de Junio, es el que más horas de sol aporta a la vivienda. Amplia también las orientaciones de fachadas que recibirán radiación, llegando a bañar hasta 240° en planta. En Junio, las horas de sol las más largas del año: 14h y 40 min.

06:48—06:51 — sunrise
 06:51—21:37 — daylight
 21:37—21:40 — sunset

- El mes de diciembre las horas de sol se ven reducidas al mínimo anual: 9h y 23min. Esto influye en la cantidad térmica y lumínica que puede aportar el sol a la edificación. Además solo alcanzará 120° de las fachadas en planta.

08:20—08:24 — sunrise
 08:24—17:47 — daylight
 17:47—17:50 — sunset

- El mes de marzo resulta el mes intermedio donde los grados en planta alcanzan 180°.

- Las fachadas este, sur y oeste se ven ampliamente afectadas por la radiación solar en verano, únicamente la sur en invierno y nada afectada fachada norte.

También aporta información la representación en sección real respecto del horizonte indicando la inclinación del sol en alzado. En ella se observa:

- El mes de Junio es cuando el sol se encuentra más vertical en todo el año. Implica que los elementos horizontales cubran las necesidades de protección necesarias. Alcanza su punto más alto a las 12 del mediodía del 1 de Junio con 73°.

- El mes de Diciembre trae sol más bajo de todo el año. El punto más bajo se queda en 26° a las 12 del mediodía.

- La inclinación del sol, afecta directamente a la radiación cedida a la tierra. Se deben plantear las protecciones del sol como mínimo a partir de los 60° de elevación. Es decir, la parcela objeto, deberá contar con algún tipo de protección desde Marzo hasta Septiembre, ambos incluidos.

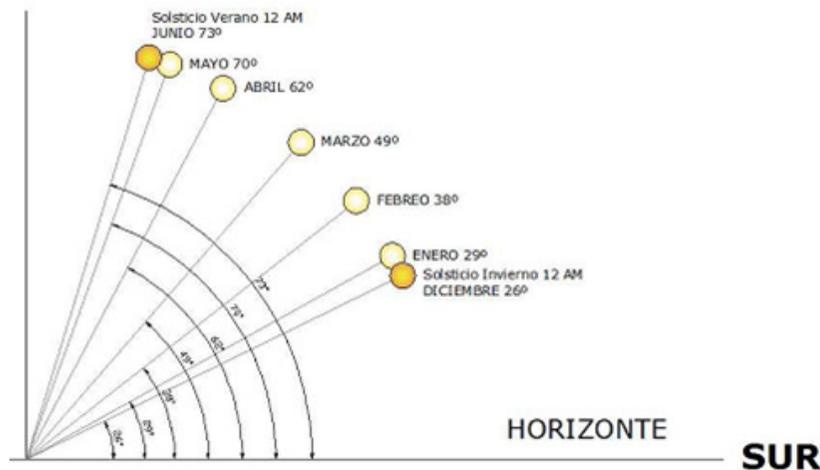
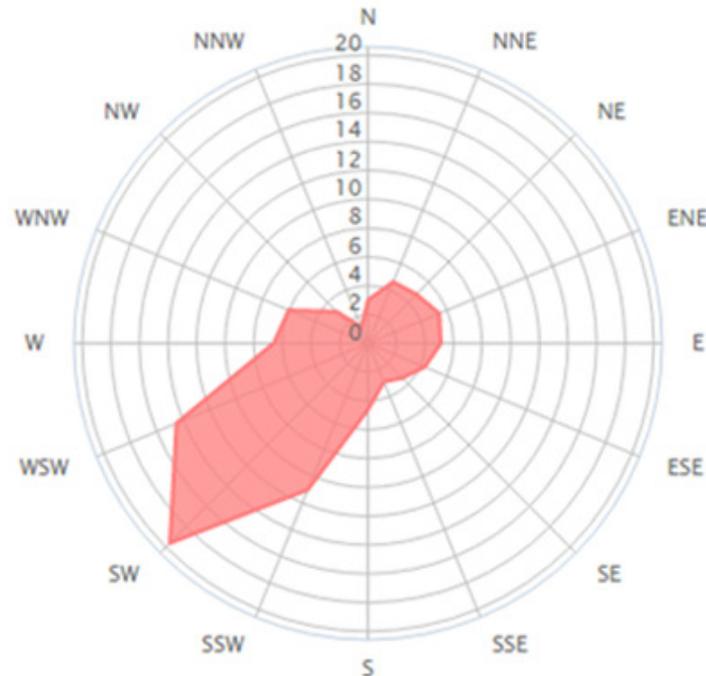


Figura nº29 Grafico inclinación del sol en la parcela objeto. (elaboración propia).

ROSA DE LOS VIENTOS



De acuerdo a los datos de los observatorios del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, podemos afirmar que la velocidad media del viento en Madrid se sitúa entre 7 y 10 Km/h.

La época más ventosa se da especialmente en primavera y en menor medida en la primera mitad del verano, siendo abril el mes más ventoso, y la época menos ventosa se da en otoño y en la primera mitad del invierno, especialmente entre octubre y enero.

La rosa de los vientos media anual muestra una fuerte orientación predominante hacia el Suroeste. Por su procedencia, este viento frecuentemente acude con arena y fino polvo en suspensión, procedente del desierto del Sáhara. Este viento es anticipado por la aparición de calima (neblina cálida) en el horizonte hacia el sur. El color característico de dicha calima es provocado por la gran cantidad de polvo africano que acarrea. Es denominado LEBECHE (viento del suroeste).



A continuación se observan concretamente el mes de diciembre y Junio, marcados de igual forma por el suroeste:

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 12/2011 - 06/2017 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	25	34	24	24	18	16	12	15	11	11	15	12	18
Velocidad media del viento (kts)	7	8	8	8	7	6	6	6	6	5	6	5	6
Temperatura media del aire (°C)	6	9	13	16	20	26	30	29	24	19	12	9	17

Figura nº30 Rosa de los vientos Madrid Cuatro Vientos y Cuadro de datos. (<http://es.windfinder.com/>).

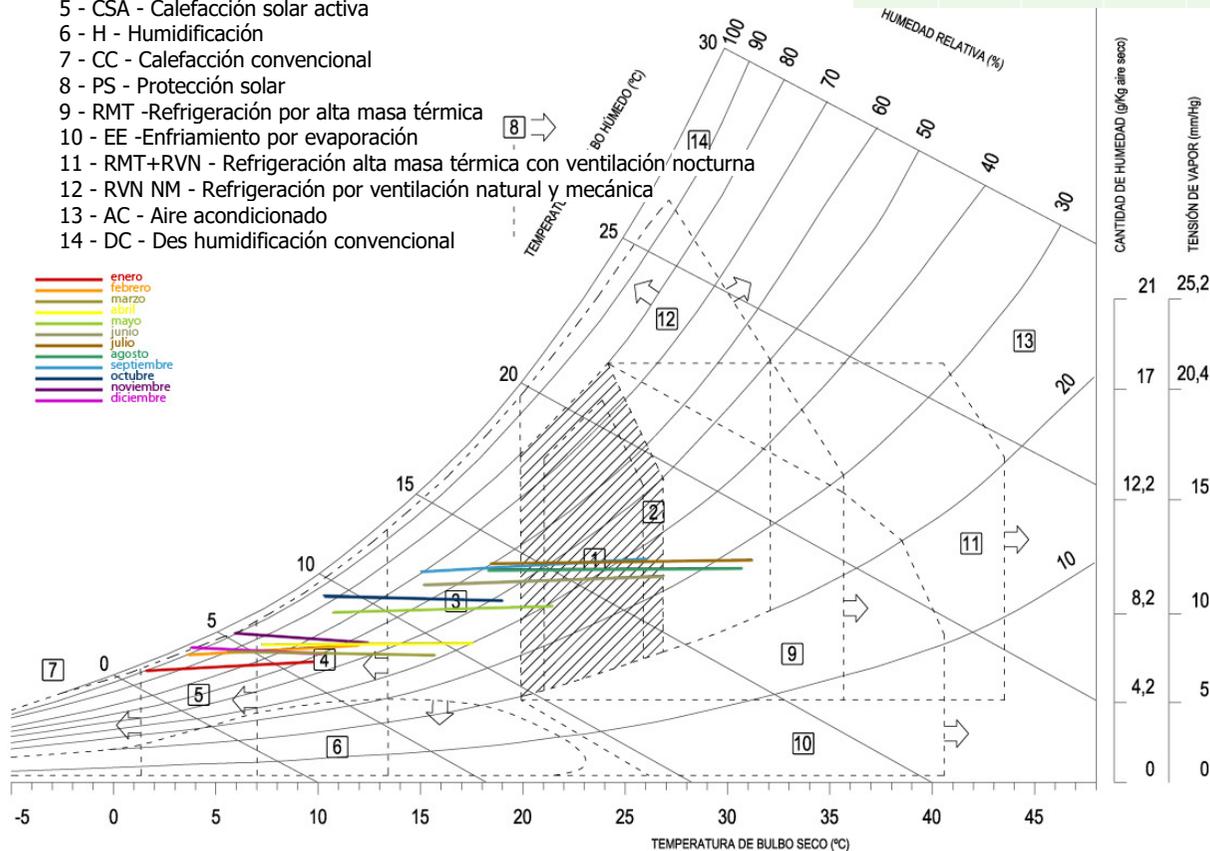
CARTA BIOCLIMÁTICA DE GIVONI

Carta bioclimática que es una herramienta muy sencilla para averiguar de manera aproximada qué tipo de estrategias deben tenerse en cuenta para proyectar un edificio en un clima concreto. Sitúa la envolvente de confort sobre un diagrama psicrométrico estándar. Con ello se obtiene una herramienta muy útil para entender y aplicar distintas técnicas de enfriamiento o calentamiento natural mecánico o artificial.

- 1 - C - Zona de confort
- 2 - Zona de confort permisible
- 3 - CGI - Calefacción por ganancias internas
- 4 - CSP - Calefacción solar pasiva
- 5 - CSA - Calefacción solar activa
- 6 - H - Humidificación
- 7 - CC - Calefacción convencional
- 8 - PS - Protección solar
- 9 - RMT -Refrigeración por alta masa térmica
- 10 - EE -Enfriamiento por evaporación
- 11 - RMT+RVN - Refrigeración alta masa térmica con ventilación nocturna
- 12 - RVN NM - Refrigeración por ventilación natural y mecánica
- 13 - AC - Aire acondicionado
- 14 - DC - Des humidificación convencional

	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Día	4.CSP	4.CSP	4.CSP	4.CSP	1.C	8.PS	8.PS	8.PS	8.PS	3.CGI	4.CSP	4.CSP
Noche	5.CSA	5.CSA	5.CSA	5.CSA	4.CSP	3.CGI	3.CGI	3.CGI	3.CGI	4.CSP	5.CSA	5.CSA

- enero
- febrero
- marzo
- abril
- mayo
- junio
- julio
- agosto
- septiembre
- octubre
- noviembre
- diciembre



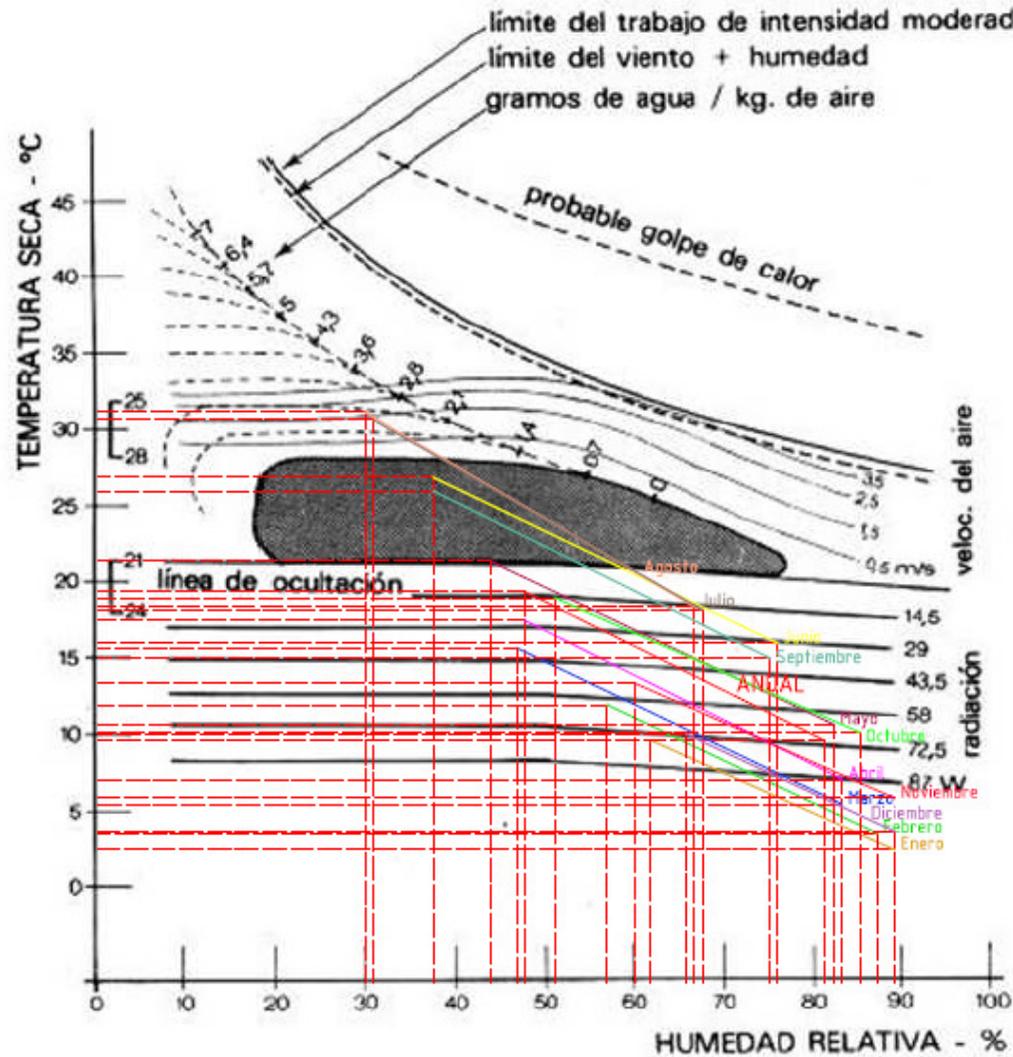
Hacia la derecha la zona de bienestar puede ampliarse en función de la masa térmica del edificio, representada por los tipos de materiales de la construcción; el enfriamiento evaporativo, que se produce cuando una corriente de aire seco y cálido pasa sobre una superficie de agua, parte de la cual se evapora produciendo un doble efecto positivo: descenso de la temperatura por la energía utilizada en el proceso de evaporación y aumento de la humedad ambiental. Fuera de estos límites y hacia la derecha del gráfico, solo se pueden conseguir las condiciones adecuadas con sistemas mecánicos de ventilación y deshumidificación.

Hacia la izquierda del gráfico la zona de confort se extiende siempre que se produzca calentamiento, que puede ser calentamiento pasivo, es decir, utilizando la radiación solar directa, durante el día, o el calor almacenado en acumuladores, durante la noche y calentamiento mecánico, mediante el uso de sistemas convencionales de calefacción.

Las estrategias previas pueden suponer un importante porcentaje de ahorro para mejorar la base de la que partimos en un diseño concienciado.

Figura nº31 Carta Bioclimática de Givoni. (Climate Consultant 5.4)

CARTA BIOCLIMÁTICA DE OLGYAY



La zona de bienestar está comprendida verticalmente por las humedades del 20% y del 80%, y horizontalmente por la temperatura máxima de las medias de los meses del año corregida en +2,78 °C y -2,78 °C. Además, se establecen en 29,45 °C y en 18,32 °C los límites superior e inferior respectivamente para la zona de bienestar.

La zona de bienestar se establece considerando un arropamiento de 1 clo (clothing) que se supone que es la ropa que llevamos en invierno. 0,5 clo se correspondería con la ropa de verano y 1,5 clo con la ropa de invierno y exterior.

El límite inferior de la zona de bienestar es lo que se conoce como línea de sombra, que establece el límite de las zonas donde será necesario el sombreado para alcanzar el bienestar. Las zonas bajo la línea de sombra son zonas que necesitan irradiación solar. Las zonas sobre la línea de sombra necesitan sombreado. Además, si se sitúan próximas a la derecha necesitan una determinada velocidad de aire. Y, por último, si se sitúan próximas a la izquierda necesitan incorporar humedad específica.

- Hay que aprovechar el soleamiento de noviembre a mayo.
- Las temperaturas mínimas no están por debajo de la línea de congelación.
- Durante los meses más fríos se deberán usar ropas que proporcionen 3 clo.
- Deben preverse sombras todo el día durante los meses de julio y agosto y durante los mediodías de los meses cercanos; esto supone contar con elementos de obstrucción solar fijos y móviles.
- Las temperaturas exteriores altas, deben moderarse con aporte de humedad y/o ventilación en julio y agosto.

Figura nº32 Carta bioclimática de Olgayay (elaboración propia).

CAPITULO 4. EL OBJETO - CASO A ESTUDIO

4.1 SISTEMAS PASIVOS - MEMORIA CONSTRUCTIVA

4.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRYECTO

La vivienda se encuentra en ejecución actualmente, en un 75% aproximadamente ejecutado. Ha sido Diseñada por el estudio de Interiorismo Pascua Ortega, y firmada y ejecutada por la constructora Alto Standing Asesores SL.

En Septiembre 2015 se inició la obra de nueva y por motivos ajenos a la obra no se encuentra finalizada actualmente.

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada, que se desarrolla en dos plantas y dos sótanos.

A cota $\pm 0,00\text{m}$ (711,15m) se desarrolla la planta baja, donde se ubican el hall principal, aseo de cortesía, cocina, office, salón, comedor, un dormitorio completo (baño completo, vestidor, despacho y dormitorio).

A cota +3.5 m se encuentra la planta primera, que contiene un hall, dormitorio principal (baño completo, dos vestidores, antesala al dormitorio y dormitorio con terraza), zona hijas (pasillo, dos dormitorios con terraza y un baño doble) y cuarto de ropa blanca. El sótano -1 a cota - 003.5m alberga un hall, la zona de piscina interior (con dos baños completos), gimnasio (con sala de masajes, sauna, baño turco, peluquería y aseo), sala de juegos con cocina, bodega, zona de servicio (sala de estar, baño, 2 dormitorios y 2 cuartos de plancha), 3 cuartos de instalaciones y garaje para 6 coches. El sótano -2 a cota - 5.5m tiene el uso de trastero.

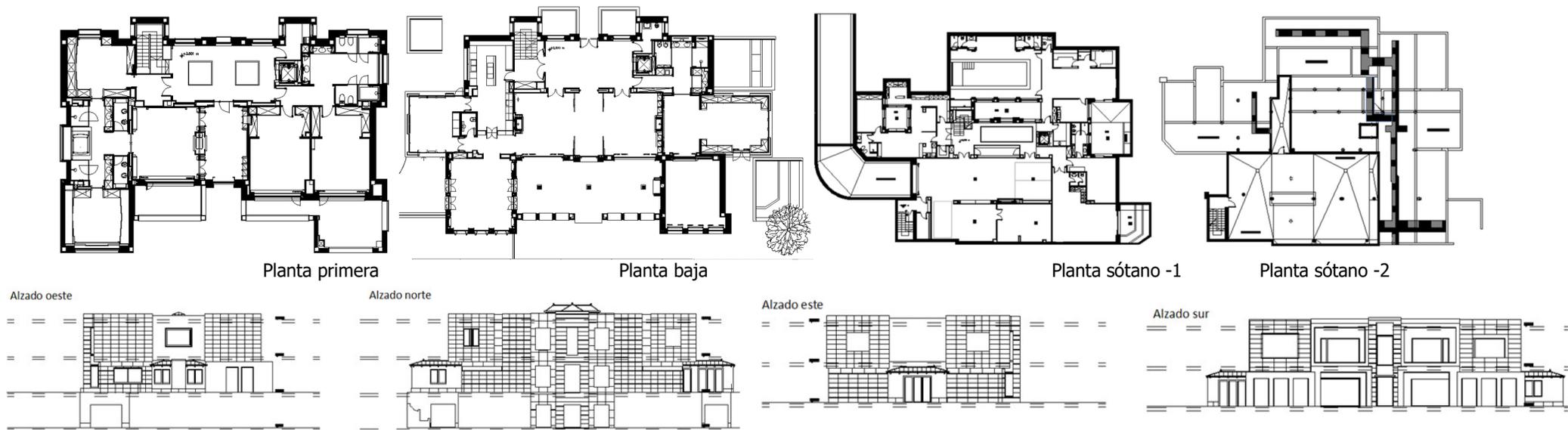


Figura nº 33 Plantas y alzados de la vivienda objeto. (Elaboración propia) Más información gráfica de plantas y alzados del proyecto en Anexo nº1 adjunto al final del trabajo.

Tablas de superficies de la vivienda:

PLANTA BAJA

PLANTA PRIMERA

SUPERFICIES ÚTILES	M ²	SUPERFICIES ÚTILES	M ²
1. Comedor	24.29 m2	1. Dormitorio principal	32.88 m2
2. Cocina	29.75 m2	2. Baño principal	27.68 m2
3. Hall PB	34.23 m2	3. Vestidor 1	20.64 m2
4. Salón	66.35 m2	4. Vestidor 2	23.75 m2
5. Dormitorio 1	30.67 m2	5. Hall P1	15.47 m2
6. Vestidor Dorm.1	12.92 m2	6. Baño doble	24.81 m2
7. Baño 1	10.92 m2	7. Dormitorio 1	29.26 m2
8. Aseo	2.87 m2	8. Dormitorio 2	30.76 m2
9. Distribuidor 1	1.84 m2	9. Almacén	4.88 m2
10. Distribuidor 2	6.85 m2	10. Family Room	17.78 m2
11. Escalera	7.34 m2	11. Distribuidor 1	5.50 m2
		12. Distribuidor 2	6.43 m2
			6.43 m2
TOTAL	<u>228.03 m²</u>	TOTAL	<u>239.84 m²</u>

RESUMEN DE SUPERFICIES

PLANTA	CONSTRUÍDA	COMPUTABLE
	m2	m2
PLANTA SÓTANO	681.05 m2	0
PLANTA BAJA	367.74 m2	290.69 m2
PLANTA PRIMERA	340.86 m2	309.05 m2
TOTAL	<u>1389.65 m2</u>	<u>599.74 M2</u>

4.1.2 INTRODUCCIÓN

Las Estrategias y Sistemas Pasivos de la edificación han sido relacionados tradicionalmente con la arquitectura denominada "bioclimática", es decir de sus elementos constructivos y espaciales, los elementos favorables del clima con objeto de satisfacer las exigencias del bienestar térmico

De todos es factores, el consumo principal de energía proviene de las necesidades de climatización, frío y calor. Por lo que para optimizar sus consumos energéticos se hace indispensable disminuir al máximo las pérdidas de energía que se producen mediante intercambios térmicos con el exterior, producidos por un aislamiento deficiente.

Los principales factores que influyen en las necesidades energéticas y el consumo final de energía de un edificio son:

- Características climáticas de la zona y orientación del edificio: la temperatura exterior, la radiación solar, el número de horas de sol, etc.
- Calidad constructiva: Correcto diseño y ejecución de fachadas, particiones, cubiertas, etc.
- Nivel de aislamiento térmico de la envolvente del edificio: características térmicas de los cerramientos que constituyen la capa envolvente del edificio, como son las fachadas, ventanas, cubiertas y suelos.
- Condiciones de operación y funcionamiento del edificio: se refiere al horario de funcionamiento, el número de ocupantes, la variabilidad de estos en el tiempo, hábitos, etc.

Todos estos factores hacen que la ejecución de una obra sea decisiva para un eficaz comportamiento energético de la vivienda.

El planeta como máquina energética

Sistemas Pasivos (IV Ed. MEEYAB) 2013-14



ASPECTOS ASTRONÓMICOS Y GEOMÉTRICOS

Eje de rotación, Ecuador, meridianos, paralelos

Figura nº34 Eje de rotación, ecuador meridianos y paralelos del planeta Tierra.

4.1.3 CIMENTACION

La cimentación se resolvió con un forjado sanitario de 0,6cm. Combinado de zapatas aisladas bajo pilares exentos y corridas bajo los muros de carga y contención, así como con las correspondientes vigas de atado de la misma. Además una zona del forjado sanitario fue aprovechada para aumentar su altura hasta 2 metros y generar una zona con uso de almacenaje e instalaciones de la vivienda.



El Forjado sanitario será ventilado naturalmente con 4 conductos al exterior que aportarán a la planta sótano -2 aire atemperado en su recorrido al interior por encontrarse enterrados dichos conductos generando ventilación cruzada. Se trata de una geotermia tierra aire natural.

Se instalan los aparatos de renovación en esta planta trabajando en plenum sin extracciones a exterior, cogiendo directamente el aire atemperado de la planta, y aprovechando la superficie de este forjado sanitario para almacenar el aire atemperado hasta que las máquinas precisen del mismo

Figura nº34. Forjado sanitario de 0.6 m y 2m (Sección/Alzado Norte)

4.1.4 ESTRUCTURA

El sistema estructural proyectado son losas de hormigón armado de 30cm de espesor, a excepción de algunas zonas del sótano -1 que tienen el sistema convencional de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado y piezas de entrevigado de bovedillas de mortero, según plano de proyecto.

Las losas de 30cm de hormigón funcionarán a favor del sistema de climatización. (Conductividad = 1.63 W/mK°).

La masa de alta inercia, en el uso de la climatización por radiación el suelo y techos radiante/refrescante estabiliza la temperatura deseada y la mantiene.

Fotografías nº1 Estructura en la fase de ejecución de la vivienda objeto: Armado de losa, encofrado de pilares, resultado estructural.



4.1.5 PUNTOS DE INTERÉS

LAS ESCALERAS:



Las escaleras de la vivienda objeto y sus peldaños se ejecutaron en hormigón armado visto encofrado "in situ". Trabajarán en conjunto con las losas, apoyando el sistema de climatización usando su inercia térmica para calentar o enfriar y mantener la temperatura deseada el mayor tiempo posible de la manera más eficiente.

Fotografías nº2 Estructura de escalera en la fase de ejecución de la vivienda objeto.

FORJADO ACTIVO:

Existe además una cúpula en la zona de comedor proyectada en diseño, que se ejecuta como parte de la losa de planta primera e incorpora tubería refrescante en el interior del forjado que se aligera con arlita. Sobre un encofrado de dm a medida, se coloca la tubería refrescante con paso de 7cm y tubo de 12mm. Se realiza el armado de la cúpula con esperas y se hormigón con arlita. El forjado activo trabaja colgado de la losa ejecutada posteriormente sobre la cúpula. La opción aportada da como resultado la incorporación de 200 ml de tubo de techo refrescante en una zona como el comedor, donde el diseño estético del techo comprometía el sistema de climatización óptimo.

Fotografías nº3 de la fase de ejecución y final de la instalación de techo refrescante durante la fase de ejecución de estructura: Encofrado, colocación de tubo, y cúpula resultado.



4.1.6 LA IMPORTANCIA DEL AISLAMIENTO EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Con el objetivo garantizar en la vivienda un alto estándar de eficiencia dentro del estado de confort climático durante todo el año. Se trabaja con una envolvente térmica adecuada. Con una buena protección térmica aumentamos el nivel de confort interior, ya que la existencia de una adecuada envolvente térmica consigue temperaturas interiores más constantes. Una envolvente térmica insuficiente o no ejecutada correctamente, produce sensaciones de frío o calor, produciendo diferencias de temperatura de varios grados en las caras internas de los cerramientos en relación con las partes más interiores de los edificios.

Los materiales aislantes influyen en el comportamiento final de un cerramiento, ya que su alta resistencia térmica impide que entre o salga calor. También es importante su posición dentro del muro para el buen funcionamiento térmico de la envolvente. Asociamos el aislamiento térmico con la protección contra el frío, sin embargo la capacidad de aislamiento de los materiales también afecta a su protección frente al calor y tienen importancia para mejorar la protección térmica de la envolvente en los periodos cálidos. Colocar el aislamiento en el exterior y tener la inercia térmica en el interior para el clima templado/cálido donde se encuentra la vivienda.

Inercia térmica es la capacidad de los paramentos de almacenar calor y es fundamental porque garantiza una mayor estabilidad de temperatura interior y menor dependencia de la fluctuación de la temperatura en el exterior. Pero la masa térmica no aísla. La energía se pierde a través de los paramentos de manera continua. Por ejemplo, un muro de hormigón de gran espesor, es un elemento constructivo con gran inercia térmica, pero con escasa capacidad de aislamiento.

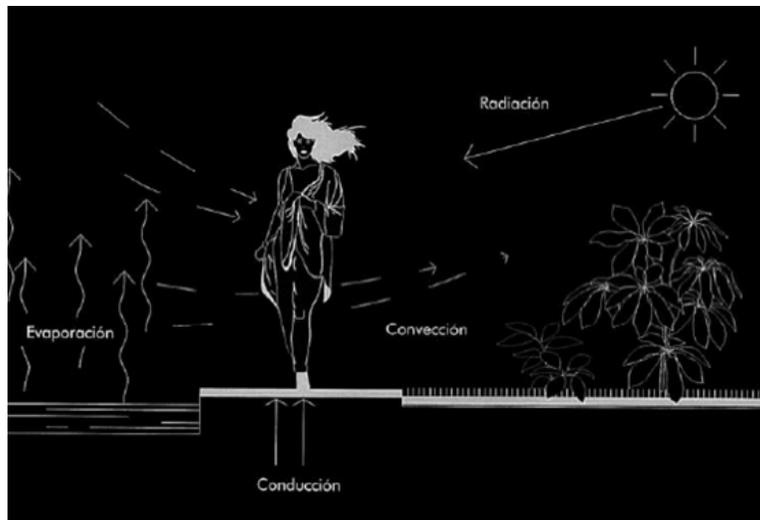


Figura nº35. Transmisión de la energía (MEEYAB)

Otro efecto positivo del aislamiento es que la temperatura superficial de la cara interior de la envolvente se acerca más a la temperatura de confort que queremos. La sensación térmica dentro de una habitación no es solo la temperatura del aire sino la suma de la temperatura del aire y la temperatura media de las superficies.

Por ejemplo, en una estancia con 20 °C de temperatura del aire, podemos sentir sensaciones de frío, calor o bienestar dependiendo de la temperatura de superficie de los cerramientos. La media de las temperaturas del aire y de los cerramientos será la temperatura real de la estancia.

Una de los principios de partida más importante en cuanto al aislamiento es conseguir que los edificios funcionen de manera pasiva, conservando el calor o el frío gracias al aislamiento térmico empleando sólo los sistemas activos cuando sean de verdad necesarios.

Los puentes térmicos son las zonas de la envolvente del edificio, en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos.

Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales y la pérdida de energía.

Al igual que la posición en el interior o en el exterior del muro, es imprescindible una correcta puesta en obra que nos garantice una elevada estanqueidad y ausencia de puentes térmicos.

4.1.7 ESTANQUEIDAD DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

La capa de aislamiento debe ser continua y totalmente estanca. Es igual de importante el espesor de la capa de aislamiento como que la capa tenga continuidad en todos los paramentos.

Si no existe continuidad pueden aparecer puentes térmicos en los puntos de encuentro, que además de ser fuentes de condensaciones suponen una pérdida de energía considerable. El mal sellado de juntas presenta el inconveniente es la posible penetración de agua exterior en el caso de un fuerte chubasco acompañado de viento.

Por lo tanto no es una buena premisa confiar la ventilación del edificio a la permeabilidad de la envoltura. La existencia de rendijas en la envoltura provoca una descompensación en el sistema de ventilación con corrientes de aire que pueden afectar a la confortabilidad en el interior y a la eficiencia energética del edificio. Además una envoltura estanca mejora en gran medida la protección frente al ruido.

La estanqueidad al aire no debe confundirse con aislamiento térmico. Ambas propiedades son importantes para la envoltura del edificio, pero por lo general tienen que ser alcanzadas de forma independiente una de la otra. Un buen grosor de aislamiento no suele ser, generalmente hermético. Por ejemplo, puede soplar aire sin problema a través de una manta de fibra de celulosa o de un aislamiento de lana mineral. Son buenos materiales para aislar, pero no herméticos.

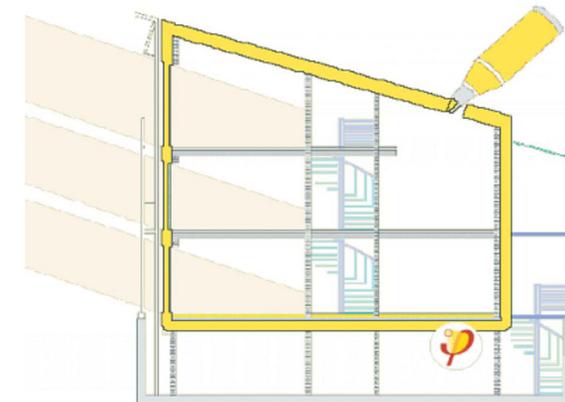


Figura nº36 . Capa continua de aislamiento. Fuente: Passive House Institute PHI.

4.1.8 CUBIERTAS

PLANTA CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE INVERTIDA

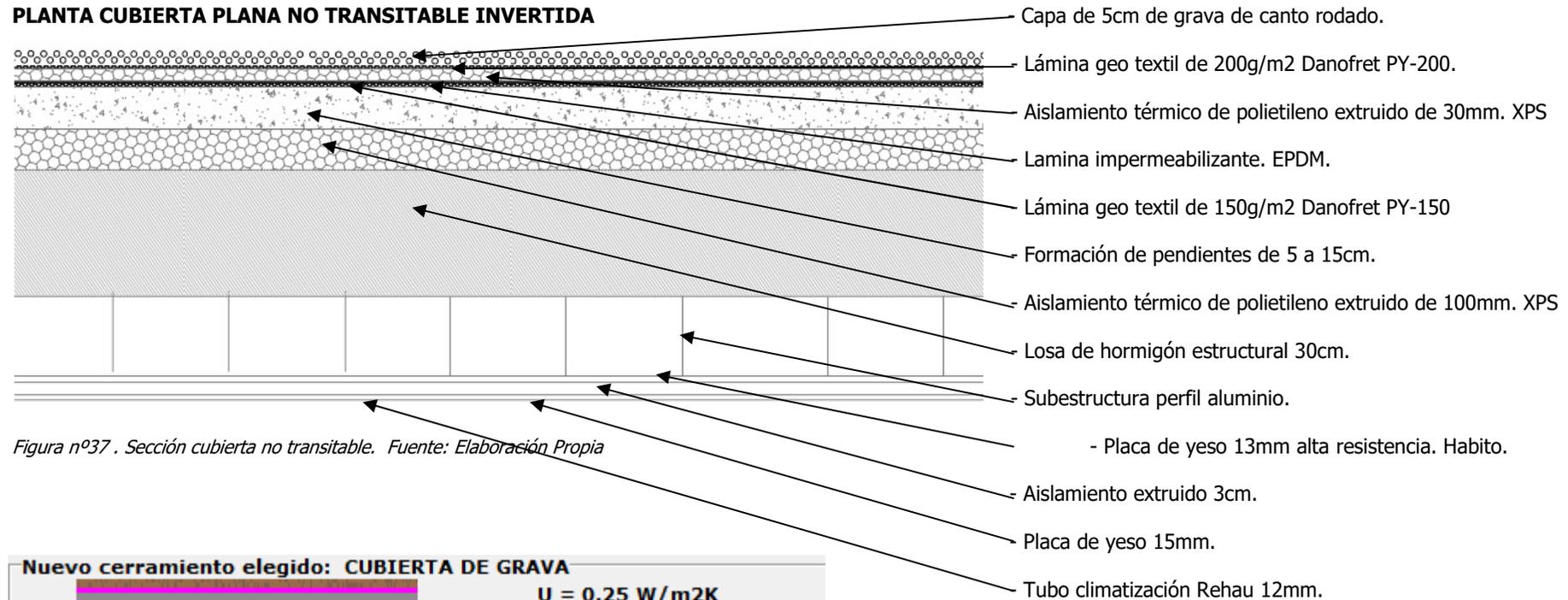
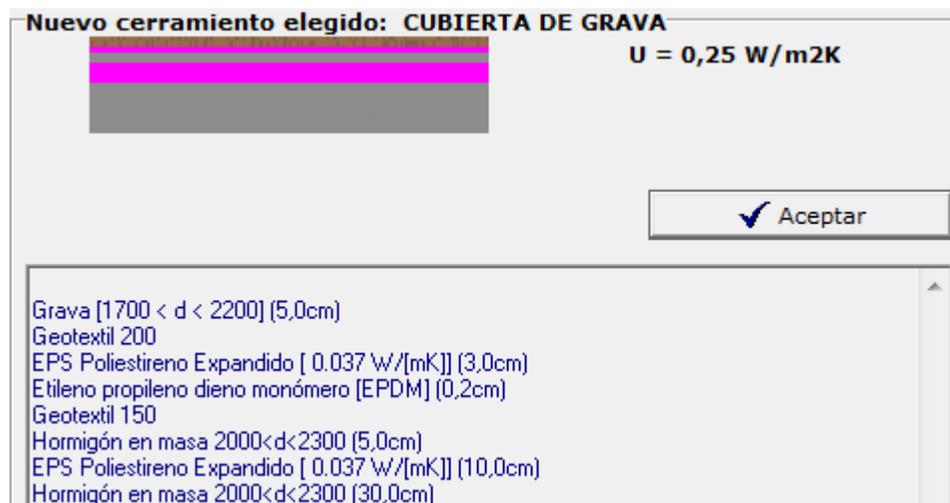


Figura nº37 . Sección cubierta no transitable. Fuente: Elaboración Propia



La vivienda se encuentra muy por debajo valores máximos permitidos.

Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica exigida en el CTE DBHE 1 para cubierta en la Zona climática de Madrid (D3) es de $0.4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Figura nº 38 . Cubierta no transitable invertida. Fuente: Propia con CERMA v2.6

PLANTA CUBIERTA PLANA VEGETAL

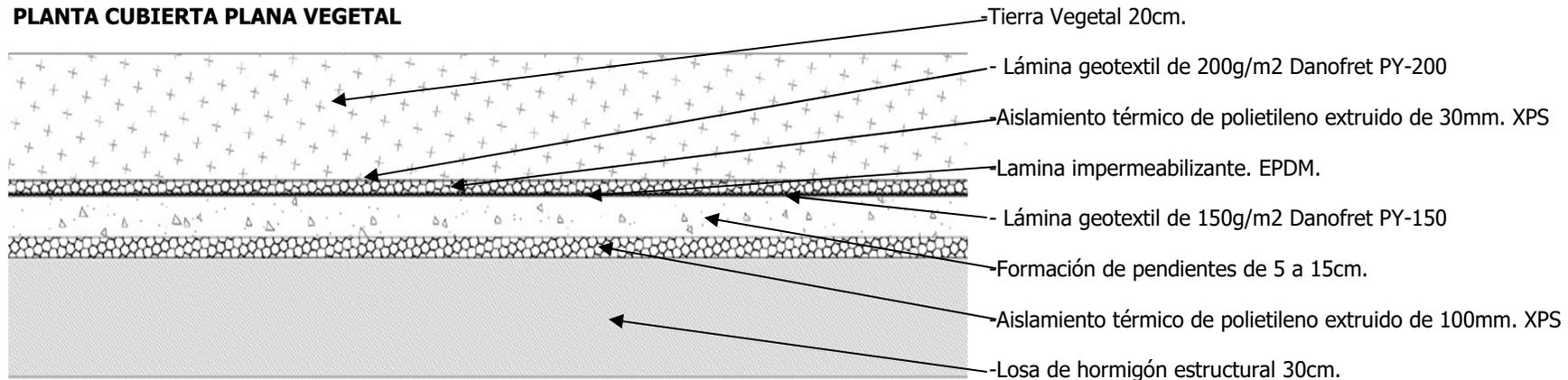


Figura nº39. Cubierta vegetal. Fuente: Elaboración propia.

Nuevo cerramiento elegido: CUBIERTA VEGETAL

U = 0,23 W/m2K

✓ Aceptar

he= 10,00 W/m2K
 Tierra vegetal [d < 2050] (20,0cm)
 Geotextil 200
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (3,0cm)
 Etileno propileno dieno monómero [EPDM] (0,2cm)
 Geotextil 150
 Hormigón en masa 2000<d<2300 (5,0cm)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (10,0cm)
 Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm)
 hi= 10,00 W/m2K

La vivienda se encuentra muy por debajo valores máximos permitidos.

Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica exigida en el CTE DBHE 1 para cubierta en la Zona climática de Madrid (D3) es de 0.4 W/m²·K.

Figura nº 40. Cubierta vegetal. Fuente: Propia con CERMA v2.6

4.1.9 CERRAMIENTO

Fachada doble hoja y aislamiento continuo por el exterior:

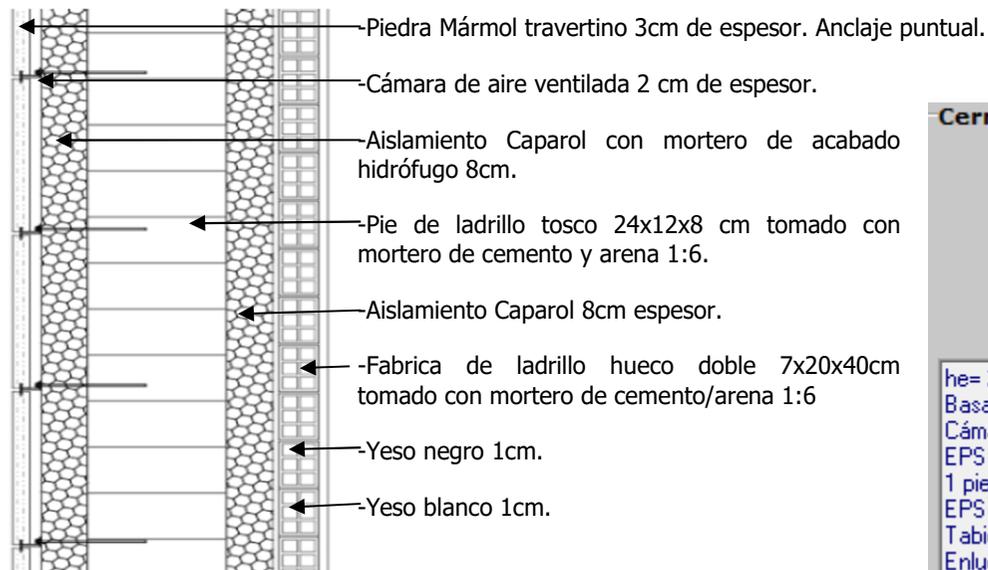


Figura nº 42. Fachada cerramiento vivienda objeto. Fuente: Elaboración Propia con CERMA v2.6

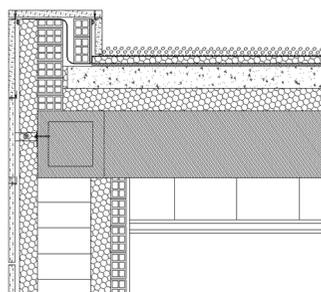


Figura nº 41. Sección fachada de la vivienda objeto. Fuente: Elaboración Propia.

La vivienda se encuentra muy por debajo valores máximos permitidos. Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica exigida en el CTE DBHE 1 para los muros de fachada en la Zona climática de Madrid (D3) es de 0.6 W/m²·K.

4.1.10 PUNTOS CONFLICTIVOS

PETO



Los petos por lo general, es un punto en el que no se presta atención especial. Sin embargo, el aislamiento de fachada y de cubierta, deben unirse para generar la envolvente térmica cerrada de la que hemos hablado anteriormente. En el caso a estudio la cubierta se ejecutó con la continuación de un aislamiento de espesor menor Arelux, que pese a su espesor, tiene una transmisión térmica baja. Este elemento, no establece valores máximos específicos, pero constituye usualmente un puente térmico a controlar como parte de la envolvente.

Figura nº43. Sección fachada de la vivienda objeto. Fuente: Elaboración Propia.

ENCUENTROS CON CARPINTERIA

Por lo general, tradicionalmente estos encuentros con la carpintería son los puntos más complejos. Casi el 100% depende de la mano de obra que lo ejecuta, por lo que es un detalle a revisar especialmente.

En la vivienda objeto se ha resuelto reduciendo el espesor del aislamiento del siguiente modo:

Unión continua con el aislamiento de 8cm en fachada, las jambas y el dintel giran el EPS en 3cm hasta el precerco de ventana. El alfeizar de igual modo pero con un aislamiento fino de Arelux, que se estudia en el apartado de aislamientos más adelante.

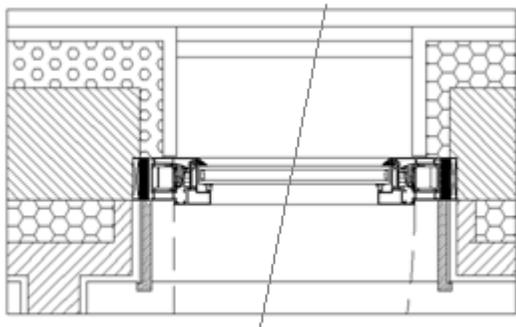


Figura nº44. Planta carpintería. Fuente: Propia.

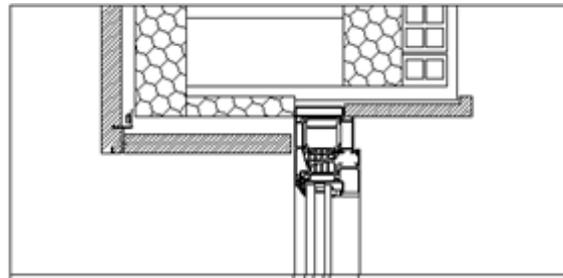


Figura nº45. Sección carpintería dintel. Fuente: Propia.

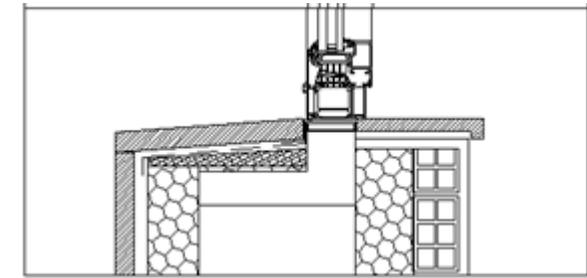


Figura nº46. Sección carpintería alfeizar. Fuente: Propia.

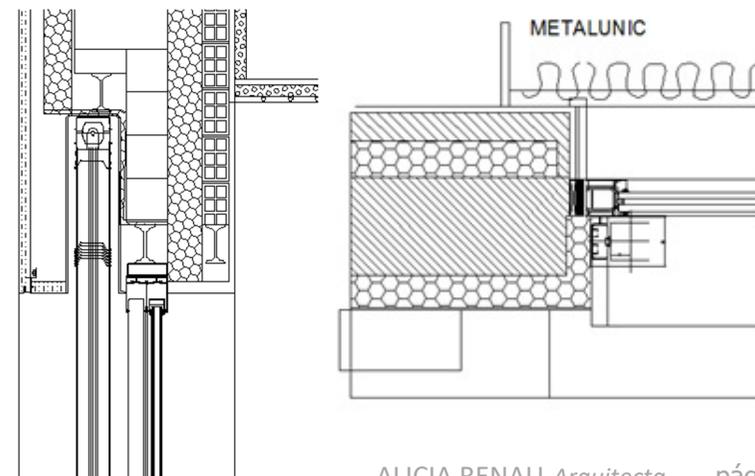
ENCUENTRO CON CAJA DE PERSIANA

Unido al anterior, pertenece al tipo de encuentro que tradicionalmente falla la construcción por ser específicamente un detalle que depende de la mano de obra fina para su correcta ejecución.

Como hemos visto anteriormente, el detalle de la ventana por exterior, mantiene un aislamiento de 3cm. Sobre este, va colocada una embocadura de piedra, que empotrará el carril sin interrumpir el aislamiento que continua hasta el encontrarse con el pre-cerco de carpintería.

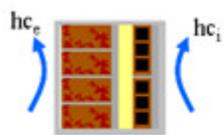
La caja de persiana por el contrario, se resuelve con un aislamiento fino Arelux, conformando la forma de la misma caja hasta el encuentro con el pre-cerco de carpintería.

Figura nº47. Sección Caja de persiana. y Figura nº48. Planta perfil persiana. Fuente: Elaboración propia.

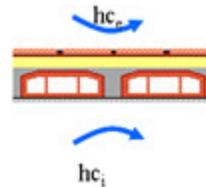


4.1.11 AISLAMIENTO

Tal y como se ha explicado en el apartado "La importancia del aislamiento en la envolvente térmica", esta capacidad de transmisión de los materiales, se evalúa con la transmitancia, valor que indica la cantidad de energía que atraviesa un cuerpo en determinada cantidad de tiempo. La unidad internacional es $W/m^2\text{°C}$ y es el resultado de la suma de sus partes según la siguiente ecuación:



$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum_{\text{capas}} R + R_{se}} = \frac{1}{\frac{1}{hc_i} + \sum_{\text{capas}} \frac{L_i}{k_i} + \frac{1}{hc_e}}$$



A su vez la transmitancia depende del espesor y de la conductividad de los diferentes materiales. Siendo su relación la siguiente:

$$R_j = \frac{e_j}{\lambda_j}$$

Los aislamientos en construcción se definen como materiales de muy baja transmisión térmica. Se enumeran a continuación los utilizados en la vivienda objeto de diferentes características para lograr la continuidad de la envolvente por el exterior de la vivienda:

- 1 - Aislamiento extorsionado EPS de 80 mm Caparol Dalmatine. $\lambda = 0.034$ w/mK.
- 2 - Aislamiento expandido de alta densidad XPS de 30 mm. Danopren TR 30 $\lambda = 0.032$ w/mK.
- 3 - Aislamiento fino de 4mm de espesor. Arelux Aislatermic $\lambda = 0.025$ w/mK. Doble cámara aluminio y burbuja de aire.



Capatect Panel EPS Dalmatiner
 Espuma rígida de poliestireno EPS 034 WDV según DIN EN 13 163

- Valor del cálculo de la conductividad térmica = 0,034 W/m.K.
- Dos colores: gris/blanco.
- Densidad: 15-18 kg/m³.
- Difícilmente inflamable según DIN 4102.
- No se deforma, gran estabilidad dimensional.
- Proporciona un aislamiento de un +12,5% sobre el panel blanco convencional.

Figura nº 49 - 50 y 51. Caparol Capatet Dalmatiner, Danofipren TR 30, Arelux Aislatermic. Fuente: Fichas técnicas de producto.



Fotografías nº 4 Instalación de aislamiento : EPS por el interior, EPS continuo por el exterior.

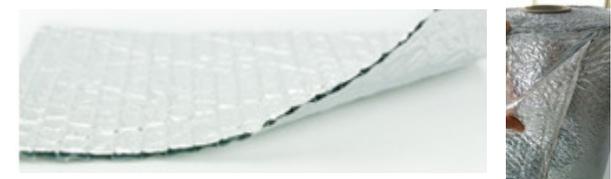
3

AISLATERMIC

AislaTermic®
(AISLAMIENTO TERMO-ACÚSTICO REFLECTIVO)

FICHATÉCNICA

Resistencia térmica en pared (en el interior de cámara de aire de 2+2cm)	R= 1,46 m²K/W
Resistencia térmica en cubierta (en el interior de cámara de aire de 4+4cm)	R= 2,40 m²K/W
Conductividad térmica	$\lambda = 0,025$ W/mK
Reflectividad	95%
Aislamiento ruido aéreo	R,w (C;Ctr) [dB]: 51 (-1;-4)
Espesor	4 mm
Clasificación al fuego	B S1 d0 - M1
Impermeabilidad	Agua y vapor agua
Anti-condensación	Si



4.1.12 LOS HUECOS EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA

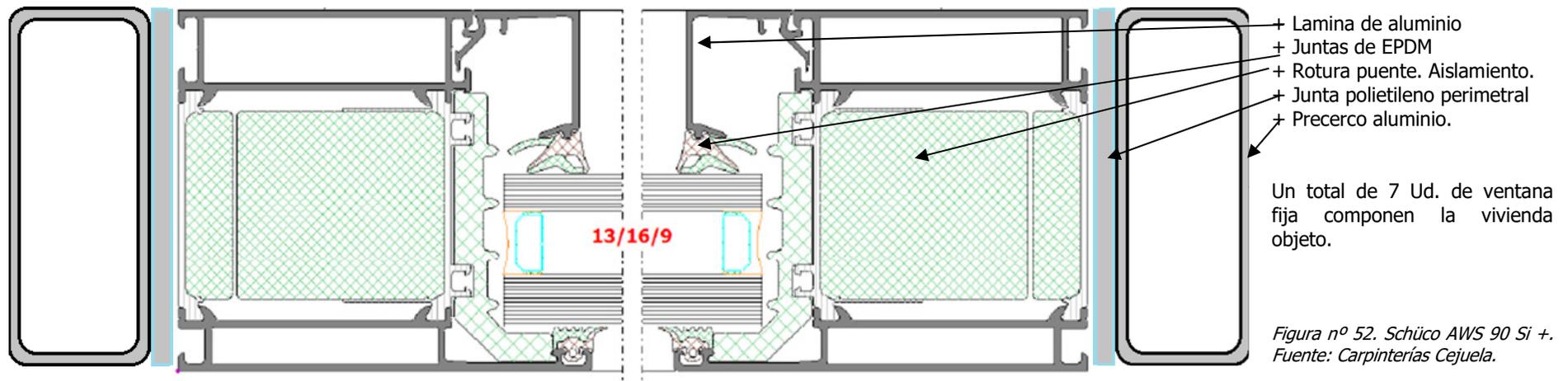
La elevada conductividad térmica del vidrio implica que las ventanas sean normalmente el puente térmico más acusado en cualquier edificio. Las carpinterías también pueden tener importantes pérdidas en el caso de la utilización de aluminio sin rotura de puente térmico, o través de las juntas con el cerramiento debido a una mala ejecución.

1. El número de láminas. Partiendo de dos hojas y cámara llegando hasta a tres e incluso a cuatro. El objetivo es buscar el aprovechamiento del efecto aislante de cualquier gas en reposo empleado en las cámaras.
2. Ventanas rellenas con diferentes tipos de gases. El efecto aislante de la cámara de la ventana depende directamente del comportamiento del gas que contiene. La conductividad térmica de un gas en reposo depende de su masa molecular: cuanto más pesa la molécula de gas menos calor conduce. Esta es la razón por la que se usan gases de mayor peso molecular que el aire, como el Argón.
3. Protección solar automatizada de control inteligente. Los sistemas de protección solar no solamente evitan el sobrecalentamiento y el deslumbramiento, sino que también aseguran un ahorro energético. En verano, cuando más calor hace, los estores y persianas impiden la absorción de la radiación térmica sobre todo en orientaciones S, SE Y SO. En invierno, un sistema de protección solar de control inteligente capta la energía solar hacia el interior y reduce así los gastos de calefacción.

4.1.13 CARPINTERIAS EXTERIORES

Carpintería de aluminio sistema Schüco lacado tono especial 60 micras con sello Qualicoat Clase 2 , con rotura de puente térmico mediante pletinas de alto aislamiento del sistema, esquinas inyectadas con pegamento bi-componente para armar y estanqueizar el inglete, tornillería de acero Inox calidad A-4, juntas de EPDM estables a la acción de los rayos UVA, tornillería de acero inox, elementos para acristalamiento propios del sistema, precercos de acero galvanizado con cinta de polietileno perimetral.

CARPINTERIA FIJA



CARPINTERIA ABATIBLE

Las carpinterías oscilo batientes, son multi posición, permitiendo la flexibilidad al usuario en la interacción con el exterior.

Sistema para ventanas oscilo-batientes y abatibles con cerco de 90 mm y Hoja oculta de 105 mm. La carpintería se conforma de herrajes oscilo-batientes ocultos Schüco Simply Smart hasta 250 kg de peso (CON HOJA ALTA INERCIA) con posibilidad de apertura 180° y accionamiento mediante maneta ergonómica de mecanismo oculto lacada en PLATA, herrajes abatibles de eje horizontal Y oscilo-batientes Avantec Simply Smart TIPTRONIC PARA ALTAS CARGAS con maneta ergonómica de mecanismo oculto lacada en plata.

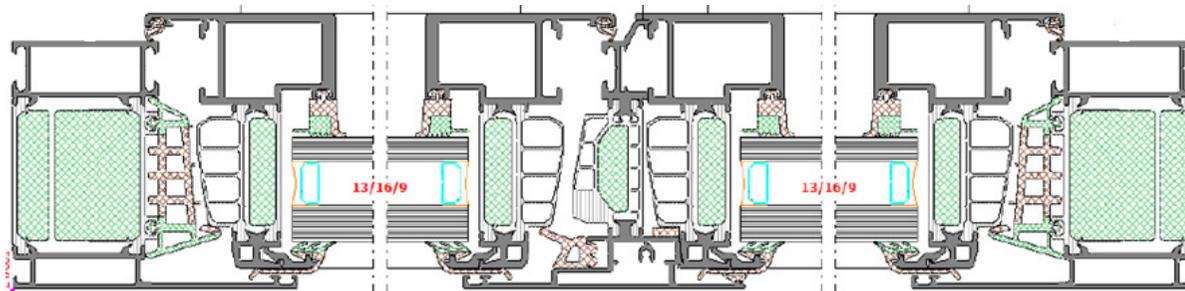


Figura nº 53. Schüco AWS BS 90 Si +. Fuente: Carpinterías Cejuela.

El detalle específico de las partes de la carpintería fija y abatible es muy similar, se inserta el pre cerco en la cara interna de la pie de fábrica de ladrillo. La rotura del puente térmico se realizad del mismo modo, y las uniones de las aperturas de la carpintería con material EPDM de alta resistencia, generando estanqueidad a su cierre por presión.

Además de las altas prestaciones del producto, el detalle constructivo con la fachada como hemos visto anteriormente, refuerza el encuentro plano con la fachada que se produce por la sección del mismo.

El ancho del perfil de la carpintería a pesar de tener 105mm, no será visto por completo, sino que la embocadura de piedra, y por tanto el aislamiento, superpondrán el perfil de carpintería hasta ver desde el exterior 50mm.

Este detalle además de generar una estética más esbelta al exterior, no interrumpe la apertura al interior como se puede observar en la sección Figura nº 54.

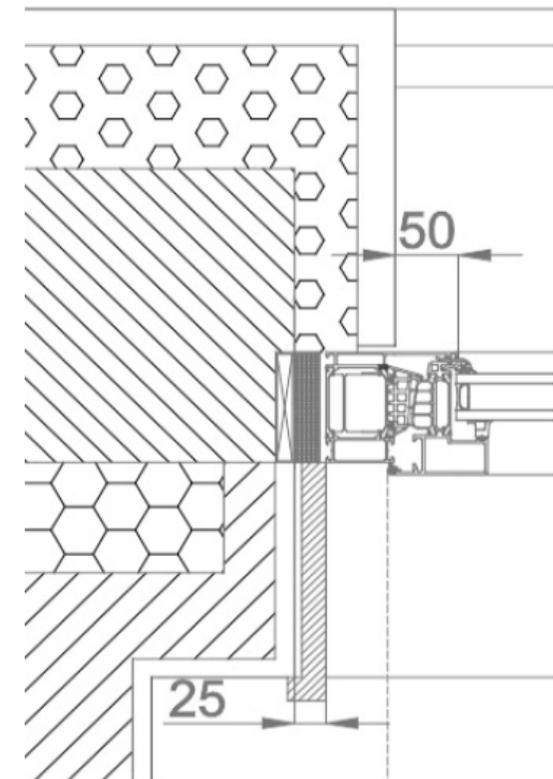


Figura nº 54. Detalle perfil carpintería. Fuente: Elaboración propia.

Un total de 33 Ud. de ventana de diferentes medidas conforman los huecos de la vivienda objeto.

CARPINTERIA APERTURA EXTERIOR

Todos las carpinterías anteriores se han caracterizado por la inserción del pre cerco de aluminio a la cara interior del pie de fábrica de madera. Detalle que térmicamente no es más eficiente. Sin embargo, existe una excepción donde el pre cerco queda embebido en el aislamiento, de tal forma que el puente térmico se ve reducido por completo en el encuentro con el hueco de ventana.

Esta carpintería es ubicada en el baño de la suite de planta baja, con apertura electica al exterior abatible. Las dimensiones de la ventana con 2,7 x 0,42 m y su orientación es norte.

Esta situación de la carpintería es la óptima en el caso de la aberturas de hueco de la envolvente.

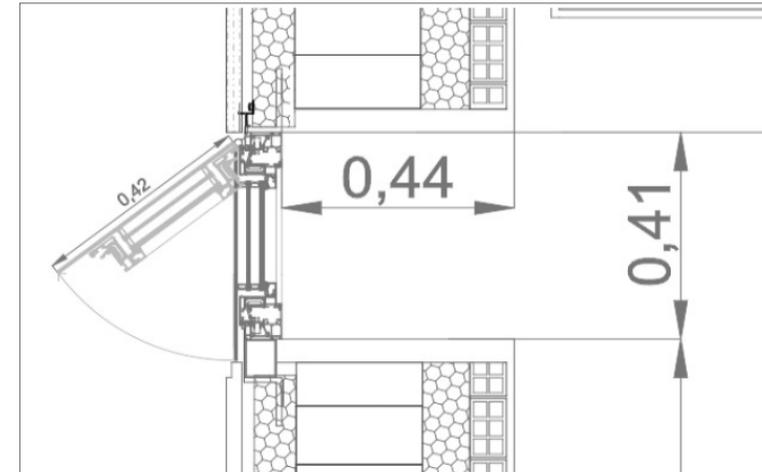


Figura nº 55. Schüco AWS BS 90 Si + a exterior. Fuente: Carpinterías Cejuela.

LUCERNARIO

Existen dos lucernarios que aportan iluminación al interior de la planta primera. Ambos con protecciones a interior de toldos automáticos. A pesar de suponer un aumento de la carga térmica importante en la época de verano, el aporte en invierno y luz durante todo el año hacen compensar su aparición.

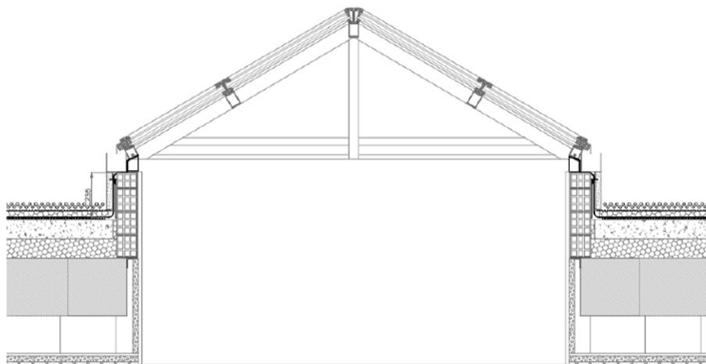


Figura nº 56. Detalle perfil lucernario. Fuente: Elaboración propia.

El detalle de perfilaría se trata de la misma que el resto de carpinterías, sin embargo son construidos con perfilaría auto-portante de aluminio. Modelo Schüco FW 60+ Con sistema FW 60 + con sistema de acristalamiento mediante presor y tapeta. Rotura de puente térmico y cristal con lámina de oscurecimiento que refleja y evita que entre tanta carga al interior de vivienda.



Figura nº 57. 3D Lucernario. Fuente: Carpinterías Cejuela.

CARPINTERIA ESCAMOTEABLE

Otro tipo de apertura que existe en la vivienda es la escamoteable. Existen dos ventanas en el salón de planta baja que permiten la permeabilidad del espacio hacia el exterior de la vivienda. Dota a la vivienda de la posibilidad de una membrana permeable que desaparece descendiendo al sótano -2. Se fusionan el exterior parcela y porche con el interior, salón, creando un único espacio. Como se puede observar en la figura nº 57, estas ventanas, conectan el salón directamente con el porche y éste último con el jardín de la parcela.

La flexibilidad que esto aporta al usuario es máxima:

- Favorece al ventilación de la estancia.
- Permite la entrada de luz natural directa.
- Facilita el recorrido de circulación en toda la planta por su conexión con el resto de espacios.
- Sensación de amplitud y conexión con la naturaleza.

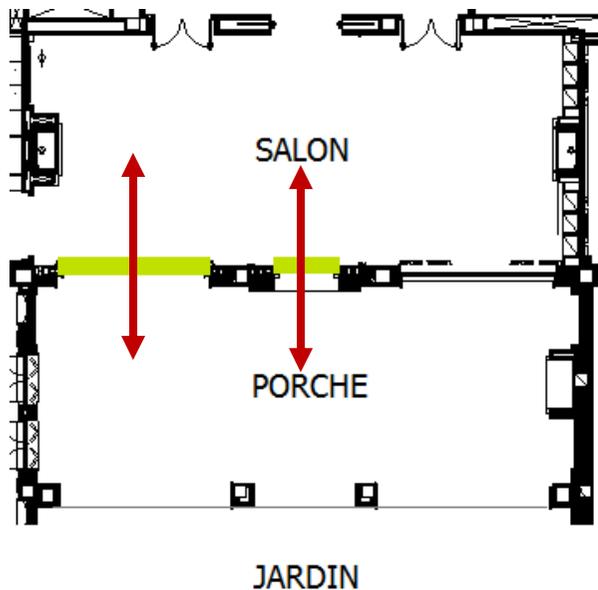


Figura nº 58. Planta Salón. Elaboración propia.

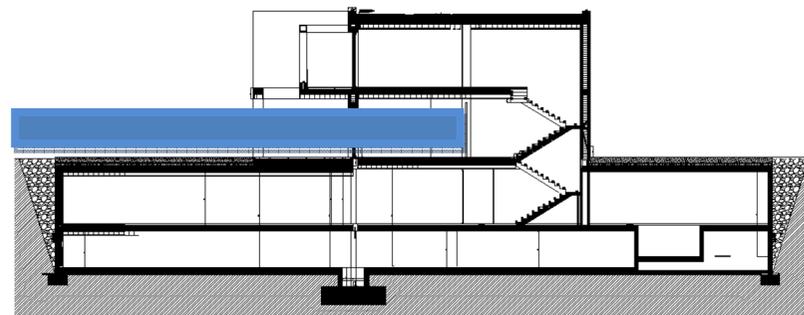


Figura nº 59. Sección vivienda. Estancia flexible. Elaboración propia.

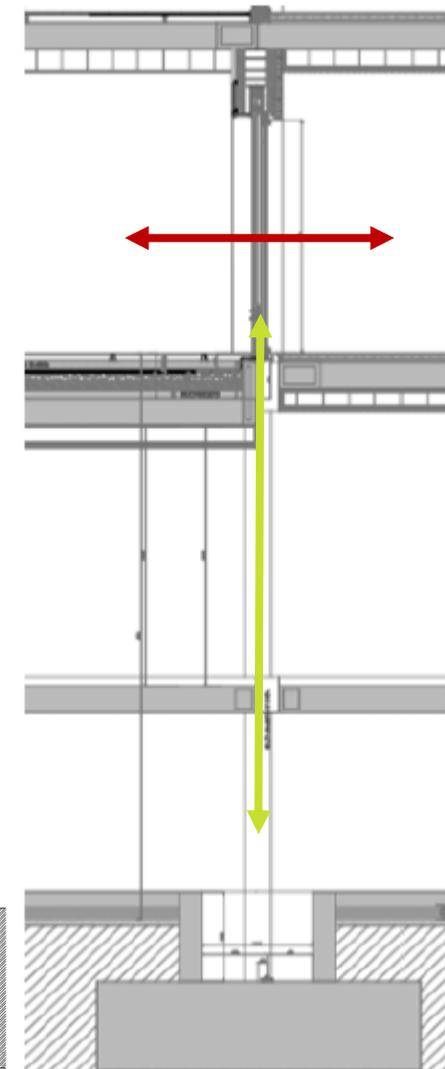


Figura nº 60. Sección ventana. elaboración propia.

4.1.14 VIDRIOS DE LA CARPINTERÍA

El vidrio lleva consigo una cantidad de elementos y características importantes para entender su desempeño en la Arquitectura. Es un material transparente, por ello la radiación solar puede pasar en un 90% aproximadamente, la radiación solar se compone de radiación ultravioleta, radiación visible y radiación infrarroja. Esta radiación solar cuando entra en contacto con el vidrio es en parte reflejada, en parte transmitida al interior y en parte absorbida por el propio vidrio, en este caso la energía puede ser reenviada al exterior o interior .

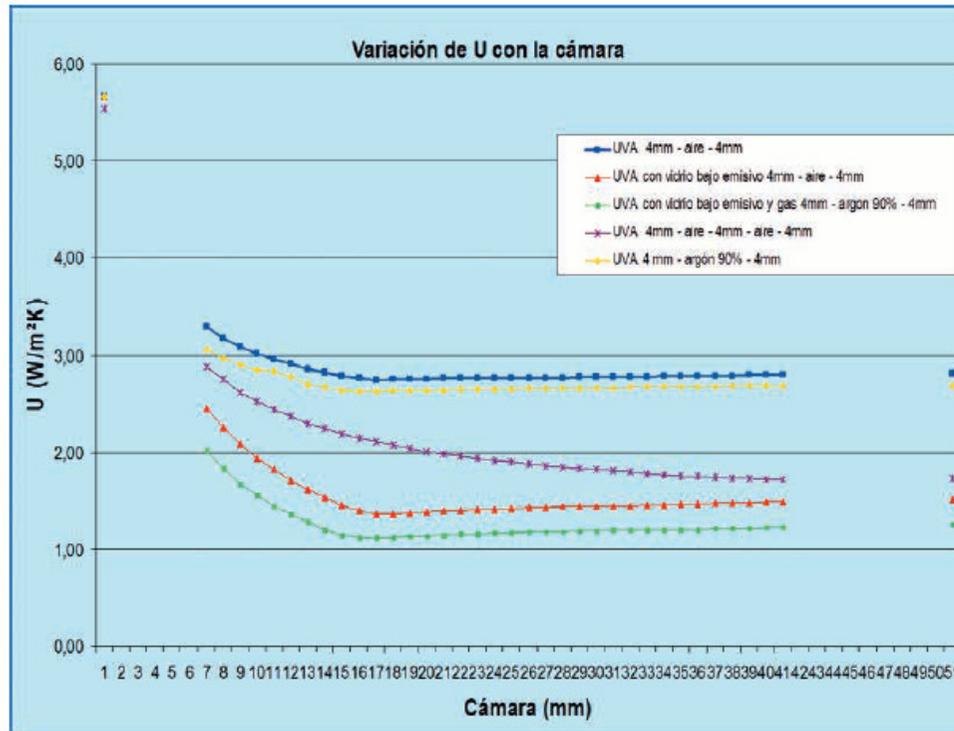


Figura nº 61. Evolución de la reducción de U. Fuente: Saint-Gobain Glass

Los vidrios hacen que el calor del sol refleje hacia el exterior. Esto ayuda a evitar el recalentamiento y a mantener la temperatura constante en el interior.

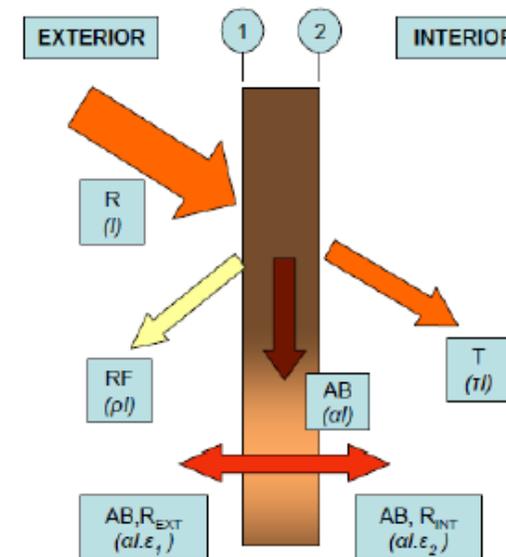


Figura nº 62. Guía de ventanas eficientes, sistemas de regulación y control solar, FENERCOM.

Algunos de los beneficios de los vidrios de control solar son:

- Refleja el calor del sol y mantiene la temperatura interior guardando la refrigeración del aire acondicionado del interior.
- Reduce la necesidad de aire acondicionado costoso y/o de persianas, engrandeciendo al máximo la sensación de espacio en el interior.
- Filtra el resplandor incómodo del sol, mientras que deja que entre la luz natural.

En el siguiente cuadro se expresan las características de los vidrios instalados en la vivienda objeto según el Programa Calumen II.

		Vidrio: 6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	Vidrio: 8 MM SUNGURAD GREY 20 TEMPLADO - 16 MM ARGON NEGRA - 6+6.2 CPI
PROPIEDAD	FACTOR	VENTANAS	LUCERNARIOS
LUMINICAS	TL: Transmisión Luminosa	78 %	29 %
	RLe: Reflexión Luminosa exterior	14 %	6 %
	RLi: Reflexión Luminosa interior	14 %	12 %
ENERGETICAS	TE: Transmisión Energética	59 %	26 %
	REe: Transmisión Energética exterior	11 %	6 %
	REi: Transmisión Energética interior	11 %	9 %
	AE1: Absorción energética del vidrio exterior	19 %	60 %
PROTECCION SOLAR	g: factor solar	0,687	0,384
	SC: Coeficiente de sombra	0,79	0,44
AISLAMIENTO TERMICO	U: transmitancia térmica	2,6 w/m ² K	2,5 w/m ² K

Figura nº 63. Cuadro propiedades de los vidrios de la vivienda objeto. Elaboración propia.

La suma de los porcentajes de Reflexión externa, absorción y transmisión totaliza el 100%. El valor de transmisión es la incidencia de radiación solar transmitida directamente a través del vidrio y la reflexión externa es la radiación solar reflejada hacia el exterior y la absorción la radiación absorbida por el vidrio (en parte remitida al exterior, en parte remitida al interior).

El factor solar es el porcentaje de radiación solar incidente en el vidrio que es internamente transferida, directa o indirectamente a través del vidriado. La porción de ganancia directa es igual a la transmisión de energía solar, mientras que la indirecta es la fracción de la incidencia de la radiación solar en el vidrio que es absorbida y reirradiada o conducida internamente.

La variable que afecta en gran medida es la dimensión de cada hueco. La vivienda objeto tiene 45 carpinterías, de ellas 2 lucernarios y 43 ventanas. Sus dimensiones varían pero en general es característico el hueco de grandes dimensiones. Ejemplo de algunas medidas:

- 8 UD de ventana 2.5 x 2.4 m (gimnasio, invitados, apartamento de servicio, sala de juegos).
- 5 UD de ventana de 3.2 x 2.6 m (dormitorios infantiles, dormitorio principal, salón).
- 4 UD de ventana 1.7 x 3 m (salón, hall, dormitorio padres, y despacho p1)
- 2 UD de ventana 4.2 x 0.45 m (baño padres, cocina).

VIDRIOS DE VENTANAS Schüco AWS 90 BS SI y Schüco ASS 70 HI
 Vidrios: 6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI

Resultados

EN 410 ISO 9050 m1.5

Factores luminosos
 TL % **78**
 RLe % **14** RLi % **14**

Factores energéticos
 TE % **59**
 REe % **11** REi % **11**
 AE1 % **19** AE2 % **11**

Factor solar
 g **0,687** SC **0,79**

Transmisión térmica - EN673-2011
 α° **0**
 Ug W/m².K **2,6**

Reiniciar Resultados **Calcular** Guardar Salir
 Enviar

Seleccionar acristalamiento

Diseño
 Vidrio Doble
 Triple

Funciones
 Bajo emisivo Control solar
 Auto-limpiable Anti-reflejo
 Protect Silence

Information

Hoja 1 Vidrio laminado
 Capa cara 1 Sustrato 1 4 Capa cara 1'
 PLANILUX
Cavidad 1
 Gas 16 Argon 100%

Vidrio laminado 1
 Pel... 1 - 0,38 Capa cara 2' Sustrato 1' 4 Capa cara 2
 PVB standard PLANILUX

Hoja 2 Vidrio laminado
 Capa cara 3 Sustrato 2 4 Capa cara 3'
 PLANILUX
Vidrio laminado 2
 Pel... 1 - 0,38 Capa cara 4' Sustrato 2' 4 Capa cara 4
 PVB standard PLANILUX

Figura nº 64. Pantallazo vidrio Ventanas vivienda objeto. Programa de Calculo: Calumen II Versión 1.2.7.

Los resultados que expresan el programa Calumen distan de la ficha que emite el fabricante del vidrio. El programa Calumen no dispone del vidrio especificado, por lo que se optado por calcular con el más similar. El fabricante indica que los vidrios suministrado tienen una transmitancia de 1,1W/m²K y una relacion luz/calor de 70/40%. Queda adjunto en los anexos el detalle específico de cada carpintería, valores de tranmitancia de uniones de vidrio con carpintería..etc. VIDRIOS DE LUCERNARIO Schüco FW 60 +

Vidrio: 8 MM SUNGURAD GREY 20 TEMPLADO - 16 MM ARGON NEGRA - 6+6.2 CPI

Resultados

EN 410 ISO 9050 m1.5

Factores luminosos
 TL % **29**
 RLe % **6** RLi % **12**

Factores energéticos
 TE % **26**
 REe % **6** REi % **9**
 AE1 % **60** AE2 % **8**

Factor solar
 g **0,384** SC **0,44**

Transmisión térmica - EN673-2011
 α ° **0**
 Ug W/m².K **2,5**

Reiniciar Resultados **Calcular** Guardar Salir
 Enviar

Seleccionar acristalamiento

Diseño
 Vidrio Doble
 Triple

Funciones
 Bajo emisivo Control solar
 Auto-limpiable Anti-reflejo
 Protect Silence

Information

Hoja 1 Vidrio laminado
 Capa cara 1 Sustrato 1 **8** Capa cara 2
 PARSOL GREY

Cavidad 1
 Gas **16** Argon 90%

Hoja 2 Vidrio laminado
 Capa cara 3 Sustrato 2 **6** Capa cara 3'
 PLANILUX

Vidrio laminado 2
 Pel... **1 - 0,38** Capa cara 4' Sustrato 2' **6** Capa cara 4
 PVB standard PLANILUX

RLe: 6 % TL: 29 %
 REe: 6 % TE: 26 %

Figura nº 65. Pantallazo vidrio Lucernarios vivienda objeto. Programa de Calculo: Calumen II Versión 1.2.7.

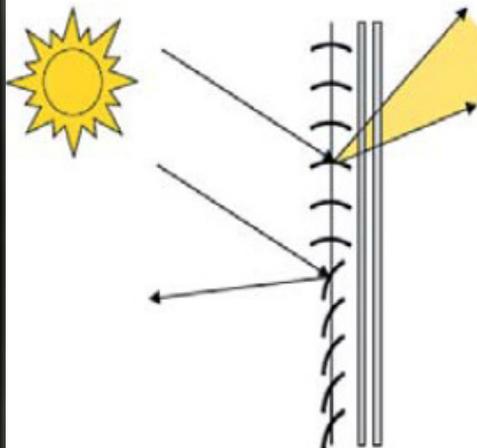
4.1.15 PROTECCION EXTERIOR

El vidrio puede entonces solucionar parte del problema de protección solar, pero un conjunto de buenas prácticas y elementos tradicionales, pueden ser la respuesta a una arquitectura eco eficiente. Las persianas, corta-soles, pérgolas, retranqueos y vegetación son elementos de apoyo, y quizás no tengamos que recurrir al vidrio de más alta tecnología.

Protección por el exterior de los vidrios mediante persianas regulables eléctricas que permiten controlar el sol a lo largo del día. El control con domótica de las persianas, permiten variar la intensidad de entrada de luz (lamas horizontales que tamizan la luz en dirección a sur), así como cubrir la mayor superficie con sobra en esta misma dirección para evitar el calentamiento de la estancia.

La vivienda objeto tras el estudio del soleamiento de la parcela, instala en las ventanas a sur y oeste con protección solar horizontal (Persianas Griesser de lamas de aluminio con regulación automática), a oeste lamas de madera fijas verticales en un % del hueco y a norte sin protección por la falta de necesidad de la misma.

Aparece a continuación la protección solar a exterior de la persiana en sur y este:



- Protegen de la radiación solar en verano, cubriendo parte del cristal y evitando así la entrada de la radiación en interior.

- Protegen de la cantidad excesiva de luz, y evitan también deslumbramientos. Hay días en los que la cantidad de luz que logran alcanzar los vidrios es tal que resulta molesto en el interior de vivienda. Las lamas permiten controlarlo al gusto del usuario según el uso de la estancia.

- El color claro de la protección, las persianas, también es importante.

- En el caso de las Persianas Griesser dispone de control automático de la movilidad de las lamas. Permitiendo variar la inclinación del conjunto de lamas, el oscurecimiento completo, o la desaparición de las lamas en el cajón de persiana para épocas de invierno donde se busca que toda la carga térmica llegue al interior de la vivienda.

Figura nº 66. Griesser Metalunic graduable. Fuente: Catalogo Griesser. Figura nº 67. Protección exterior. Fuente: Web Griesser.

4.1.16 TABIQUERÍA INTERIOR



El uso de vivienda, realiza diferentes sectorizaciones mediante la compartimentación de los espacios con tabiques, funcionan pues de membrana de separación con el resto del total de la vivienda.

Estos espacios funcionan en conjunto como vivienda y en particular como estancias. La regulación de la vivienda funciona del mismo modo. Se colocan termostatos en el acceso a la entrada y sonda de pared en la tabiquería opuesta, ambos promedian una temperatura que marca la del espacio individual, y la media de todos ellos el total de la vivienda. Los tabiques son de fabrica de ladrillo triple con yeso a ambos costados, compartimenta toda la vivienda, generan diferentes estancias y recorridos según usos.

La renovación se impulsa a través de los rodapiés de la vivienda, y se distribuye hasta la extracción por cuartos húmedos a través de las puertas de las estancias, juega un papel importante la compartimentación por plantas de las estancias, así como la distribución de las mismas respecto de los cuartos húmedos.

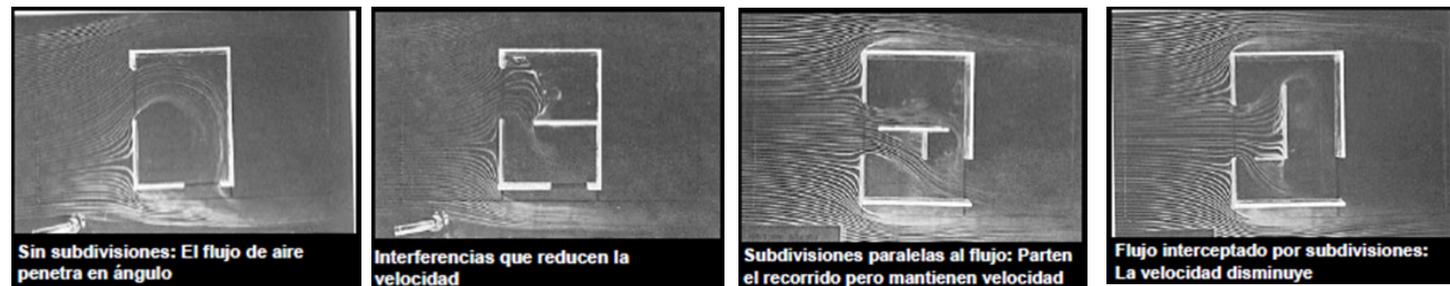
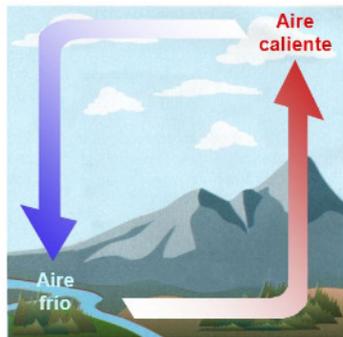


Figura nº 68. Tabiquería interior. Elaboración propia.
Fotografía nº5 de la carpintería interior de la vivienda objeto.

Figura nº 69. Flujo del aire en interior. Fuente: MEEYAB.



La compartimentación de los espacios, también juega a favor de la climatización de la vivienda, ya que resulta más eficiente la climatización de varios espacios reducidos que un único espacio de grandes dimensiones.

La vivienda radia calor y frío a través de la superficie del suelo, y frío a través de la superficie del techo. En ambos casos, el funcionamiento natural térmico juega a favor. Este sistema funciona a la perfección con el hecho de que el aire se encuentra en continuo movimiento por su temperatura. El aire caliente más próximo al suelo, ascenderá en invierno, calentando el conjunto de la habitación. Y el aire frío más cercano al techo, descenderá hacia el suelo, refrescando el conjunto de la habitación.

Figura nº 70. Convección del aire. Fuente: Trabajo alumno transmisión del calor. UPM.

4.1.17 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Con el objetivo de solucionar las carencias en cuanto a las condiciones acústicas de la edificación, El CTE en el Documento Básico de Protección frente al Ruido introduce una serie de medidas que afectan a los edificios de nueva construcción.

El Documento Básico de Protección frente al Ruido tiene niveles de aislamiento exigidos para ruido aéreo (voces, música, etc.) y a ruido impacto (taconeos, golpes, etc.), que son 50 decibelios efectivos, es decir en comportamiento real. El Documento exige reglas constructivas con el objetivo de disminuir el ruido que producen las instalaciones de fontanería y saneamiento como son bajantes o tuberías. Las calderas, elevadores, bombas, campanas extractoras etc... han de tener sistemas anti vibración.

Las hojas fábrica deberán ir montadas sobre bandas elásticas longitudinales para hacer que el aislamiento acústico sea realmente eficaz. Además es importante garantizar la estanqueidad de la pared. En las paredes de ladrillo se deberán rellenar todas las juntas con mortero y macizar todas las rozas para evitar pérdidas de aislamiento. Los mecanismos (enchufes, interruptores, cajas de registro) deberán sellarse de forma estanca además de instalarse con precisión para no alterar la capa de aislamiento acústico.

Debe tenerse en cuenta la contaminación acústica, tema medioambiental de suma importancia que en este caso objeto no es clave por encontrarse en una urbanización con muy poca o ninguna contaminación exterior. Aún así no se ha descuidado en ella la correcta ejecución de cada uno de los puntos claves nombrados para cumplir la normativa respecto al ruido.

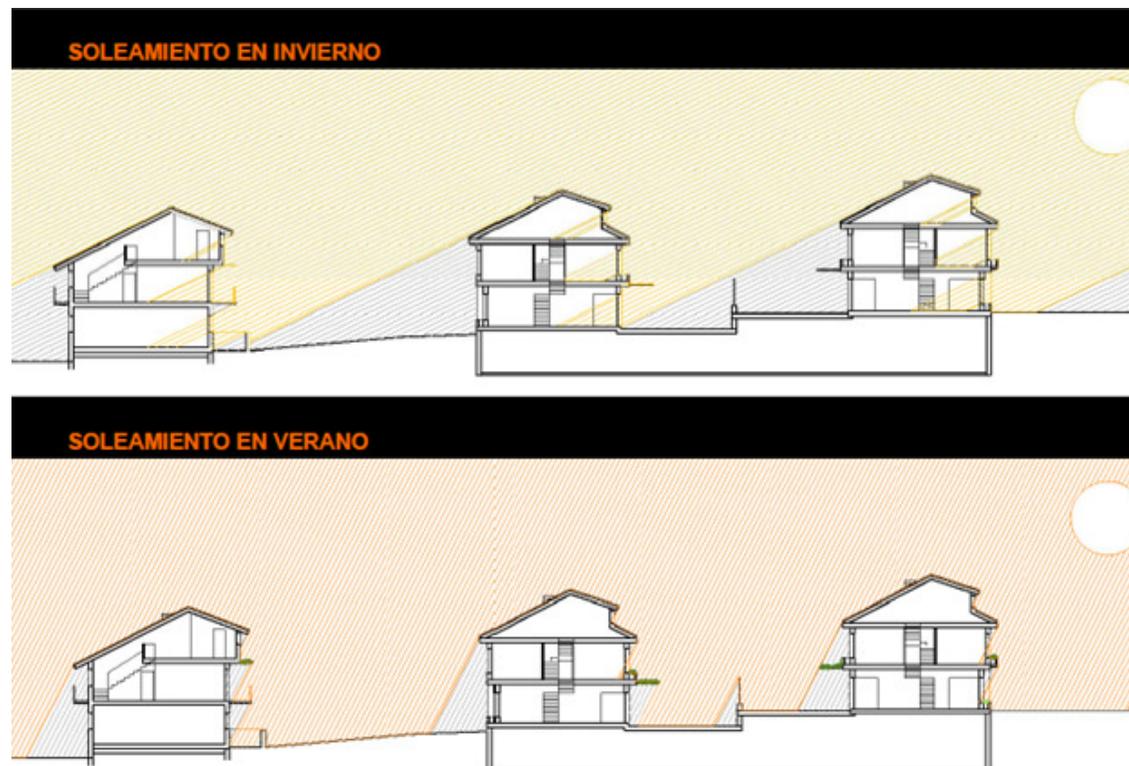
4.2 SISTEMAS ACTIVOS - MEMORIA INSTALACIONES

4.2.1 LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Como se ha explicado en el apartado de sistemas pasivos la limitación de la demanda energética en el proceso de diseño y construcción de las viviendas influye de manera determinante en su comportamiento energético y por tanto en la certificación energética de los mismos. Una baja demanda significa que las necesidades de consumo energético también son bajas.

El diseño arquitectónico, su orientación, su construcción, sus materiales, espesores de los muros, tabiques, aislamientos térmicos, suelos, cubiertas, huecos, resolución de puentes térmicos son decisiones de partida muy importantes que condicionan el rendimiento energético de la vivienda durante todo su periodo de su vida útil. Suelen implicar una inversión mucho menor a los sistemas activos que veremos a continuación y además no genera consumo energético posterior a la construcción de la vivienda.

Los sistemas activos en cambio, son otros sistemas que producirán energía de diversos modos, partiendo generalmente de un pequeño aporte externo. La combinación del conjunto de sistemas activos, puede generar viviendas autosuficientes. Estos sistemas también influyen en la calificación energética y son generalmente más fácilmente modificables, como las instalaciones, que necesitan procesos de renovación periódica.



Cabe remarcar que todos los sistemas activos, dependen en gran medida también de los sistemas pasivos. Deben ir de la mano para obtener artefactos de baja demanda energética.

Por ejemplo, la orientación de la vivienda de las diferentes estancias, varía según las estaciones del año. Una orientación estudiada, con voladizos que protegen durante los meses calurosos, y no interfieren durante los meses fríos, reducirán la demanda en calefacción de cada estancia, implicando por ejemplo, un depósito de biomasa de menor dimensión, así como una caldera de menor potencia.

La orientación y voladizos, no serán modificados durante toda la vida útil de la vivienda, la instalación de caldera de biomasa, puede ser renovada con el paso de los años.

No se trata pues de un manual de uso. Cada vivienda tiene un conjunto de sistemas por las características en las que se encuentra que logrará de diversas formas la reducción de la demanda energética.

Figura nº 70. Convección del aire. Fuente: Trabajo alumno transmisión del calor. UPM.

La construcción de un edificio representa una inversión importante, pero también hay un importante consumo energético continuo por el uso del edificio para climatización, ACS, iluminación, elevación, cocina, electrodomésticos, etc., del que dependen tanto de los sistemas pasivos como los activos.

Los principales factores que influyen en las necesidades energéticas y el consumo final de energía de un edificio son:

- Renovación de aire.
- Rendimiento de las instalaciones térmicas y de la iluminación: tipo y uso de instalaciones, sistemas y equipos eficientes.
- Fuentes energéticas disponibles: renovables (geotermia, solar, etc.), convencionales ó residuales (cogeneración).

4.2.2 CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION

El código técnico de la edificación española especifica los mínimos exigidos a cumplir en materia de eficiencia energética. Restringe la demanda energética, y regula la contribución de energía renovable en función de ésta demanda. Sin embargo, estas exigencias distan en gran medida de las exigencias Europeas en la misma materia para lograr los objetivos establecidos de reducción de CO2 a gran escala y sobre todo, distan mucho de las posibilidades que ofrece el papel de la arquitectura en contacto con un entorno que ofrece múltiples posibilidades energéticas olvidadas durante un periodo de tiempo demasiado prolongado.

La construcción de un artefacto que analiza su entorno para reducir su demanda y autogenera sus necesidades finales energéticas es desde hace tiempo posible.

Los pasos que marca el Código Técnico de la Edificación Española se divide en los siguientes apartados:

- SECCIÓN HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO
- SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

En función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno. Teniendo en cuenta el aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, humedades de condensación superficiales e intersticiales y los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor.

- SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

- SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
- Iluminación adecuada a la vez que eficaz energéticamente. Sistema de control por ocupación real y zona que optimice el aprovechamiento de la luz natural. Se excluyen del ámbito de aplicación los interiores de vivienda.

- SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, se cubrirá mediante la incorporación de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos. Mínimo del 40% en la vivienda objeto.

- SECCIÓN HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para edificios de determinados usos con <5.000m². Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos.

Además desde Junio 2013 el CTE obliga a la aportación de un informe energético (Certificado de Eficiencia Energética) que evalúa la eficiencia de cada construcción como si se tratara de una máquina energética para las ventas o alquileres de los mismos. Esta evaluación se realiza para dar a conocer a los usuarios las características y posibilidades de estos artefactos en materia de energía.

4.2.3 ENERGIA SOLAR

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Nicola Tesla determinó que si fuéramos capaces de recoger la energía solar que se recibe en el desierto del Sahara, sería suficiente para abastecer las necesidades energéticas del mundo durante varias generaciones.

Estas declaraciones quedan lejos de hacerse realidad actualmente. Sin embargo, lejos de encaminar las políticas energéticas hacia las energías limpias, El Real Decreto 900/2015 de Regulación del Autoconsumo Eléctrico Español, establece un polémico "impuesto al sol" a los sistemas de energía solar. Además se establece que ningún caso un generador se podrá conectar a la red interior de varios consumidores, lo que supone más trabas a la generación no solo de forma individual, sino también a la comunidades de vecinales.

Es indudable el potencial de la energía solar en nuestro país, dado que España es uno de los países europeos con mayor radiación solar y horas de luz. De hecho, Bloomberg New Energy Finance estima que la energía solar será la opción más económica de aquí a 10 años, incluso más barata que el carbón. E indica que desde el año 2009, el precio de la energía solar ha descendido un 62%.

Según un informe de Solar Power Europe, el sistema de energía solar fotovoltaica en Alemania, un país donde los paneles producen aproximadamente la mitad que en España, hay 42.000 MW instalados, casi 10 veces más que los que hay actualmente en España. Y según datos de REE, en 2016, la fotovoltaica aportó 7.979 GWh y la termo-solar, 5.102 GWh. Sumando ambas energías solares 13.081GWh frente a una generación total de energía de 262.859GWh en España.

El Real Decreto del Autoconsumo en octubre de 2015, es analizado por la Agencia Internacional de la Energía (AIE) y se explica en el 'Informe Sobre Autoconsumo Energético' la comparación de la legislación sobre este tema en 20 países diferentes dando como resultado que la normativa española es, con diferencia, de las más restrictivas.

Es totalmente contradictorio el hecho de que España, por su situación geográfica es un país afortunado para el uso de la energía solar que nos puede proporcionar un potencial suficiente para abastecer el 100% de la energía.

Con la legislación vigente, el autoconsumo en sí no está legislado, lo que sí está legislado es la producción de energía eléctrica y su conexión a la red , con un conjunto de multas que van de 600.000 a 60.000.000 euros por el incumplimiento de lo legislado. En el documento sobre Política de Energía Solar en la UE se indica que la normativa actual española con el llamado "impuesto al sol", es un claro desincentivo para el clima inversor en energías renovables.

Además de este impuesto, hay que añadir los límites a la potencia, la no remuneración a la energía excedente que se cede a la red general y una serie de solicitudes burocráticas que se detallan a continuación y que supone un gasto de unos 1600 euros, más el inconveniente de convertir la vivienda objeto en empresa, lo que implicaría la obligación a realizar las declaraciones trimestrales del Impuesto sobre el Valor Añadido.

Las siguientes trabas burocráticas, necesarias cumplir para que se reconozca a la vivienda como empresa suministradora de energía eléctrica:

1. Memoria técnica del proyecto que según el REBT
2. Licencia de obras del Ayuntamiento
3. Solicitud de punto de acceso a la empresa distribuidora, según artículos 4 y 5 RD i&))/1011
4. Determinación de las condiciones económicas por parte de la empresa suministradora según artículo 6 RD 1699/2011
5. Suscripción del contrato técnico de acceso, según el artículo 8 del RD 1699/21011 con la empresa suministradora

6. Conexión a la red y verificación, según artículo 8 RD 1699/1011
7. Certificado de instalación, según REBT ITC 04
8. Acta de puesta en servicio según normativa autonómica
9. Solicitud de inclusión en el registro de productores en Régimen Especial. Es decir, hemos convertido nuestra vivienda en una empresa y en consecuencia, debemos hacer nuestras declaraciones trimestrales de IVA
10. Contrato de venta de energía excedente o contrato de balance neto, con la empresa distribuidora.

Con todo lo expuesto, cabe esperar modificaciones al respecto de esta energía renovable, sin embargo actualmente no resultar rentable la instalación de un sistema fotovoltaico, a no ser que los valores de demanda eléctrica sean elevados y suficientemente estables en el tiempo.

Es por tanto, descartada la aportación de energía eléctrica de forma renovable al mix del sistema energético seleccionado para la vivienda objeto.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

La posibilidad de satisfacer, al menos parcialmente, la necesidad de calefacción de edificios por medio de la energía solar constituye siempre un potencial atractivo energético. Es además exigido por el CTE cubrir un % de la demanda de ACS con energías renovables para viviendas de nueva planta. La vivienda objeto tiene como exigencia que el 40% del ACS sea cubierto con energía solar térmica.

Además, gracias a los ahorros que puede suponer esta energía resulta muy habitual emplear este tipo de instalaciones para cubrir también parte de la demanda de calefacción. Los equipos son compatibles con la producción de agua caliente sanitaria, existiendo elementos de control que dan paso a la calefacción una vez que se han cubierto las necesidades de agua caliente.

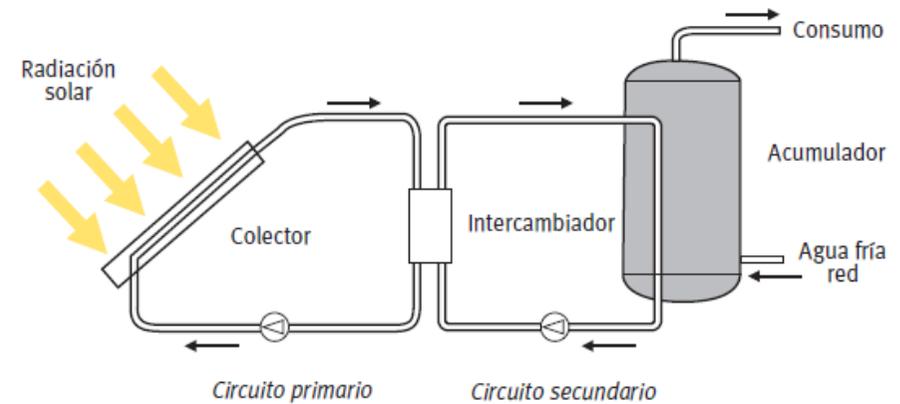


Figura nº 71. Esquema principio sistema solar. Fuente: Catálogo comercial Vaillant.

El principal inconveniente que se encuentran en un sistema de calefacción de estas características es la temperatura de trabajo a alcanzar para calefacción. Mientras las instalaciones de calefacción convencionales abastecen los radiadores de agua con temperaturas entre 70 y 80 °C, los captadores de energía solar de placa plana convencionales (sin ningún tipo de tratamiento selectivo en el absorbedor) no suelen trabajar a temperaturas superiores a los 60 °C, por lo que únicamente pueden utilizarse para precalentar el agua para calefacción.

La mejor posibilidad para obtener un buen rendimiento de la instalación utilizando captadores solares es combinándolos con un sistema de suelo radiante, el cual funciona a una temperatura muy inferior a la de los radiadores (entre 30 y 40 °C), exactamente el rango idóneo para que los captadores trabajen con un alto rendimiento.

Este es exactamente el caso de la vivienda objeto, que incorpora como sistema de apoyo a la demanda de calefacción y ACS, la generación de energía térmica renovable de 12 placas ubicadas en la cubierta plana de la vivienda. El esquema de climatización y ACS funciona con 12 paneles instalados con 30° de inclinación sur. Las placas solares modelo VFK 135 VD, la mochila auroFlow plus VPM 30D, y depósitos allStor plus, todo ello de la marca Vaillant.

Datos técnicos del captador auroSTEP plus	
Modelo de captador	auroTHERM VFK 135 VD
Descripción	Plano con cubierta. Estructura de serpentín con 4 tomas Especial para funcionamiento drain-back. Posición vertical
Contraseña de certificación	NPS-24008
Área bruta / Área de apertura	2,510 m ² / 2,352 m ²
Largo / Ancho / Espesor	2.033 mm / 1.233 mm / 80 mm
Rendimiento óptico n° (según EN 12975)	0,801
Coef. lineal de pérdidas térmicas a¹	3,761 w / (m ² K)
Coef. cuadrático de pérd. térmicas a²	0,012 w / (m ² K ²)
Temperatura de estancamiento T⁰	175,9 °C
Cubierta	3,2 mm vidrio solar de seguridad (τ=91%)
Material de la carcasa	Aluminio anodizado, marco oscuro
Material del serpentín	Cobre soldado a la lámina absorbidora
Material del absorbedor	Aluminio con recubrimiento altamente selectivo
Aislamiento posterior	ε = 5% / α = 95%
Presión máxima de operación	40 mm lana mineral λ = 0,035 (W / m ² K) / ρ = 55 kg / m ³
Pérdida de carga*	10 bar
Peso en vacío	250 mbar
Número de conexiones y diámetro	37 kg
	4 tomas x Ø ext. 10 mm



Figura nº 72. Características Panel solar VFK 135 VD Vaillant. Fuente: Catálogo comercial Vaillant.

El sistema solar seleccionado incorpora un drenaje automático para instalación, al contrario de lo que ocurre en los sistemas de energía solar térmica convencionales, la instalación funciona con un sistema denominado "drainback". Esto implica que la instalación no es presurizada como se entiende convencionalmente. En el interior del sistema conviven agua y aire. Hasta que la bomba no se pone en marcha los captadores permanecen llenos de aire quedando totalmente protegidos frente a sobretemperaturas y heladas, alargando la vida útil de los diferentes elementos de la instalación y reduciendo los gastos de mantenimiento. Cuando se pone en marcha la bomba del circuito solar, el aire que está en los captadores es desplazado por el fluido solar hasta completar su llenado. En adelante el comportamiento del sistema es idéntico al de una instalación forzada tradicional. Cuando el recurso solar no está disponible o el depósito de acumulación solar ha llegado a alcanzar su temperatura máxima la bomba se para, el circuito solar deja de estar presurizado y por gravedad el fluido solar en los captadores cae hasta el módulo.

La climatización del agua de las piscinas existentes en la vivienda en interior y exterior constituye también una aplicación que aumenta las horas de funcionamiento durante los meses donde las placas son más productivas. Aumenta de esta forma la eficiencia del conjunto del sistema de energía solar por aumentar los meses de utilización del sistema, siendo más estable la curva de funcionamiento que en otros casos. La temperatura de trabajo para calefacción y para calentar piscinas es en torno a 30 °C. De esta manera, se consigue reducir el precio del captador sin excesivo perjuicio en su rendimiento.

4.2.5 RENOVACIÓN DE AIRE

La renovación y filtrado de aire de una vivienda son elementos decisivos en la calidad del ambiente interior de una vivienda.

El Código Técnico de la Edificación CTE obliga por normativa a una ventilación en la que se evita que los usuarios intervengan en la renovación habitual del aire de sus viviendas, para ello determina unos caudales de renovación fijos para cada tipo de vivienda.

El CTE exige instalar un sistema y un caudal capaz de realizar una renovación mínima por hora, sin embargo admite que se proporcione a los usuarios los medios para reducir el caudal renovados en función de la conveniencia propia.

Estos caudales exigidos de renovación de aire, incrementa en gran medida la demanda térmica de la vivienda, por eso se propone para esta vivienda un control de la renovación de sistema integral. Este tipo de sistemas necesitan una puesta en obra muy precisa, ya que su eficacia y control depende de la precisión de su ejecución.

NIVEL DE CALIDAD DEL AIRE Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Aunque el CTE no define la calidad del aire, al exigir una cierta renovación, indirectamente se está refiriendo a ella. El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, sin embargo si lo define de forma más explícita, e indica el método olfativo como el referente válido para definir la calidad del aire en el caso de las viviendas.

Distintos estudios determinan las variables que inciden en la contaminación:

- Número de personas, si son o no fumadoras,
- Tiempo de permanencia de las mismas,
- Frecuencia de la limpieza personal,
- El grado de actividad,
- El volumen del espacio interior,
- Incluso de la época del año, más o menos calurosa,
- Calidad del aire exterior,
- Emisiones volátiles provenientes de materiales y mobiliario.

Figura Nº 73. Fotografía Madrid. Fuente:Asignatura Clima MEEYAB 2013



Los principales focos de contaminación son los debidos a la polución del aire exterior que entra en las viviendas con la ventilación o renovación de aire. También es importante la debida a los materiales que forman la vivienda y el mobiliario, con emisiones volátiles de aglomerados, colas, barnices y pinturas.

Si el aire exterior está más contaminado que el interior, caso frecuente en las viviendas próximas a ciudades con contaminación del tráfico elevado, la entrada de aire directa por fachada prácticamente impide la realización de un filtrado adecuado. La solución que indica el código es sumamente frágil y, si no se corrige mediante sistemas de modulación, puede desajustarse con facilidad.

La vivienda cuenta entre otros sistemas, uno de renovación de aire con varios filtros, desde mecánicos a electrónicos, consiguiendo de un modo eficaz la obtención de una calidad de aire interior óptima. La estas distintas capas de filtros sirven para atrapar todo tipo de partículas desde desechos, el polvo o los olores que viene del aire exterior.

En una vivienda, a diferencia de lo que sucede en oficinas y en espacios públicos, la contaminación y la renovación de aire necesaria son previsibles y por tanto perfectamente controlables con un sistema bien diseñado.

RELACIÓN ENTRE CONTAMINACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

La renovación de aire tiene por objetivo limpiar los contaminantes aéreos para incrementar la calidad del aire. Para un nivel de contaminación ambiental determinado, si se renueva poco disminuye el confort y si se renueva en exceso, en invierno y en verano aumenta la demanda de calor o de frío.

La solución de renovación idónea es aquella que la modula en función del nivel de contaminación real que se produce en cada momento. El nivel de contaminación ambiental en una vivienda puede variar en un rango muy amplio, ya que puede estar ocupada por una única persona y requerir una renovación de aire mínima, o puede acoger una fiesta numerosa con fumadores y necesitar una renovación hasta sesenta veces superior durante un corto periodo de tiempo.

El CTE no considera estas variaciones y establece un caudal permanente y constante. Es un valor superior al necesario en muchas ocasiones, lo que aumenta inútilmente la carga térmica asociada por entrada de aire frío en invierno y caliente en verano.

Para conocer la renovación adecuada a cada situación real, las normativas proponen tres formas de obtenerla:

- Por aproximación a las condiciones de vida usuales de cada vivienda.

Puede establecerse, de forma rápida, adecuando la formulación del CTE al número de personas y a su permanencia real. El CTE, en la sección HS 3, determina una exigencia mínima que no es tal, ya que prevé una ocupación de la vivienda igual al número de camas posibles, cuando la realidad es que la vivienda puede estar ocupada, en muchos casos, por un número menor de personas y su permanencia no superar en mucho las 12 horas al día.

Los cálculos que prescribe el CTE sólo dan una aproximación a las renovaciones de aire necesarias para alcanzar los niveles aceptables de calidad de aire, en función del número de personas y permanencia, todo ello aplicado a la vivienda de referencia pero no valorando las necesidades reales de cada vivienda.

- Mediante el olfato.

Mediante el olfato de los propios usuarios que, tal como entiende el RITE al referirse al sistema olfativo para definir la calidad del aire. Se trata de la forma tradicional, directa y personal, de evaluar la calidad del aire de una vivienda, sin embargo como apreciación olfativa es totalmente subjetiva, serán los propios interesados los que mejor podrán valorar la calidad del aire de sus viviendas e inducir la renovación.

- Mediante sondas de gases.

Las sondas de gases sirven para detectar la contaminación del aire, es decir, compuestos orgánicos volátiles, anhídrido carbónico y vapor de agua, y que, de acuerdo a un programa, de forma automática modulen la renovación necesaria.

Se trata de la solución técnica para adecuar la renovación a la contaminación real de una vivienda sin requerir la voluntad de los ocupantes. Es el propio sistema el que detecta y corrige la calidad de aire interior, aportando o quitando humedad, deteniendo la presencia de de CO₂, aumentando las renovaciones o filtrando el aire para conseguir un nivel de confort máximo

Esta última será la utilizada en la vivienda objeto, que ejecuta este tipo de instalación que permite una estimación más objetiva de los parámetros que definen la calidad de aire interior de la vivienda y ya que es la solución más efectiva.

SISTEMA DE RENOVACIÓN DE AIRE

La renovación de aire por el uso exclusivo de las ventanas no es una opción contemplada en la normativa, ya que el CTE y algunas otras normativas europeas consideran un inconveniente dejar en manos de los propios usuarios el control de la ventilación para el confort ambiental.

La solución suele ser normalmente natural de caudal constante. Esta solución cubre diversas situaciones del mismo modo, con entrada de aire directa mediante aireadores en fachada y salida por conductos verticales de extracción. Esta, es una solución basada en un criterio subjetivo: donde las necesidades de renovación pueden ser tan variadas que conviene asegurar un caudal bajo/medio, fijo y continuo que cubre las situaciones más usuales sin que tenga que intervenir la voluntad de los ocupantes.

Los inconvenientes de esta práctica aparecen en la misma normativa:

El caudal fijo y permanente de aire que penetrará será frecuentemente excesivo. Pudiendo implicar; en invierno la entrada de un aire que puede estar a menos de cero grados produciendo corrientes desagradables e incrementando el consumo energético de calefacción; y en verano el efecto contrario produciendo asimismo un incremento de la demanda de frío por la entrada de aire caliente del exterior. Esto puede por ejemplo, duplicar la demanda energética respecto a una vivienda que no disponga de este sistema que exige el CTE.

Por ejemplo, si en un edificio de viviendas algunos usuarios optan por cerrar sus aberturas de admisión o de extracción, estos pasarán a una renovación casi nula, e incrementará la renovación de las viviendas restantes lo que conllevaría con ello una mayor demanda de calefacción en invierno, o de refrigeración en verano para estas últimas.

Es por todo ello que esta vivienda objeto opta por un sistema instalado automático de caudal variable. Este sistema, implica una renovación mínima basada en automatismos, sondas de calidad de aire CO2 o partículas, recuperadores de calor, motores de frecuencia variable auto regulables, compuertas automáticas, doble conducto comunitario de entrada y salida, filtrado de aire y ventilación nocturna o free cooling.

Este sistema hace que la vivienda se comporte como un "laboratorio" en la que cada estancia tiene la renovación de aire necesaria para cada instante y circunstancia diferente a lo largo del día.

	 Pollens > 10 µm	 Particules Fines 10 µm	 Particules Fines 2,5 µm	 Bactéries 1 µm
FILTRE POLLENS	99 %	95 %	40 %	15 %
FILTRE PARTICULES FINES	> 99 %	> 99 %	> 99 %	80 %
FILTRE BACTERIES	> 99 %	> 99 %	> 99 %	> 99 %

Figura Nº 74. Control de filtros. Fuente: Aldes Venticontrol.

Además con este sistema al controlar de forma precisa la renovación de aire en cada estancia, se consigue regular también la presión del aire. De esta manera, se crea una ligera sobre presión en las estancias conseguimos que al abrir las ventanas el aire sin filtrar y a temperatura ambiente del exterior no entre en la vivienda, manteniendo siempre un nivel de aire interior totalmente controlado.

Este tipo de soluciones mecánicas sofisticadas tienen la ventaja de su automatismo, que no requiere el control directo de los usuarios, y asimismo, la de ajustar al mínimo el coste energético de la renovación. Adquieren pleno sentido cuando forman parte de un sistema de climatización integral ya que hacen que la eficiencia del sistema sea máxima.

Los sistemas mecánicos automáticos, con un buen proyecto de diseño y una cuidada ejecución, son los que mejor aprovechan la energía y consiguen un nivel de calidad de aire interior máximo en cada momento y estancia por lo que debe ser tenido en cuenta ante la elección del sistema de renovación de aire.

Este sistema permite que cada estancia de la vivienda tenga en cada momento la renovación de aire necesaria para un confort adecuado pero además permite controlar otros parámetros como la humedad o la calidad del aire en niveles de CO2 y de partículas de polvo o contaminación.



Fotografía nº 6 Salida de conductos de geotermia tierra-aire.

La vivienda a estudio dispone de un sistema integral combinado de renovación de aire:

- 5 UD de ventilación mecánica InspinAir Home SC 370 de baja velocidad situadas en el sótano -2 con CEE A. Velocidad de funcionamiento continuo: 2km/h.
- El aire que entra directamente en estas máquinas, proviene de la geotermia tierra aire. Cuatro conductos enterrados a 3m bajo la rasante de la parcela, intercambian temperatura del aire con la del terreno (mucho más estable a lo largo del año). Este aire se circula de forma natural por presión y circulación cruzada en el sótano -2 donde se encuentran las máquinas.

El intercambio de temperaturas del conducto con el terreno atempera el aire del exterior hasta llegar a un forjado sanitario o Sótano -2 de 700m² y 2m de alto, únicamente destinado a tal uso. Desde esta semi-planta donde se ubican las máquinas, se impulsará aire de renovación por toda la vivienda encontrándose éste previamente atemperado de forma totalmente pasiva.

- Las máquinas de renovación realizan:

- El filtrado de partículas de gran, mediano y pequeño tamaño, bacterias, polen... etc.
- Controlan la humedad, los niveles de CO2 y COV (compuestos orgánicos volátiles).
- Intercambio de temperaturas entre el aire de extracción e impulsión a la vivienda, de este modo la pérdida energética en el proceso de renovación es disminuida.

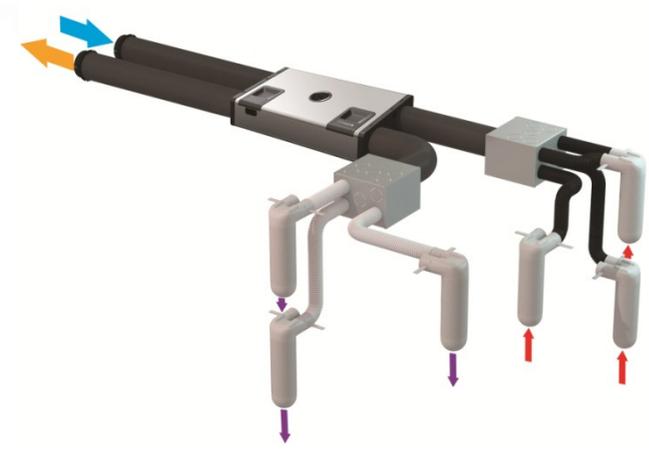
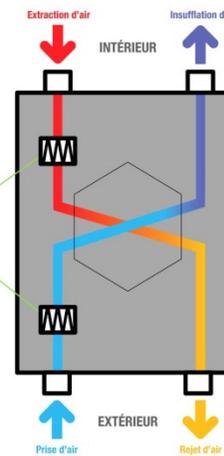
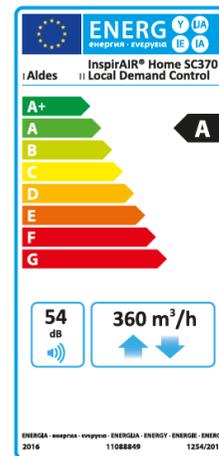


Figura nº 75 Certificado Eficiencia Inspinair Home SC 370. Fuente: Ficha técnica.

Figura nº 76 Aldes Venticontrol InspinAir Home SC 370 Fuente: Catalogo Aldes Venticontrol

- El aire, una vez limpio de partículas, olores, un % bajo en CO2 y humectado, se distribuye por la vivienda a través de conductos estancos oblongos.
 - Se impulsa aire renovado a las estancias con los caudales controlados por módulos de regulación (MR) que controlan los caudales según las necesidades. Mediante cajas empotradas en los rodapiés con rejillas longitudinales se impulsa en la estancia según sus exigencias de uso: dormitorios, salones, gimnasios..etc.
 - La extracción de aire, se realiza a través de rejillas también longitudinales en el falso techo, que a través de conductos retornan el aire desde las estancias húmedas hasta la máquina. La extracción de aire también se encuentra regulada (MR), "controlando" de algún modo las corrientes interiores del aire a baja velocidad (2km/h) entre las diferentes estancias.
 - El aire viciado que llega a la máquina de renovación, antes de ser extraído al exterior, es filtrado de nuevo e intercambia la temperatura con el nuevo aire de exterior que será impulsado de nuevo por la vivienda.
 - Una vez finalizada la ejecución de la instalación, es de suma importancia la estanqueidad de los conductos y del sistema completo en general. Se realizan pruebas de humo que garantizan el correcto sellado de todos los conductos en los recorridos de impulsión y extracción de aire. La comprobación en la fase de ejecución controla la eficiencia del sistema, el funcionamiento a bajas velocidades y por lo tanto presión debe ir de la mano de una instalación completamente estanca.
- Entra en conflicto con el sistema de renovación de aire forzado, el extractor de la cocina elimina el aire viciado, olores y grasas. Para evitar la depresión y mantener la sobrepresión con la que cuenta el sistema de renovación, se incorpora a la campana extractora una impulsión directa desde exterior que introduce el mismo caudal extraído exento al sistema de renovación de activación automática a la vez que la campana manual.

EFFICACITÉ ÉCHANGEUR

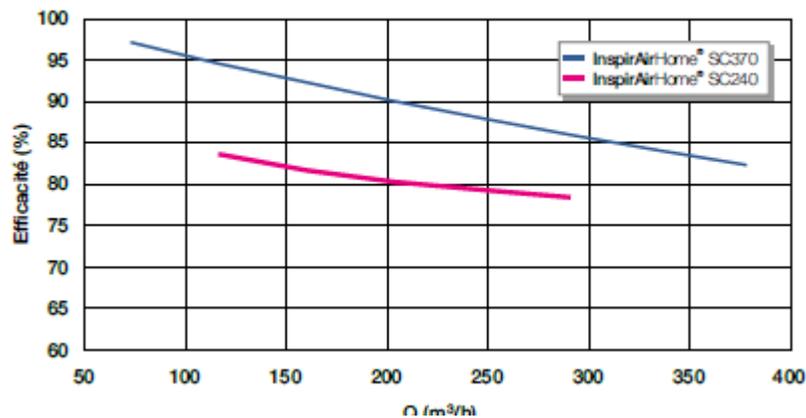


Figura n  77 Gráfico de la eficiencia de intercambio de energía InspirAir Home. Catalogo Aldes Venticontrol

4.2.6 CLIMATIZACIÓN

La fluctuación de la energía :electricidad, gas, etc. , la necesidad de reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera regulada por la Unión Europea y las mayores exigencias de los usuarios de disfrutar condiciones de confort en su vivienda, han obligado a la tecnología a desarrollar nuevos conceptos, equipos y sistemas de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (ACS).

La Comisión Europea presentó en febrero 2017 la Estrategia sobre la Calefacción y la Refrigeración, ya que la producción de calor y frío representa el 50% del consumo energético en la Unión Europea del total de los usos del sector energético. El fomento de la eficiencia energética en la climatización de los edificios es entonces clave en la lucha contra el cambio climático.

Existen sistemas "integrales" de alta eficiencia energética, que pueden ayudar a reducir las emisiones de hasta el 100%. La UE hace especial incapié en las posibilidades de ahorro de este sector. El sistema que combina la eficiencia y que consigue confort y rendimiento es el entorno en el que se integra la vivienda objeto, consistente en: una bomba de calor geotérmica que climatiza toda la vivienda radiando toda la superficie del suelo radiante y techo refrescante.

GEOTERMIA DE BAJA ENTALPÍA

Este sistema aprovecha ,de forma óptima, tanto la inercia térmica del terreno exterior (energía acumulada en la superficie del planeta) como la inercia térmica de la vivienda (energía acumulada en el suelo, paredes, techo). Utiliza la inercia para mantener el interior de la vivienda en condiciones de confort, tanto en invierno como en verano, minimizando los efectos de las temperaturas del exterior. La bomba de calor geotérmica se aprovecha como fuente de energía inagotable, estable y constante. Esta energía es utilizada en la climatización de la vivienda y la producción de agua caliente sanitaria, durante el día o la noche, en invierno o en verano, bajo cualquier condición climatológica. Esto es posible porque la temperatura del subsuelo varía muchos menos a lo largo del día y del año, que la temperatura ambiental.

En España, entre los 15 y 20 metros de profundidad, la estabilidad térmica es de 10 °C todo el año, convirtiéndolo en una fuente de calor. Esta estabilidad térmica supone que, en verano, el subsuelo esté considerablemente más fresco que el ambiente exterior, por lo que se puede utilizar también para dar, tanto frío pasivo – aprovechamiento directo sin intervención de bomba de calor- como frío activo. De este modo, el subsuelo es una fuente de calor totalmente renovable e inagotable.

La geotermia de baja entalpia es un sistema de baja presión más adecuado para el sistema de suelo radiante. El sistema utiliza la energía acumulada en el terreno, mediante perforaciones de entre 100 y 150 m, introduce una sonda que contendrán el fluido calo portador y llevará calor en invierno y frío en verano hasta un la bomba de calor geotérmica en interior del edificio a climatizar. Esta bomba pone en funcionamiento el colector exterior y permite obtener temperaturas de hasta 60 °C para dar agua caliente sanitaria (ACS) y hasta 35 °C para alcanzar la temperatura de confort en el interior del edificio.

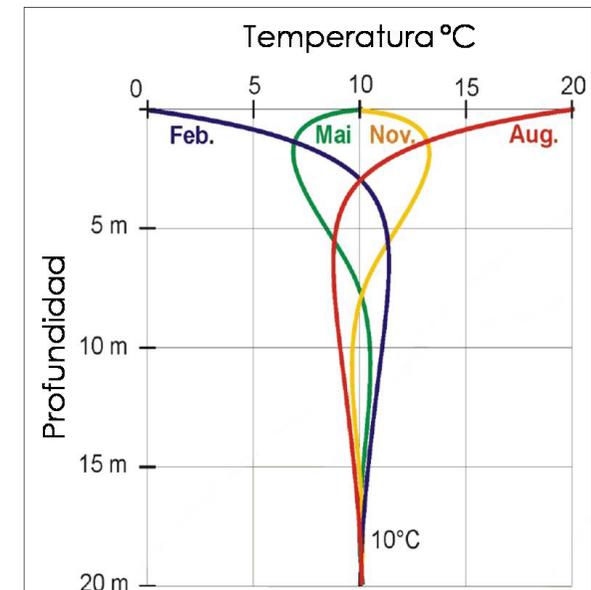


Figura nº 78 Gráfico de temperatura media del terreno a lo largo del año. Fuente: ECO. Eficiencia Consulting.

IMPLANTACIÓN DE LA ENERGÍA GEOTERMICA ESPAÑA

Aunque en España la geotermia es una energía renovable por la que se está empezando a apostar. La geotermia como energía para climatización tiene un uso extendido y generalizado. Existen en Europa más de 1.000.000 de instalaciones de geotermia, así como la geotermia se mueve en un mercado maduro en EE.UU. y Europa occidental (Suecia, Alemania, Suiza, Francia...), tanto en sectores primarios como terciarios e industriales.

El principal motivo para la selección de este tipo de obtención de energía renovable es la estabilidad del sistema a lo largo del día y la eficiencia, sin olvidar la ausencia de procesos de combustión.

Además si se incorpora una bomba funcionando como trasvase del subsuelo y el interior del edificio como foco frío y caliente, se llega a conseguir la reducción del 75% de las emisiones de CO2 y un 0% en el caso de que la fuente de energía eléctrica para la bomba fuera renovable.

Figura nº 79 : Mapa mundial con los principales países productores de energía eléctrica geotérmica señalados (potencia instalada en el año 2000). Fuente: Site Geothermie-Perspectives de l'ADEME et du BRGM)



GEOTERMIA EN LA VIVIENDA OBJETO

La geotermia permite la climatización constante de la vivienda de manera eficiente, con temperaturas de partida durante todo el año muy similares y próximas a la temperatura de confort. La climatización por geotermia se realiza con un sistema de 11 pozos de circuito cerrado dando el 100% de la cobertura en calefacción, refrigeración y ACS en toda la vivienda.

La demanda energética de la vivienda objeto es por tanto suministrada por 12 Pozos de geotermia vertical con a una profundidad de 150m bajo un intercambio tierra agua de circuito cerrado.

Fotografía nº 7 Realización de un pozo de geotermia en la vivienda objeto. Empresa ejecutora Geotermia Vertical.



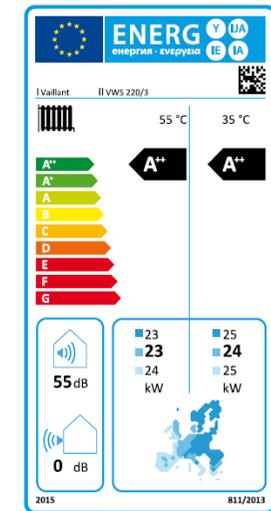
La eficiencia del sistema es completado con una bomba de calor geotérmica, que depende de su coeficiente de rendimiento, COP/EER (calefacción/refrigeración) para evaluar su rendimiento. Este coeficiente muestra la relación (ratio) entre la energía útil y la energía consumida para que la bomba funcione.

Las bombas de calor seleccionadas que permiten cubrir el 100% de la demanda energética de la vivienda objeto son:
2 UD Bomba de calor geotérmica Vaillant geoTHERM de altas prestaciones, modelo VWS 460/3:

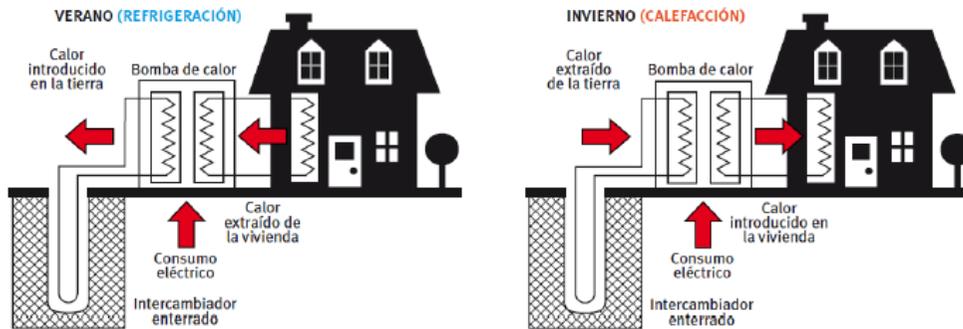
Potencia nominal de calefacción 44,1 kW y COP 4,9
Potencia nominal de refrigeración 55,1 kW y EER 6,1

Las bombas impulsan el fluido calo portado hasta los colectores de frío y calor. En ellos, además existen válvulas de 3 vías que según la demanda por zonas, permite el total aprovechamiento de la energía cerrando el circuito y re circulando el liquido termo portador. Para el almacenaje del sistema existen 3 depósitos de 1500 litros perfectamente aislados que contienen el agua a las diferentes temperaturas de demanda siendo: un depósito de frío, otro de calor y otro de acs.

Figura nº 80 Etiqueta energética geoTHERM VWS 460/3. Fuente: Empresa Vaillant



Fotografías nº8 y nº 9 del cuarto de instalaciones de la vivienda objeto. Depósitos y mochilas de ACS, Colectores y bombas de geotermia. Fuente: Elaboración propia.



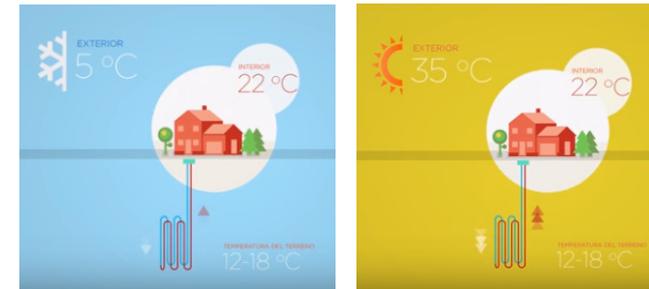
El esquema de principio cuenta con el funcionamiento continuo de una de las bombas en frío, incluso en invierno, ante la posibilidad de cambios bruscos de temperatura, o demanda por uso de máxima ocupación de la vivienda. Mientras que la segunda máquina cambiará de frío a calor según la época del año invierno/verano. Ambas en conjunto alcanzan una potencia de 100kW, sobredimensionadas desde proyecto para una máxima eficiencia, un funcionamiento "no en su máxima potencia".

Figura nº 81 Diagrama que representa los ciclos de transferencia de calor en una instalación, en invierno y en verano. Fuente: Vulcano ingeniería y gestión energética.

La vivienda objeto situada en Madrid se enfrenta a las siguientes variaciones de la temperatura a lo largo del año según se ha visto en el estudio climatológico:

- En Verano
 Tmed más alta registrada 29.4º (julio 2015)
 Tmed del terreno 10º
 Tconfort= 22

- En Invierno
 Tmed más baja registrada 1.5º (febrero 1956)
 Tmed del terreno 10º
 Tconfort= 22º



La demanda de climatización de la vivienda objeto, tanto en frío y calor, como el Agua caliente sanitaria (ACS) es cubierta al 100% durante todo el año con el mix de geotermia y solár termica.

Potencia demandada de calefacción: 67 kW

Potencia demandada de refrigeración: 52 kW

Calefacción			Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)	Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
PLANTA SÓTANO	36.5	30200.3	PLANTA SÓTANO	22.6	18671.9
Sótano - PSOT_MASAJES	146.5	1845.4	Sótano - PSOT_MASAJES	144.7	1823.7
PLANTA BAJA	56.1	17306.0	PLANTA BAJA	50.0	15412.0
Planta baja - PB_ASEO COMEDOR	293.9	793.6	Planta baja - PB_ASEO COMEDOR	125.7	339.4
Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR	89.0	693.8	Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR	26.8	208.7
Planta baja - PB_SALON SUITE	62.8	2042.4	Planta baja - PB_SALON SUITE	65.7	2136.4
PLANTA PRIMERA	49.1	13904.6	PLANTA PRIMERA	43.8	12391.1

Figura nº 82 Resumen de Resultados para los conjuntos de recintos. Fuente: Programa Cype, Elaboración Propia.

CLIMATIZACION POR SUELO RADIANTE y REFRESCANTE

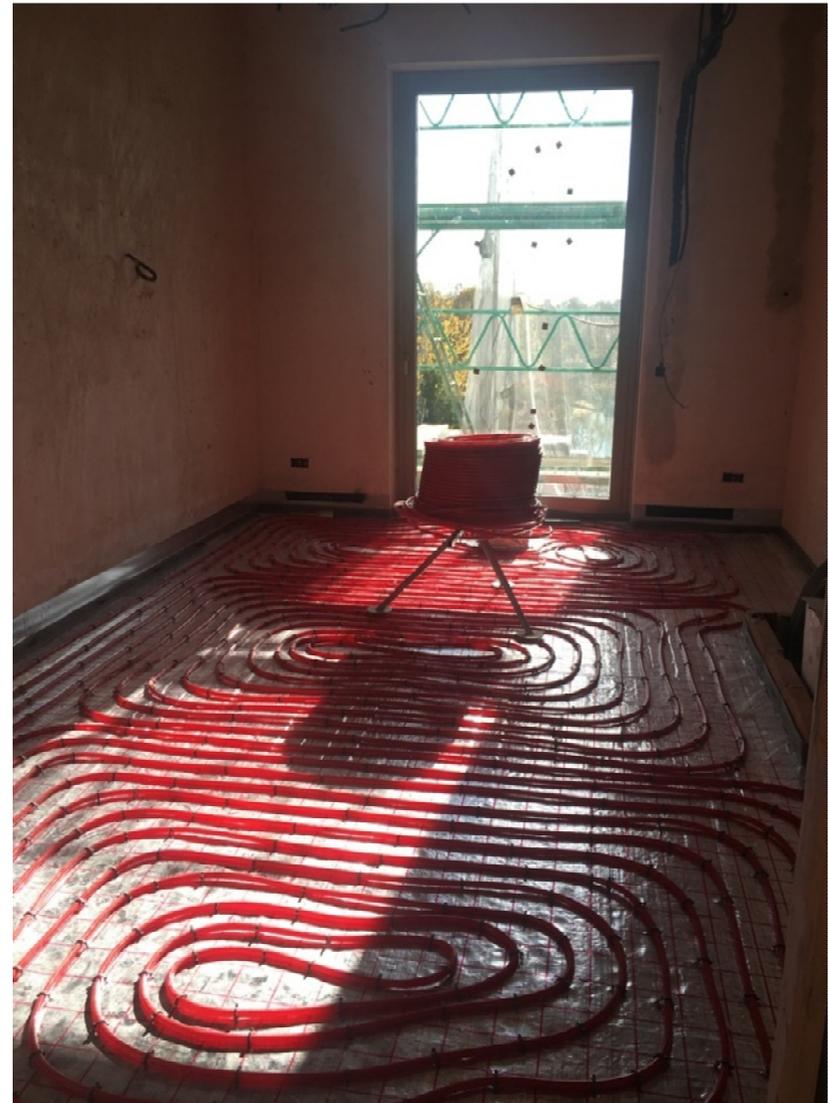
El suelo radiante y el techo refrescante, son sistemas que permiten aprovechar la inercia térmica de la estructura del edificio (suelo, forjados, paredes, etc.) para mantener estable la temperatura en el interior del edificio y disfrutar de unos excelentes niveles de confort durante todo el año, limitando la influencia de las condiciones climatológicas exteriores.

Una de sus principales características es que tiene una inercia de funcionamiento muy elevada. Si bien se tarda un tiempo en conseguir la temperatura deseada, tiene la gran ventaja de que una vez alcanzada, permite mantener durante más tiempo dichas temperaturas limitando el aporte de calor. El techo refrescante funciona de manera similar al suelo radiante/refrescante pero al radiar frío el techo, el sistema es eficiente ya que el frío siempre baja dentro de una estancia de manera natural.

Los suelos y techos refrescantes trabajan con temperaturas de impulsión de unos 35°C en caso de calentar y de 14-15°C en caso de enfriar, en cambio un sistema convencional de fancoil de aire acondicionado trabaja con 45°C y 7°C.

La diferencia de aportar energía para la lograr la temperatura deseada hace más interesante a la hora de refrigerar y calentar de una manera ecológica y eficiente.

La vivienda objeto tiene 1667 metros lineales de tubo con 2 cm de diámetro dividido en 3 plantas por estancias que climatizan el total de la vivienda.



Fotografía nº 10 Suelo radiante del despacho de planta primera de la vivienda objeto. Fuente: Elaboración propia.

El sistema de suelo radiante consiste en una tubería de plástico colocada en todo el suelo de la vivienda, tuberías por las que circula un líquido calo portador a la temperatura deseada. Este líquido calienta o enfría toda la masa de hormigón, aprovecha así la gran capacidad de inercia del material aportando así calor o frío y a través del fenómeno de la radiación esta temperatura de la masa es cedida/absorbida a la estancia hasta alcanzar la temperatura de confort deseada.

Los radiadores no funcionan en frío por la falta de superficie radiante, que es en el caso de la refrigeración, mayor a la calefacción. En cambio, un suelo radiante proporciona frío o calor según la época del año. El mismo sistema entonces sirve para refrescar y para calefactar mediante la radiación de la superficie del suelo. La temperatura trabaja de manera natural ascendiendo desde el suelo hacia arriba.

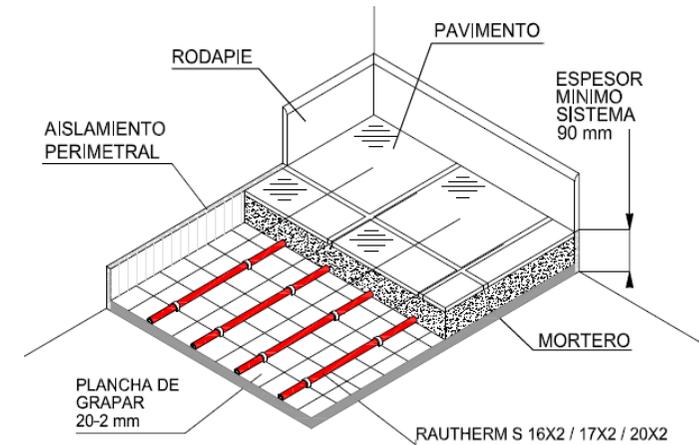
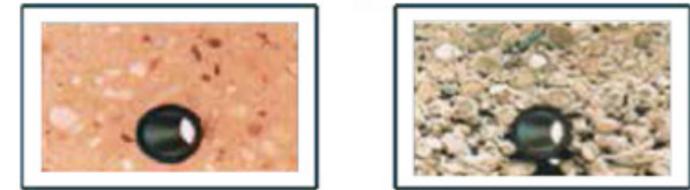


Figura nº 83 Sistema de suelo radiante. Fuente: Catálogo Rehau Suelo Radiante

Existen varios tipos de mortero para cubrir los tubos, que aumentan la transmisión entre tubería y acabado superficial de pavimento, llegando a duplicar la transmitancia del mortero de plastón convencional ya que proporciona un mejor revestimiento de la tubería generando tiempos más rápidos de respuesta.

Figura nº 84 Mortero de Anhidrita térmica útil de 2,02 W/mK y Mortero de plastón 1.045 W/mk



El sistema debe tener en cuenta tanto la transmitancia del material entre el acabado y el tubo, como el del propio pavimento. La vivienda objeto cuenta con sistemas para la colocación de madera sobre suelo radiante, esto es posible gracias a unas inserciones de aluminio a la madera.

Piedra natural mármol	0,010
Suelo Cerámico	0,020
Lignum High Efficiency@ 16/16	0,045
Lignum High Efficiency@ 16/32	0,059
Parquet madera frondosa	0,111
Parquet madera conifera	0,133
Moqueta	0,233

Figura nº 85 Tabla comparativa Resistencia térmica 0.059 m² °K/W. Fuente: Catálogo Lignum élite.



Figura nº 86 Sistema High Efficiency de Lignum élite . Fuente: Catálogo Lignum élite.

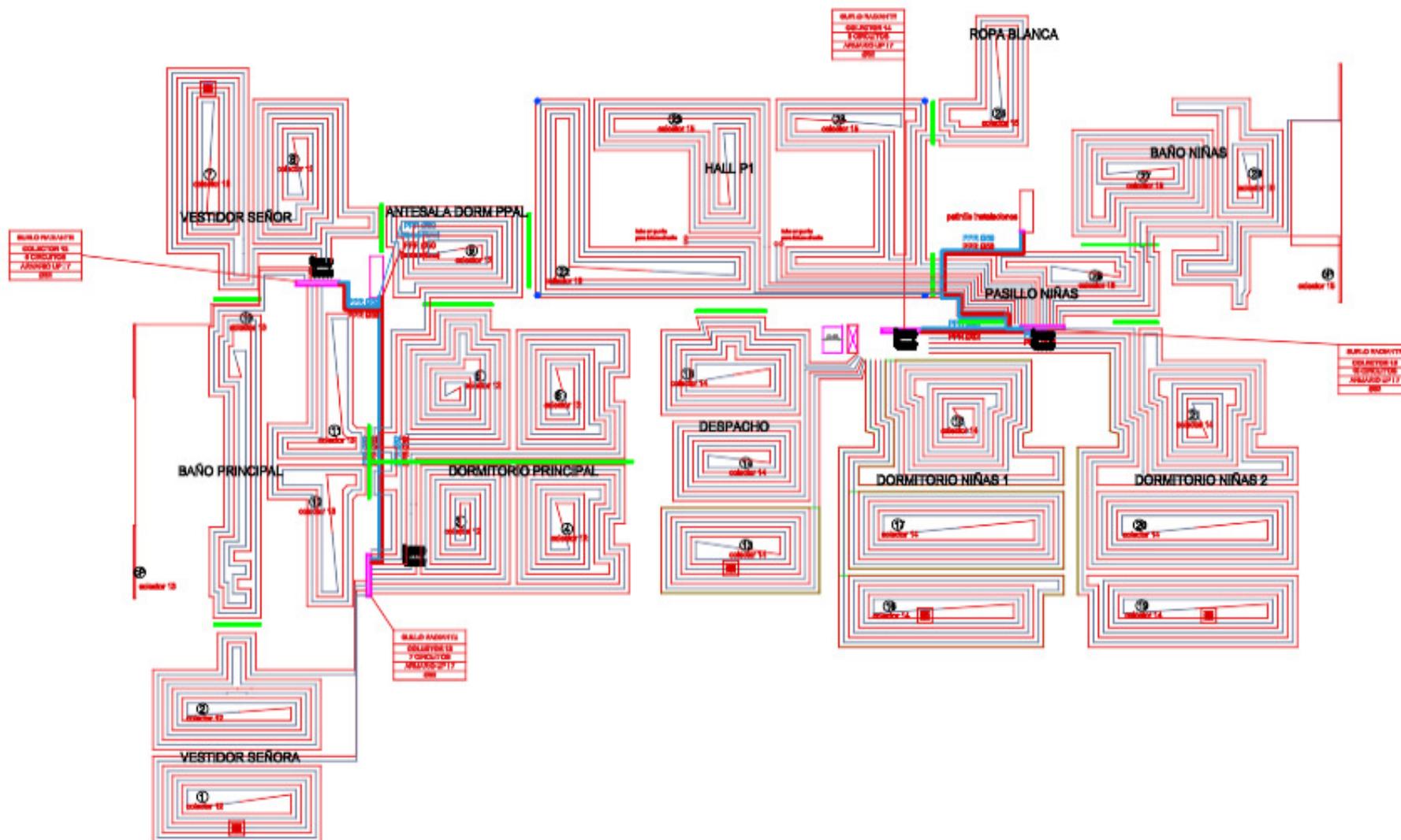
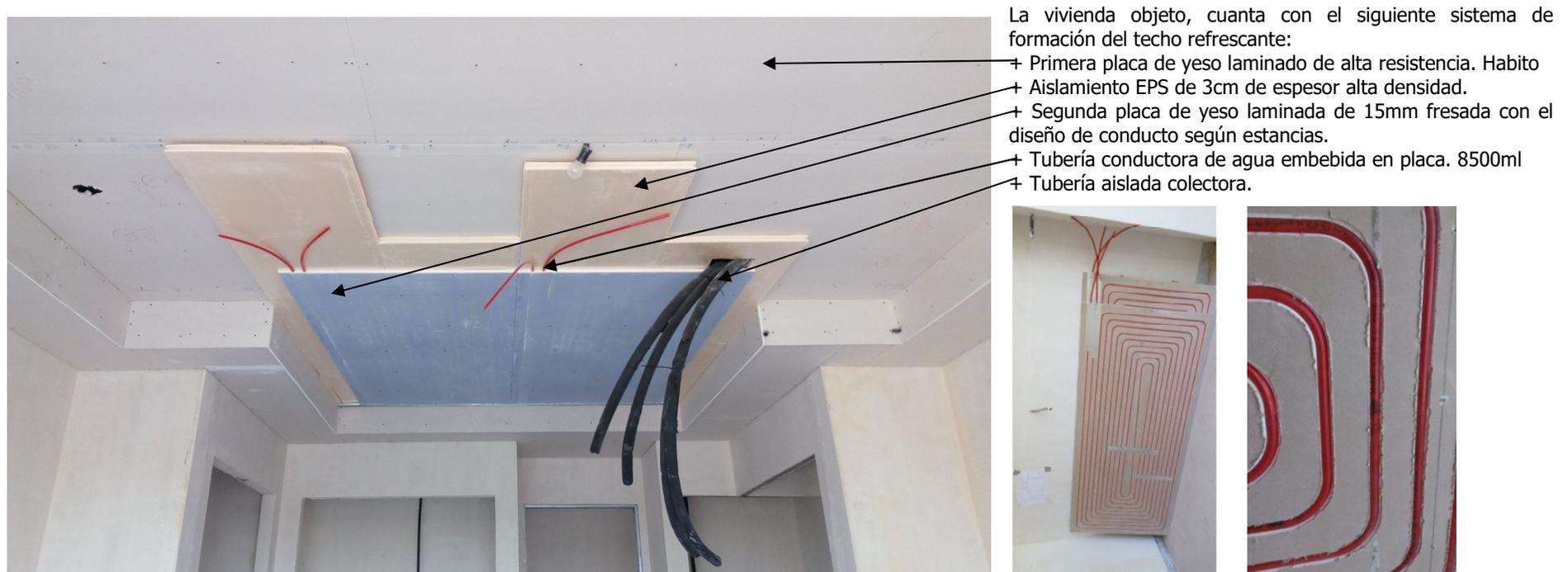


Figura nº 87 Plano de suelo radiante/refrescante de planta primera. Ubicación de colectores y diseño de circuitos por estancias. Fuente: Elaboración Propia

CLIMATIZACION POR TECHO REFRESCANTE

Del mismo modo que funciona el suelo radiante y refrescante, el techo refrescante es un sistema de climatización que permite disponer de una gran superficie de intercambio térmico. La ventaja del techo refrescante es que el frío desciende naturalmente y que la superficie de intercambio térmico que es muy grande y la temperatura de demanda es baja para producir un frescor por radiación uniformemente repartida. El sistema es similar al suelo radiante, el agua fría circula por una tubería puesta en el falso techo. El frío baja y se extiende por toda la habitación, sin ruido molesto ni corrientes de aire como del aire acondicionado, este sistema no utiliza la tanto la inercia como el suelo.



Fotografías nº 11 Instalación de techo refrescante del dormitorio infantil de la vivienda objeto. Fresado de la placa de yeso laminado. Fuente: Elaboración propia.

Por la morfología definida por el estudio de interiorismo para los techos de las diferentes estancias, los metros lineales de tubo de techo se han visto mermados en algunas de ellas. A continuación se puede ver en la Figura nº 88 El plano de techo del dormitorio infantil en planta primera, con foseados y candilejas.

En el siguiente plano Figura nº 89 se observa el plano de planta primera de techo refrescante.

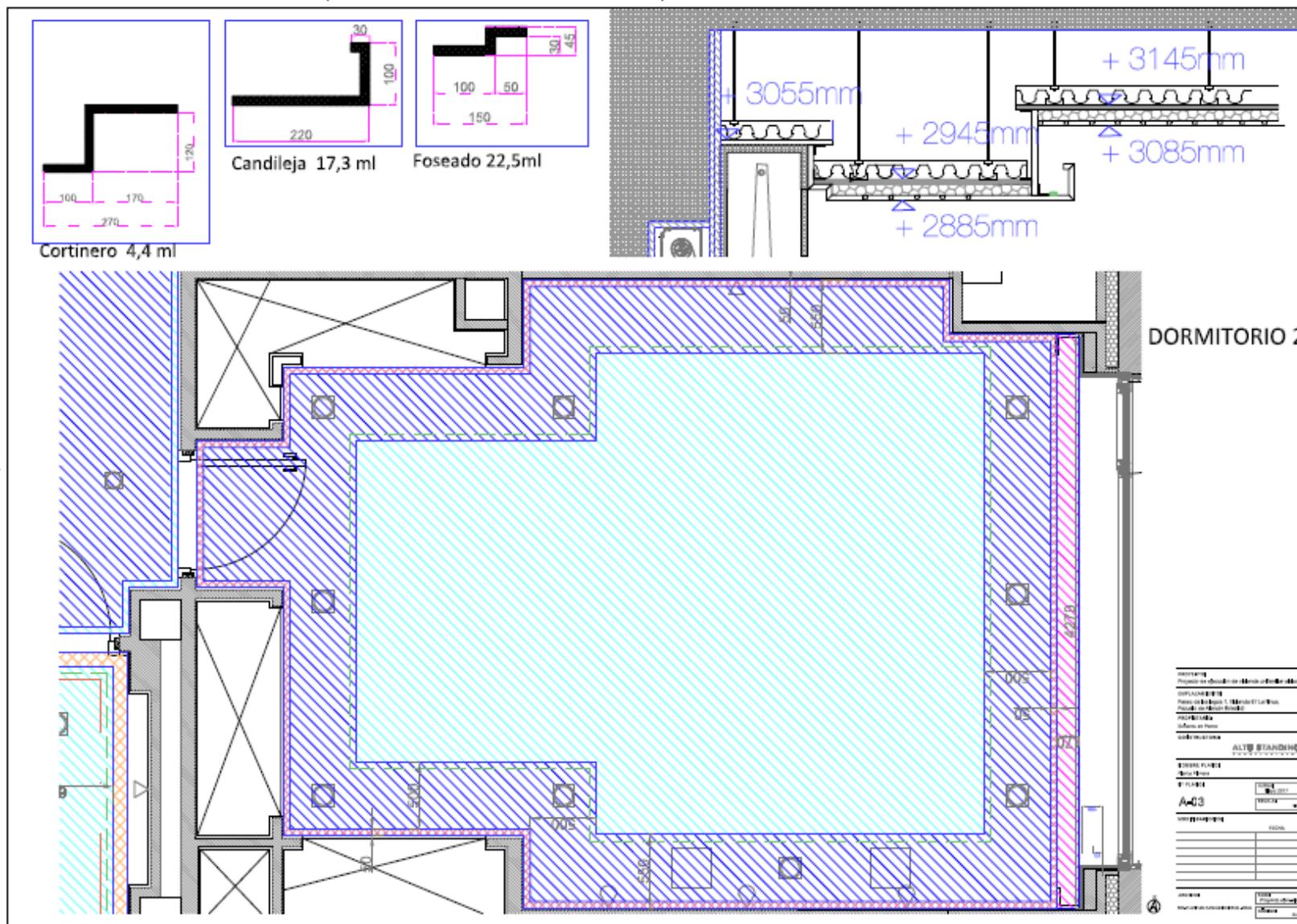


Figura nº 88 Plano de falso techo del dormitorio infantil en planta primera. de la vivienda objeto. Fuente: Elaboracion Propia

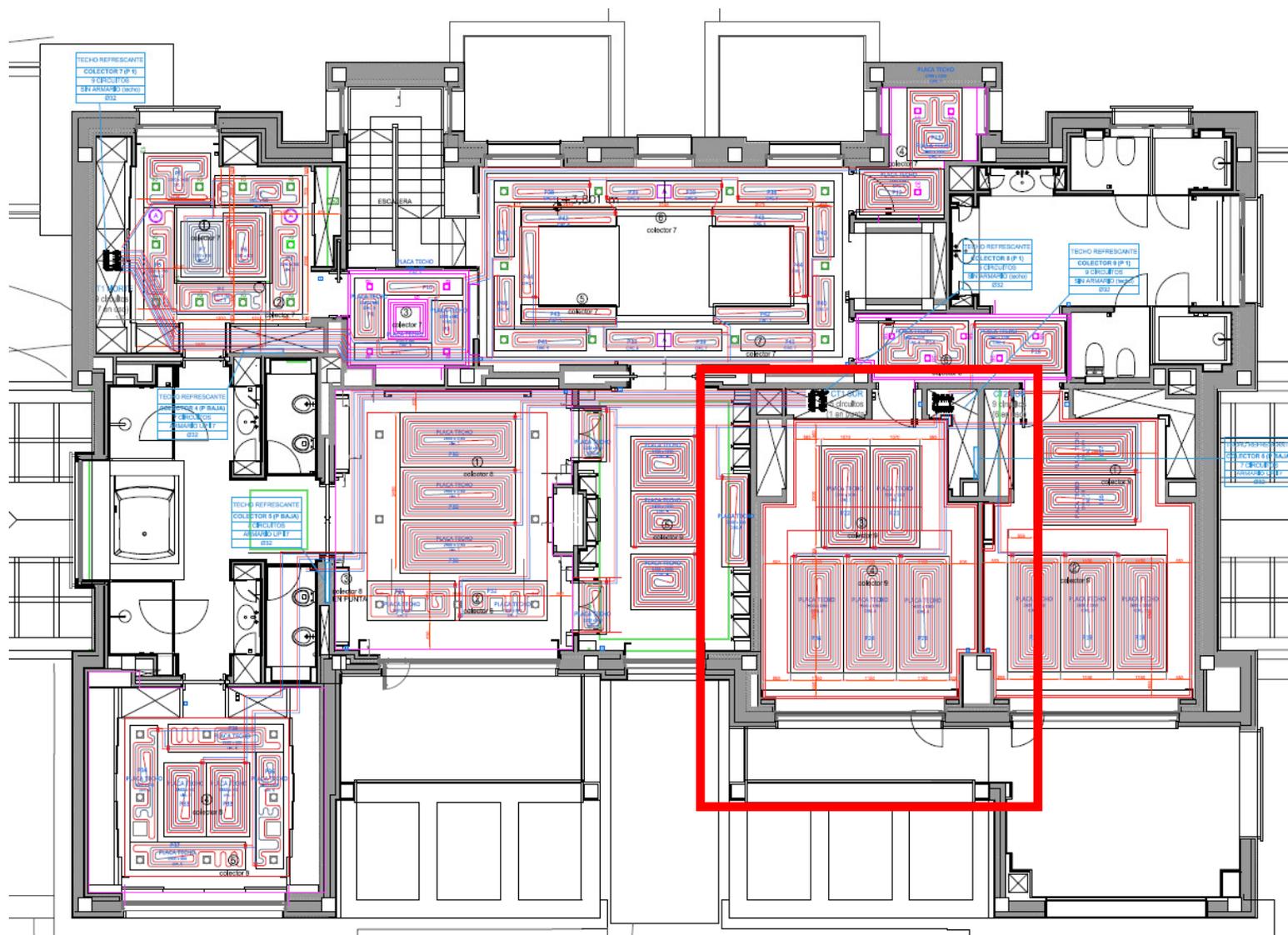


Figura nº 89 Plano de techo refrescane de planta primera en la vivienda objeto. Señalado el dormitorio infantil. Fuente: Elaboracion Propi

4.2.7 ILUMINACION

A pesar de tratarse de una vivienda unifamiliar y por tanto el CTE no limita el consumo en iluminación por considerarse co bajo alcance de ahorro energético. Sin embargo las dimensiones de la vivienda obligan al menos a nombrar la iluminación, ya que contribuye al consumo energético durante toda la vida útil de la vivienda.

La eficiencia de las bombillas led, es sin duda, la que mayor aceptación ha causado en la sociedad por su rápida amortización y su bajo coste en comparación con el resto de sistemas de mejora para la eficiencia energética. Son además, actualmente muy variadas las posibilidades en iluminación led tanto en forma, angulo de apertura de iluminación, o color.

Es precisamente este último punto, el que hace que toda la iluminación de esta vivienda de nueva planta, sorprendentemente se haya proyectado con bombillas incandescentes y dejando la iluminación led únicamente para la iluminación longitudinal de tira led con difusor, zonas de servicio, garajes..etc.

Esto pasa por alto la prohibición europea de comercialización de lámparas halógenas que comenzó el 1 de Septiembre de 2016.

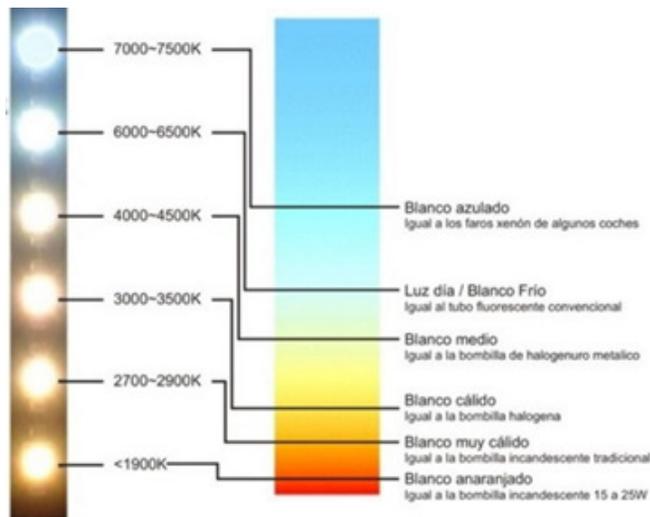


Figura nº 90 Halogenos/Led. Fuente: <http://www.bombillasconled.com>.

Pese a la multitud de opciones led existentes en el mercado, si bien es cierto resulta difícil localizar a día de hoy bombillas led con una temperatura de color de 2700°K para muchas lámparas.

Figura nº 91 Equivalencia colores Grados kelvin. Fuente: <http://www.bombillasconled.com>.

4.2.8 DOMÓTICA

La vivienda domótica es aquella que integra una serie de automatismos en materia de electricidad, electrónica, informática y telecomunicaciones; con el objetivo de asegurar al usuario un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético, de las facilidades de comunicación, etc.

Dentro del sistema domótico, dispondremos de los siguientes elementos; La pasarela residencial que permite el telecontrol de la vivienda, la conexión a las redes, el entretenimiento, el comercio electrónico, etc.; El sistema de control centralizado que es un cerebro electrónico encargado de gestionar y controlar todos los elementos de la red domótica. Este dispositivo es gestionado mediante un intuitivo navegador, accesible a través del teléfono móvil o de Internet. El usuario puede controlar remotamente todos los sistemas instalados en la vivienda, interruptores, actuadores, ordenadores, electrodomésticos y aparatos electrónicos distribuidos en las distintas zonas de la vivienda.

EL AHORRO ENERGÉTICO

Los sistemas inteligentes de control centralizado de la vivienda, permiten gestionar el sistema de calefacción y climatización por zonas optimizando el consumo energético en función de la temperatura mediante termostatos y sondas de temperatura exteriores e interiores por zonas, regulación de la intensidad luminosa según el nivel de luz ambiente deseado, desactivación de la iluminación o cierre de grifos si no se detecta presencia en un determinado tiempo, etc.

CONTROL Y CONFORT

La presencia de detectores y cámaras distribuidas en puntos clave del edificio permiten avisar de incendios, escapes de agua, etc., incluso si está fuera de casa; pero lo que es más importante, permiten también generar una acción, como cortar una llave de paso para detener una fuga de agua.

Se pueden regular con una pulsación en el teléfono móvil, la temperatura, la humedad, controlar el cierre y apertura de cortinas y persianas, el apagado o encendido de todas las luces de la vivienda o del sistema de riego del jardín, integrar el control de la televisión y música. En la iluminación así resulta interesante la creación de un sistema de escenas que permite tener configuraciones específicas ya memorizadas para todos los sistemas integrados, tipos de luces e intensidad, temperatura, humedad, volumen del audio, etc.

CAPITULO 5 PRESUPUESTO ECONÓMICO

El presupuesto económico de los sistemas implementados en la vivienda para la eficiencia energética muestran las siguientes interpretaciones comparativas:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Viv Unifamiliar Paseo de los Lagos 1 Parcela 67, Pozuelo

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TERRAS.....	13.526,10	1,58
2	RED DE SANEAMIENTO.....	27.830,58	2,66
3	CIMENTACIÓN.....	50.231,07	5,86
4	ESTRUCTURAS.....	97.826,60	11,41
5	ALBAÑILERÍA.....	51.153,60	5,96
6	FALSOS TECHOS.....	18.529,50	2,16
7	CUBIERTAS.....	24.214,64	2,82
8	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES.....	9.154,21	1,07
9	CARPINTERÍA EXTERIOR (VENTANAS).....	71.227,05	8,31
10	CERRAJERÍA.....	23.290,32	2,72
11	VIDRIERÍA.....	8.753,36	1,02
12	INSTALACION CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACION.....	48.444,74	5,65
13	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	9.829,56	1,15
14	APARATOS SANITARIOS.....	17.743,90	2,07
15	PINTURA Y DECORACION.....	13.900,40	1,62
16	INSTALACIÓN DE GAS.....	3.613,00	0,42
17	INSTALACIÓN DE GEOTERMA.....	62.794,61	7,32
18	INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3.980,12	0,46
19	CARPINTERÍA INTERIOR DE MADERA.....	65.354,55	7,62
20	INSTALACION ELECTRICIDAD.....	38.020,69	4,43
22	INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES.....	5.560,56	0,65
23	INSTALACION APARATOS ELEVADORES / MONTACARGAS.....	10.235,00	1,19
24	INSTALACION VENTILACIÓN.....	10.804,85	1,26
25	REVESTIMIENTOS, PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS.....	78.560,03	9,16
26	REVESTIMIENTOS DE FACHADA.....	45.901,14	5,35
27	URBANIZACIÓN.....	28.062,00	3,27
28	PISCINA.....	7.961,73	0,93
29	GESTION DE RESIDUOS.....	4.950,00	0,58
30	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.275,00	0,38
31	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	7.850,76	0,92
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN		857.579,67	
TOTAL PRESUPUESTO SIN I.V.A.		857.579,67	

- Los aislamientos en la vivienda representa menos de 1% del total del presupuesto. Una medida económica que aporta grandes ahorros energéticos.

- La carpintería exterior en cambio, supone el 8% del total del presupuesto de la vivienda. Representa una gran inversión inicial para el sistema pasivo, que cubre el punto más débil de la fachada, durante toda su vida útil de la vivienda.

- La energía geotérmica + Climatización por suelo y techo radiante, representan en 13%. Un sistema de climatización que encuentra muchas diferencias con el convencional, y que, pese a que con un apoyo fotovoltaico puede ser 100% renovable, supone una fuerte inversión inicial.

- La instalación de renovación de aire mecánica de la vivienda supone un 1%

Todas estas partidas, implican el 23% del presupuesto inicial, lo que conlleva que de partida los propietarios deben construir con la concidencia fijada en eficiencia energética.

Figura nº 92 Presupuesto nueva obra vivienda objeto.
 Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO 6 CONCLISIONES

Los recursos energéticos se encuentran en transformación continua. La responsabilidad respecto al medio ambiente, la utilización eficiente de los escasos recursos energéticos, así como la variabilidad del sistema de energía tradicional, desplazan el foco de la atención pública cada vez más hacia los sistemas energéticos eficientes y la utilización de energías renovables en el mercado de la generación de calor.

A través de la modernización de los edificios existentes dotándolos con sistemas de calefacción y ventilación energéticamente eficientes, en combinación con las energías renovables, se revelan potenciales aparatos generadores de energía limpia, primer paso para la reducción de CO2 en la que se encuentra comprometida España para la conservación del planeta y sus recursos.

6.1 CONCLUSIONES DEL CLIMA

- Todas las directrices extraídas del clima, constituyen un ahorro energético de partida, gratuito y al alcance de cualquier técnico. Debería ser por tanto de máxima obligación, tener en cuenta las circunstancias climáticas y geográficas de la parcela por su directa relación con reducción de la demanda energética.
- El gráfico de Givoni indica que la mayor parte del año, es confortable el interior de la vivienda con Calefacción solar pasiva, y protección solar. Existiendo un par de meses donde aparece necesaria la Calefacción solar activa.
- La carta solar nos muestra que las protecciones de voladizos para el verano si son de 80cm a sur, no obstaculizarán en invierno. Las mismas protecciones aparecen recomendadas en el Grafico de Olgay que indica que deben preverse sombras todo el día durante los meses de julio y agosto y durante los mediodías de los meses cercanos con elementos de obstrucción solar fijos y móviles.
- Aportar humedad con vegetación, moderará las temperaturas exteriores altas en julio y agosto.

6.2 CONCLUSIONE DEL SISTEMA PASIVO EN GENERAL

- La arquitectura convencional, que por ejemplo maltrata sus fachadas por igual con independencia de su orientación, debe evolucionar desde el diseño, así como desde la transformación de sus elementos constructivos y mecanismos espaciales, hacia un verdadero organismo de gestión de energía y utilizar las posibilidades de recursos renovables a las que se tenga alcance. Y todo ello debe darse sin renunciar a la obligada exploración y producción arquitectónica, basada en la creatividad bien entendida.
- Para lograr el objetivo, se deberá incorporar las medidas bioclimáticas en las fases de diseño de la arquitectura de obra nueva, así como incrementar el ritmo de rehabilitación energética (y térmica) del parque de viviendas existente. Se deberá disminuir el consumo de los recursos de energía fósiles, mediante la intensificación del empleo de las energías renovables aportando de forma activa una demanda de energía mínima y regulada.

- La fase del diseño resulta muy importante, sin embargo, es también la fase de ejecución la que muestra que algunos puntos muy sencillos de realizar, no se llevan a cabo simplemente por la falta de indicación del responsable. Algunos puntos clave son:

- Es importante conocer la diferencia entre cumplir con lo mínimo exigido, y buscar la excelencia de la eficiencia energética. Un ejemplo es el Estandar Aleman Pasivhause, que persigue desde 1990 la máxima reducción de demanda energética entre otras cosas.

- Continuidad del aislamiento en toda la envolvente, eso implica fachadas completas, cubiertas completas y uniones de estas. Los empalmes de aislamientos deberán hacerse con espuma de aislamiento. Existen las cámaras termo gráficas para localizar errores de colocación una vez finalizados los trabajos por completo, pero la supervisión durante la ejecución es obligatoria, y el coste de una reparación elevado.

- Situación de carpintería y vidrio. El detalle del aislamiento de envolvente con la carpintería y caja de persiana si existiera, resulta de suma importancia. Así como la orientación exterior interior de los vidrios por las cámaras que lo componen.

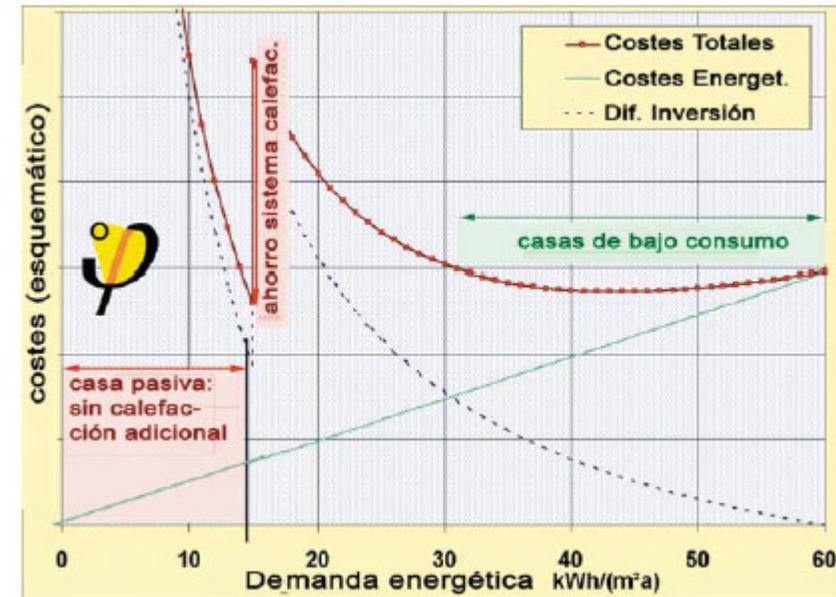


Figura nº 93 Gráfico demanda energética/inversión Fuente: Passive House.

6.3 CONCLUSIONES DEL VIDRIO

- El vidrio seguirá siendo el material elegido para dotar nuestros espacios de iluminación, y los adelantos tecnológicos irán a la par para dotar a los vidrios de las mejores propiedades y reducir las desventajas que consigo lleva. Pero no debemos perder la posibilidad de diseñar cada envolvente como un conjunto de elementos, una combinación de prácticas que juntas hagan de nuestros espacios interiores habitables, el uso de sistemas multicapa, fachadas de doble piel, sistemas de ventilación y sistema de protección solar son algunas opciones que como arquitectos debemos proyectar.

- Es de notable importancia la comparación entre la transmitancia de los muros de fachada $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ y de los vidrios de carpintería $1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

6.4 CONCLUSIONES ACERCA DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

- La limitación de la demanda energética en el proceso de diseño y construcción de las viviendas influye de manera determinante en su comportamiento energético. Una baja demanda significa que las necesidades de consumo energético también son bajas. Los edificios tienen que tener por objetivo la eficiencia energética mediante una envolvente térmica adecuada y un buen rendimiento energético de las instalaciones.

- El consumo total de energía producido por los edificios puede reducirse de manera significativa haciendo especial hincapié en la fase de construcción de la envolvente. La demanda energética depende de los muros, tabiques, de la transmitancia los materiales, de suelos, cubiertas, huecos, etc. además de otra serie de factores, que hacen que la buena y precisa ejecución de una obra sea tan decisiva como las instalaciones para un eficaz comportamiento energético de una vivienda. Todo esto se consigue con una precisa ejecución de la obra de construcción, controlando la colocación de las distintas capas que componen los cerramientos y particiones, desde las hojas exteriores hasta los trasdosados interiores consiguiendo minimizar al máximo las pérdidas y consiguiendo continuidad en todos los paramentos.

-La ejecución de la obra tiene suma importancia en la continuidad de los aislamientos, que se puede ver interrumpido generalmente en los detalles estudiados como el peto, cajones de persiana, encuentros con carpintería..etc.

6.5 CONCLUSIONES DE LA ENERGIA SOLAR TÉRMICA

- Barreras técnicas Existe una falta de formación específica, tanto teórica como práctica, en muchos de los principales agentes de los sectores de la construcción y urbanismo (promotores, constructores, organismos de control, diseñadores, arquitectos, etc.

- Escasa experiencia (ninguna a nivel español) en sistemas de climatización centralizada que incorporen instalaciones solares térmicas, a pesar del gran potencial existente. Sólo en el norte de Europa existen instalaciones de este tipo.

- Ausencia de medios para realizar una correcta caracterización de captadores solares con seguimiento impide desarrollar una sistema de homologación nacional.

- Barreras normativas A nivel español, en el Código Técnico de Edificación (CTE) aparecen excepciones que permiten evitar la obligatoriedad de incorporar energía solar térmica a los edificios de nueva construcción.

- Existen complejos trámites administrativos para la legalización de las instalaciones renovables de pequeña potencia en entornos urbanos (p.e. punto de conexión, venta de energía), normalmente estos trámites están vinculados a instalaciones de mayor escala, con profesionales especializados en dichos aspectos legales.

- Dentro del territorio nacional, no existe una fuente única de referencia contrastada y en suficiente detalle que proporcione datos del recurso solar disponible.

- Barreras económicas Las instalaciones de generación de calor renovable tienen unos costes iniciales superiores a los sistemas convencionales, por lo que en algunos es necesario la aplicación de incentivos en forma de subvenciones. El usuario que quiere apostar por la energía térmica renovable se ve obligado a afrontar periodos de amortización "incierto", debido a la variabilidad de la normativa española en los últimos años al respecto, y a la variabilidad de las subvenciones. De tal forma que es el usuario el que asume las incertidumbres sobre la rentabilidad del proyecto, sin ser necesariamente un especialista en instalaciones de producción de energía.

- En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que siempre se precisa de un sistema auxiliar. Esta tecnología no puede producir agua caliente el 100 % del tiempo, por ejemplo cuando se suceden varios días sin sol. El sistema auxiliar de apoyo puede variar.

- Los costes de operación son estables y bajos, de manera que el coste inicial de la instalación se compensa de manera relativamente rápida. Dependiendo del uso, una instalación solar térmica consumirá una pequeña cantidad de una fuente de energía complementaria, solamente cuando se sucedan varios días sin sol, de manera que los costes relativos al consumo de energía son bajos.

- El sol, resulta una fuente inagotable de energía gratuita, que debe ser aprovechada por sentido común.

- No emite gases de efecto invernadero ni otros gases contaminantes que provocan el cambio climático.
- Su producción, no genera ningún tipo de desperdicio o residuo energético peligroso de difícil eliminación.
- Su impacto sobre el medio ambiente se remonta a la huella de carbono de la fase de fabricación de los equipos.
- Es una energía que no corre peligro de agotarse, lo que implica estabilidad a largo plazo en la inversión.

6.6 CONCLUSIONES ACERCA DE LA RENOVACIÓN DE AIRE

- El sistema de renovación de aire prescrito por el CTE proporciona un caudal fijo y continuo, y no tiene en cuenta las diversas condiciones que hagan necesario disminuir o aumentar dicho caudal. Por otra parte la renovación prescrita por el código tiene repercusiones importantes en la demanda de Climatización que se ve notablemente incrementada. Por ejemplo, si se comparan dos viviendas idénticas situadas en el entorno de Madrid, sin tener en cuenta el aprovechamiento solar, una de ellas anterior al CTE y la otra con la renovación de aire que prescribe el código actual, resulta que esta última tiene un consumo de calefacción/refrigeración que dobla al de la primera causado por la entrada continua del exterior.
- Cualquiera de las tres formas de determinar el nivel de concentración de contaminantes presente en una vivienda son es válido, pero el control estimativo mediante sondas, es el único verdaderamente eficaz en viviendas próximas a la contaminación, ya que hay diversos focos de contaminación no perceptibles por el usuario.
- Los caudales adecuados para la renovación de aire no deben ser fijos. Deben variar en función de la actividad que se desarrolle en una vivienda. Los usuarios, o si es posible un sistema autónomo debe de disponer de la información necesaria que le permita conocer la relación entre actividad y renovación.
- La solución óptima en las viviendas es un sistema de renovación de aire controlado mecánicamente junto con un sistema de climatización integral. El sistema integral debe garantizar una renovación mínima entorno a 0,1 renov/hora y confiar a elementos automáticos, el incremento de esta renovación cuando por la actividad que se desarrolle en la vivienda resulte necesario.
- Deben descartarse las soluciones de caudal fijo, como la que define el CTE, y aquellas que no sean capaces de responder adecuadamente a las exigencias variables de renovación de aire y de su aprovechamiento energético.
- La ventilación mecánica permite la total estanqueidad de la vivienda, aspecto clave en lo que a acústica y térmica se refieren.
- En el caso de los conductos de pared delgada de PVC utilizados , se debe contar con un cableado de descarga por la concentración de iones puede ver afectado el nivel de confort en función del volumen del caudal re circulado.
- Un mayor caudal de aire renovado manual, lleva asociado lógicamente una menor eficiencia energética, aunque una mayor salubridad. Hasta hoy, el único modo de enfrentar el conflicto comentado es mediante sistemas de control mecánico con intercambio de temperaturas.

6.7 CONCLUSIONES ACERCA DE LA GEOTERMIA

- Para ofrecer la solución óptima es necesario realizar un análisis exhaustivo de las necesidades de un edificio, superficies, situación, condiciones climáticas y las necesidades de uso de las instalaciones.

- Como dato general, se puede asegurar que la geotermia ofrece ahorros desde el 40 hasta el 65% frente a combustibles fósiles como el gasoil y del 35-50% frente al gas natural.

- La combinación con producción eléctrica propia, permite una fuente de energía 100% autosuficiente. La energía obtenida con geotérmica abastece el 100% de la demanda térmica. En el supuesto en el que se diseñara un sistema adicional de autoconsumo eléctrico (como puede ser fotovoltaico) el consumo de energía puede reducirse a 0 kW/h térmico.

- La ausencia de dependencia de cualquier tipo de combustible (desde fósiles como gas o gasóleo hasta pellets para biomasa) permite reducir las dimensiones y los requerimientos de las salas técnicas así como eliminar la necesidad de habilitar almacenes de ningún tipo.

- Otra ventaja, es el menor coste en mantenimiento, son sistemas simples con mantenimientos muy sencillos.

- Los sistemas geotérmicos son muy eficientes, el calor residual generado en la climatización se cede a la masa de agua de piscina interior y/o exterior, aumentando así el rendimiento energético del conjunto del sistema.

- La geotermia además, permite la ausencia de cualquier elemento en el aspecto del edificio, no altera la estética de la construcción, ya que toda la instalación exterior está soterrada. Se evita así la imagen tan común de las unidades exteriores de intercambio colocadas en las fachadas de las instalaciones.

- No genera impacto sonoro. No participa en la contaminación acústica debido a ya no hay necesidad de colocar un compresor y ventiladores en el exterior, por lo que el sistema es mucho más silencioso.

- Mantiene la temperatura del hogar estable 24h al día 365 días al año.

- Con una sola instalación se resuelven los sistemas producción de frío y calor. Es por tanto más eficiente por lo que proporciona la mejor calificación energética con recurso inagotable y autosuficiente.

- Es capaz de cubrir las necesidades energéticas de forma autóctona. La energía geotérmica se encuentra justo bajo nuestro pies y es 100% local.

- Ha sido catalogada la geotermia, como energía renovable en el "libro blanco de las energías renovables de la unión europea" por tanto se puede beneficiar de los distintos programas de subvenciones existentes.

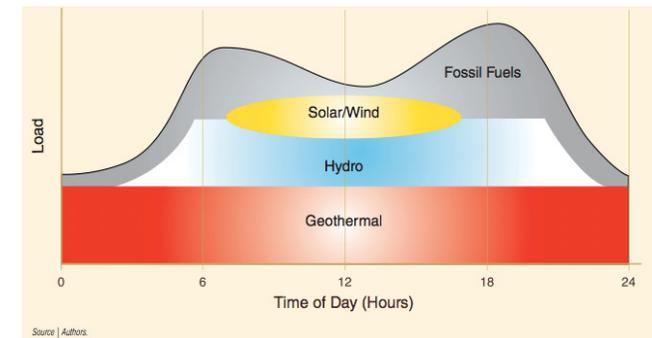


Figura nº 94 Gráfico estabilidad de las fuentes renovables. Fuente: GEOPLAT

- Durabilidad. La bomba de calor ya no está en contacto con el exterior, por lo que se alarga su vida útil. La parte enterrada del sistema dura al menos 50 años, mientras que la bomba de calor tiene una vida útil aproximada de alrededor de 20 años. Debido a los beneficios que se pueden obtener a largo plazo, estos sistemas incrementan el valor de los edificios.
- Coste de instalación. El principal inconveniente de este sistema es su todavía elevado coste de instalación. Parece tardar en amortizarse hasta 15 años.
- En general, este tipo de climatización es más idónea cuanto más grande es el edificio y mayor su tiempo de uso. Ambos factores limitarán la repercusión económica de la instalación.
- Necesidad de espacio. Las instalaciones horizontales exigen un espacio del que no siempre se dispone. Y las instalaciones verticales aunque reducen esa necesidad de espacio tiene menor justificación económica, sí justificada en el proyecto objeto.

6.8 CONCLUSIONES DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION POR SUELO Y TECHO

- Distribución uniforme de temperaturas eliminando las zonas excesivamente frías o calientes y generando una emisión o absorción de calor uniforme en toda la vivienda.
- Se eliminan las desagradables corrientes de aire por convección (radiadores) o por sistemas de aire (aire acondicionado, conductos). Genera un ambiente saludable y agradable al eliminarse las corrientes de aire que remueven el polvo y causan problemas entre las personas alérgicas, asmáticas, etc. El suelo y techo radiantes transmite calor por radiación.
- Estética. La superficie del suelo y techo pasan a ser también los elementos emisores, evitando así otro tipo de artefactos mono funcionales a incorporar a la estética de la vivienda.
- Es una instalación silenciosa, al no existir aparatos mecánicos dentro de la zona habitable de la vivienda.
- En caso de fallo del sistema (por ejemplo por corte de suministro de energía eléctrica), gracias a su inercia térmica, la vivienda puede permanecer caliente o fría durante un prolongado período de tiempo.
- Trabaja con temperaturas inferiores/superiores en calefacción/refrigeración (35º/15º) en comparativa con los sistemas convencionales, logrando el mismo grado de confort térmico.

6.9 CONCLUSIONES DE ILUMINACION

- Este tipo de vivienda de alta gama, donde existe un estudio completo y exhaustivo de la iluminación de cada estancia, así como de cada cuadro, se valoran todos estos temas incluida y de suma importancia la temperatura de la iluminación. La temperatura de color, en el estudio de iluminación es básico para generar ambientes cálidos de recogimiento. Esta condición es indispensable en algunos estudios de arquitectura, donde, pese a conocer los beneficios de la iluminación led para el medio ambiente, no encuentran resuelta la temperatura de la luz en las bombillas.

CAPITULO 7 RESULTADOS DEL CASO

Al inicio del presente proyecto se proponían como objetivos extraer una guía de principios generales a partir del análisis de un caso concreto. Una vez desarrollado el proyecto y cumplido todos estos objetivos principales en el apartado de conclusiones del proyecto podemos resumir algunos comentarios al respecto más generales.

Recordaremos que la vivienda es una unifamiliar aislada, de grandes dimensiones. La cualidad del proyecto más característica sin duda es la búsqueda de calidad en cada uno de los aspectos. Está situada en la calle Paseo de los Lagos 1, 1067 de Pozuelo de Alarcón y se desarrolla en cuatro plantas, dos sobre rasante y dos bajo rasante.

Se ha identificado de suma importancia, los aspectos pasivos entendidos como la reducción de la demanda energética en el paso 0 de una vivienda. Orientación de los huecos, aislamiento continuo por el exterior y calidad de las carpintería y vidrios son algunas medidas que más condicionan la demanda posterior energética a la que deberá hacer frente con los sistemas activos.

La conclusión importante a la que se llega tras el desarrollo del proyecto, es que existen multitud de opciones energéticas para satisfacer la demanda de una vivienda. Es cuanto menos coherente, que se empiecen a enfocar la mayoría de las nuevas construcciones a los sistemas que puedan permitir la autonomía o menor dependencia del sistema eléctrico Español. Este sistema eléctrico Español genera más CO₂ al generar la energía con un mix eléctrico solo un 36,2% de generación renovable en 2015, además de la cantidad de CO₂ que supone su transporte hasta el punto de uso final. Bajo una inversión inicial el retorno de los sistemas renovables no supera actualmente en general los 15 años, y supone una mejora del inmueble aumentando su valor y autonomía.

Aerotermia, geotermia, mini eólica ... Se debe promover la diversidad de tipología energética en virtud individual y del conjunto del sistema. Desde las autoridades hay que impulsar su uso, o al menos, eliminar las trabas existentes en el sector actual energético.

A pesar de haber tenido en cuenta el comportamiento térmico de la vivienda objeto en el desarrollo del proyecto, para conseguir que la vivienda fuera de consumo cero, o completamente desconectada de la red, deberíamos incluir al sistema una instalación de generación de energía eléctrica. El mix energético seleccionado se centra en la energía térmica, la energía renovable fotovoltaica, se descarta bajo la argumentación de las trabas presentadas por la propia normativa.

Para seguir mejorando la eficiencia de la vivienda objeto, se debería reducir las demandas. Demandas elevadas para el uso de vivienda unifamiliar, esto se debe a que cuenta con multitud de posibilidades de uso. Recordemos que la instalación de climatización se encuentra sobredimensionada posibilitando la calefacción y refrescamiento durante los meses de invierno por suelo y techo radiante.

La reducción de la demanda energética también vendría asociada a la sustitución de toda la iluminación por led.

La instalación de renovación de aire, resulta la más eficiente con un 85% de recuperación de temperatura en la renovación de aire, frente a la pérdida completa de energía que admite el CTE con las exigencias de renovación. Además este sistema, realiza el filtrado, humectación y limpieza del aire, aportando calidad extra controlada automáticamente según las necesidades de cada estancia. Coincide que además, la instalación de renovación ha resultado ser el sistema que menor tiempo de retorno tiene.

Muchas de los principios obtenidos son perfectamente aplicables también a la rehabilitación del total del parque de viviendas ya existente, como la protección de la envolvente, y los sistemas activos como principales. La Unión Europea ha indicado especialmente rentable, el potencial de ahorro en la rehabilitación de los sistemas de climatización de las viviendas existentes que actualmente representan el 45% del consumo energético en climatización de la UE.

Pero sin duda, el motivo más importante y el impulsor de todas las medidas comentadas en éste proyecto, es el sentimiento cada vez más frecuente del compromiso con el planeta. El uso racional de las energías a nuestro alcance, así como las apuestas por fuentes de energías limpias y renovables que nos permitirán dejar un buen legado, como mínimo, igual al que nosotros encontramos.

FIGURAS

- Figura nº1. Usos de la energía primaria UE (Libro de la energía 2015).
- Figura nº2. Generación de la energía primaria UE 2015. (Libro de la energía 2015).
- Figura nº3. Informe Red Eléctrica Española 2015.
- Figura nº4. Producción interior de la energía primaria España 2015
- Figura nº5. Consumo de energía en España. (libro de la energía)
- Figura nº6. Esquema del sistema de transporte de energía Español.
- Figura nº7. Gráfico de evolución del transporte peninsular. (libro de la energía)
- Figura nº8 El coste variable de la energía.
- Figura nº 9 Logo Código técnico de la edificación.
- Figura nº 10 Etiqueta eficiencia energética.
- Figura nº 11 Fases de la metodología del caso.
- Figura nº 12. Sección vivienda objeto.
- Figura nº 13 Mapa emplazamiento. Google Maps
- Figura nº14. Mapa de situación. La finca. Google Maps.
- Figura nº15 Mapa de situación de parcela objeto. Google Maps.
- Figura nº16. Distancia estación meteorológica Cuatro Vientos y parcela objeto. Google Maps
- Figura nº17 Tabla tipos de IC. www.globalbioclimatics.org
- Figura nº18 Temperatura media del aire en la Península (Atlas climatológico Aemet)
- Figura nº 19 Precipitación media para la Península (Atlas climatológico Aemet)
- Figura nº20 Diagrama de Temperatura y precipitación media en la parcela objeto Fuente: elaboración propia.
- Figura nº21 Cuadro de Temperatura y precipitación en la parcela objeto (Aemet.)
- Figura nº22 Atlas de Radiación Solar en España (SAF de Clima de EUMETSAT)
- Figura nº23 Estimación de energía solar generada en Parcela (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)
- Figura nº24 Gráfico de radiación anual en Madrid.
- Figura nº25 Resultados de la estimación de radiación en parcela objeto. (JRC).
- Figura nº26 Carta Solar solsticio de Invierno (Universidad de Oregón).
- Figura nº27 Carta Solar solsticio de Verano (<http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>).
- Figura nº28 Planta de la carta solar en parcela (Representación propia).
- Figura nº29 Grafico inclinación del sol en la parcela objeto. (elaboración propia).
- Figura nº30 Rosa de los vientos Madrid Cuatro Vientos y Cuadro de datos. (<http://es.windfinder.com/>).
- Figura nº31 Carta Bioclimática de Givoni. (Climate Consultant 5.4)
- Figura nº32 Carta bioclimática de Olgyay (elaboración propia).
- Figura nº 33 Plantas y alzados de la vivienda objeto. (Elaboración propia)
- Figura nº34 Eje de rotación, ecuador meridianos y paralelos del planeta Tierra.
- Figura nº34. Forjado sanitario de 0.6 m y 2m (Sección/Alzado Norte)
- Figura nº35. Transmisión de la energía (MEEYAB)
- Figura nº36 . Capa continua de aislamiento. Fuente: Passive House Institute PHI.
- Figura nº37 . Sección cubierta no transitable. Fuente: Propia
- Figura nº38 . Cubierta no transitable invertida. Fuente: Propia con CERMA v2.6
- Figura nº39. Cubierta vegetal. Fuente: Propia.
- Figura nº40. Cubierta vegetal. Fuente: Propia con CERMA v2.6
- Figura nº41. Sección fachada de la vivienda objeto. Fuente: Propia.
- Figura nº42. Fachada cerramiento vivienda objeto. Fuente: Propia con CERMA v2.6
- Figura nº43. Sección fachada de la vivienda objeto. Fuente: Propia.
- Figura nº44. Planta carpintería. Fuente: Propia.
- Figura nº45. Sección carpintería dintel. Fuente: Propia.
- Figura nº46. Sección carpintería alfeizar. Fuente: Propia.
- Figura nº47. Sección Caja de persiana. Fuente: Elaboración propia.
- Figura nº48. Planta perfil persiana. Fuente: Elaboración propia.

- Figura nº 49. Caparol Capatet Dalmatiner Fichas técnicas de producto.
- Figura nº 50 Danofipren TR 30, Fichas técnicas de producto.
- Figura nº 51 Arelux Aislatermic. Fuente: Fichas técnicas de producto.
- Figura nº 52. Schüco AWS 90 Si +. Fuente: Carpinterías Cejuela.
- Figura nº 53. Schüco AWS BS 90 Si +. Fuente: Carpinterías Cejuela.
- Figura nº 54. Detalle perfil carpintería. Fuente: Elaboración propia.
- Figura nº 55. Schüco AWS BS 90 Si + a exterior. Fuente: Carpinterías Cejuela.
- Figura nº 56. Detalle perfil lucernario. Fuente: Elaboración propia.
- Figura nº 57. 3D Lucernario. Fuente: Carpinterías Cejuela.
- Figura nº 58. Planta Salón. Elaboración propia.
- Figura nº 59. Sección vivienda. Estancia flexible. Elaboración propia.
- Figura nº 60. Sección ventana. elaboración propia.
- Figura nº 61. Evolución de la reducción de U. Fuente: Saint-Gobain Glass
- Figura nº 62. Guía de ventanas eficientes, sistemas de regulación y control solar, FENERCOM.
- Figura nº 63. Cuadro propiedades de los vidrios de la vivienda objeto. Elaboración propia.
- Figura nº 64. Pantallazo vidrio Ventanas vivienda objeto. Programa de Calculo: Calumen II Versión 1.2.7.
- Figura nº 65. Pantallazo vidrio Lucernarios vivienda objeto. Programa de Calculo: Calumen II Versión 1.2.7.
- Figura nº 66. Griesser Metalunic graduable. Fuente: Catalogo Griesser.
- Figura nº 67. Protección exterior. Fuente: Web Griesser.
- Figura nº 68. Tabiquería interior. Elaboración propia.
- Figura nº 69. Flujo del aire en interior. Fuente: MEEYAB.
- Figura nº 70. Convección del aire. Fuente: Trabajo alumno transmisión del calor. UPM.
- Figura nº 70. Convección del aire. Fuente: Trabajo alumno transmisión del calor. UPM.
- Figura nº 71. Esquema principio sistema solar. Fuente: Catálogo comercial Vaillant.
- Figura nº 72. Características Panel solar VFK 135 VD Vaillant. Fuente: Catálogo comercial Vaillant.
- Figura Nº 73. Fotografía Madrid. Fuente:Asignatura Clima MEEYAB 2013
- Figura Nº 74. Control de filtros. Fuente: Aldes Venticontrol.
- Figura nº 75 Certificado Eficiencia Inspinair Home SC 370. Fuente: Ficha técnica.
- Figura nº 76 Aldes Venticontrol InspinAir Home SC 370 Fuente: Catalogo Aldes Venticontrol
- Figura nº 77 Grafico de la eficiencia de intercambio de energia InspirAir Home. Catalogo Aldes Venticontrol
- Figura nº 78 Gráfico de temperatura media del terreno a lo largo del año. Fuente: ECO. Eficiencia Consulting.
- Figura nº 79 : Mapa mundial con los principales países productores de energía eléctrica geotérmica señalados (potencia instalada en el año 2000). Fuente: Site Geothermie-Perspectives de l'ADEME et du BRGM)
- Figura nº 80 Etiqueta energética geoTHERM VWS 460/3. Fuente: Empresa Vaillant
- Figura nº 81 Diagrama que representa los ciclos de transferencia de calor en una instalación, en invierno y en verano. Fuente: Vulcano ingeniería y gestión energética.
- Figura nº 82 Resumen de Resultados para los conjuntos de recintos. Fuente: Programa Cype, Elaboración Propia.
- Figura nº 83 Sistema de suelo radiante. Fuente: Catálogo Rehau Suelo Radiante
- Figura nº 84 Mortero de Anhídrita térmica útil de 2,02 W/mK y Mortero de platón 1.045 W/mk
- Figura nº 85 Tabla comparativa Resistencia térmica 0.059 m² °K/W. Fuente: Catálogo Lignum élite.
- Figura nº 86 Sistema Hight Efficiency de Lignum étile . Fuente: Catálogo Lignum élite.
- Figura nº 87 Plano de suelo radiante/refrescante de planta primera. Ubicacion de colectores y diseño de circuitos por estancias. Fuente: Elaboracion Propia
- Figura nº 88 Plano de falso techo del dormitorio infantil en planta primera. de la vivienda objeto. Fuente: Elaboracion Propia
- Figura nº 89 Plano de techo refrescane de planta primera en la vivienda objeto. Señalado el dormitorio infantil. Fuente: Elaboracion Propi
- Figura nº 90 Halogenos/Led. Fuente: <http://www.bombillasconled.com>.
- Figura nº 91 Equivalencia colores Grados kelvin. Fuente: <http://www.bombillasconled.com>.

- Figura nº 92 Presupuesto nueva obra vivienda objeto. Fuente: Elaboracion Propia.
- Figura nº 93 Gráfico demanda energética/inversión Fuente: Passive House.
- Figura nº 94 Gráfico estabilidad de las fuentes renovables. Fuente: GEOPLAT

FOTOGRAFIAS

- Fotografías nº1
Estructura en la fase de ejecución de la vivienda objeto: Armado de losa, encofrado de pilares, resultado estructural.
- Fotografía nº2
Estructura de escalera en la fase de ejecución de la vivienda objeto.
- Fotografías nº3 de la fase de ejecución y final de la instalación de techo refrescante durante la fase de ejecución de estructura: Encofrado, colocación de tubo, y cúpula resultado.
- Fotografías nº 4
Instalación de aislamiento : EPS por el interior, EPS continuo por el exterior.
- Fotografía nº5
Carpintería interior de la vivienda objeto.
- Fotografía nº 6
Salida de conductos de geotermia tierra-aire.
- Fotografía nº 7
Realización de un pozo de geotermia en la vivienda objeto. Empresa ejecutora Geotermia Vertical.
- Fotografías nº8
Cuarto de instalaciones de la vivienda objeto. Depósitos y mochilas de ACS, Fuente:
Elaboración propia.
- Fotografía nº9
Cuarto de instalaciones de la vivienda objeto. Colectores y bombas de geotermia. Fuente:
Elaboración propia.
- Fotografía nº 10
Suelo radiante del despacho de planta primera de la vivienda objeto. Fuente: Elaboración propia.
- Fotografías nº 11
Instalación de techo refrescante del dormitorio infantil de la vivienda objeto. Fresado de la placa de yeso laminado. Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA GENERAL

Libro de la Energía España_2015

Guía del Estandar Passivhaus . Fenercom 2011

Plan de estrategias renovables documentos. Resumen_PER_2011-2020

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

La Plataforma española de Eficiencia Energética

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaría de Estado de la Energía.

La Comisión Nacional de Energía

www.eneragen.org

Arquitectura y clima- Gustavo Gili. Olgay, Víctor Barcelona, 2006

Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible - Munilla-Lería. Neila González, F. Javier, Madrid, 2004

GEOTERMIA

<http://www.igme.es>

<http://www.geoclima.es/residencial/geothermalbasics.html>

<http://www.upme.gov.co>

<http://www.idae.es>

<http://egec.info/publications/>

<http://www.renovables-energia.com/>

<http://greenfireenergy.com/>

<http://www.vulcanoenergia.com>

<http://www.geoplat.org>

Guía Técnica: diseño de sistemas de bomba de calor geotérmica. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía.

Manual de Geotermia. Instituto para la Diversificación y ahorro de Energía e Instituto geológico y minero

SOLAR TERMICA

Evaluación del potencial de climatización con energía solar térmica en edificios. IDAE. PER 2011 – 2020

Plan de Energías Renovables 2011 – 2020 (PER). IDAE

Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura. IDAE.

Potencial de la Energía Solar Térmica en Europa. ESTIF. 2009

<http://ec.europa.eu/>

<http://www.reenergiza.es/>

<http://www.construible.es/>

METODOLOGIA DEL CASO

https://www.educoas.org/porta/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/SchiefeIbein-Chapter15New.pdf

SITUACION ACTUAL ENERGÉTICA

<http://www.ecoinvent.org>

<http://www.spaingbc.org/> spain green building council

<http://www.enerbuilca-sudoe.eu>

<http://www.idae.es>

<http://europa.eu>

<http://www.minetad.gob.es/>

<https://www.construible.es>

LEGISLATIVA

<http://www.efenergia.com>

Código Técnico de la Edificación

Informe de precios energéticos regulados IDAE

La ruta de la energía

PROGRAMAS UTILIZADOS

CEE. CERMA v4.2.5

Vidrios. Calumen II

Presupuesto. Presto

Dibujo. AutoCad 2011

Diagrama Givoni. Climate Consultant 5.4

Simulación movimiento del aire. Revit Arquitectura 2014

Calculo de cargas. Cype Ingenieros

Tablas comparativas. Microsoft Office Excel 2007

Web - Imágenes de localización. Google Maps

Web - Potencial fotovoltaico. Centro común de Investigación <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Web - Carta Solar Universidad de Oregón <http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>).

Web - Rosa de los vientos. Aemet <http://es.windfinder.com/>).

Web - Parcela catastro. www.catastro.meh.es

ANEXOS

ANEXO 1 HOJA CATASTRO DE PARCELA OBJETO

ANEXO 2 PLANTAS y ALZADOS DE LA VIVIENDA OBJETO

ANEXO 3 CUADRO RESUMEN TRANSMITANCIA CARPINTERÍAS. SCHÜCO

ANEXO 4 FICHA TÉCNICA AISLAMIENTO. ARELUX

ANEXO 5 RESUMEN CÁLCULO DEMANDAS CLIMATIZACION DE LA VIVIENDA. CYPE

ANEXO 6 ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACION CLIMA Y ACS

ANEXO 7 PLANOS INSTALACIONES. SUELO RADIANTE Y REFRESCANTE

ANEXO8 PLANOS INSTALACIONES TECHO REFRESCANTE

ANEXO 9 FICHA TÉCNICA BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA. VAILLANT

ANEXO 10 FICHA TÉCNICA RENOVACIÓN DE AIRE. ALDES VENTICONTROL

ANEXO 11 PLANO POZOS GEOTERMIA

ANEXO 12 PLANO INSTALACION RENOVACION DE AIRE

ANEXO 13 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA



ANEXO 1 HOJA CATASTRO DE PARCELA OBJETO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
1548098VK3704S0001AW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

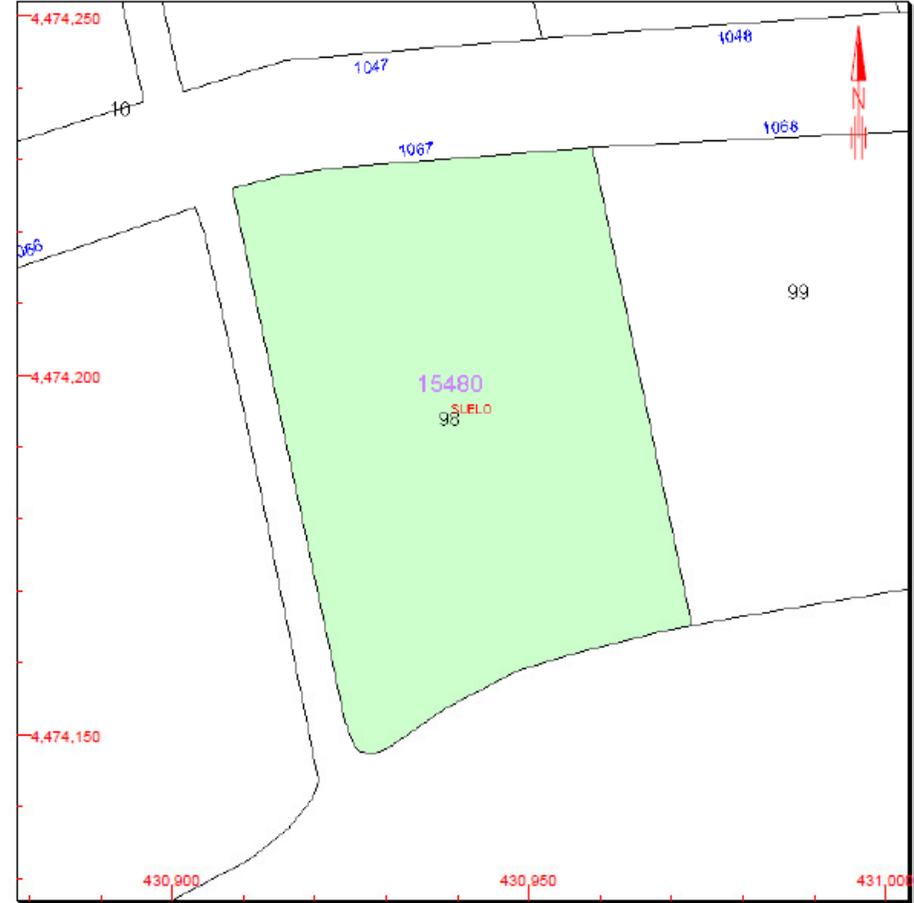
LOCALIZACIÓN	
PS LAGOS DE LOS 1067 Suelo	
28223 POZUELO DE ALARCON [MADRID]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Suelo sin edif.	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
PS LAGOS DE LOS 1067		
POZUELO DE ALARCON [MADRID]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m ²)	TIPO DE FINCA
--	3.714	Suelo sin edificar

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000

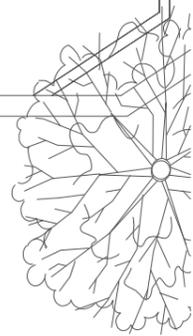
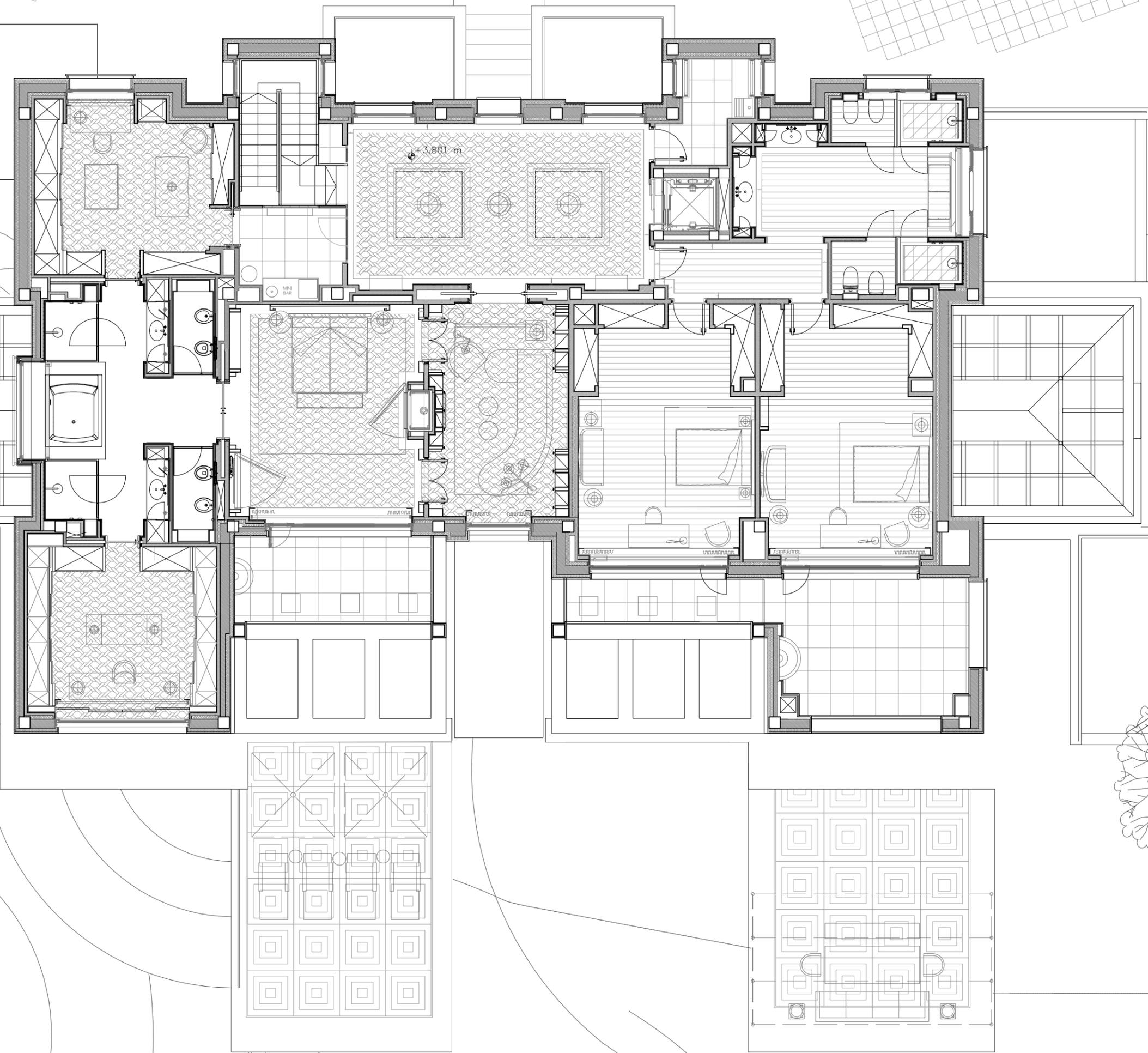


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 431,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Martes , 8 de Agosto de 2017

ANEXO 2 PLANTAS y ALZADOS DE LA VIVIENDA OBJETO



PROYECTO:
 Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
 Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:

ALTO STANDING
CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
 Planta Primera

Nº PLANO: FECHA: Abril 2017

A-04 ESCALA: 1:50

MODIFICACIONES:

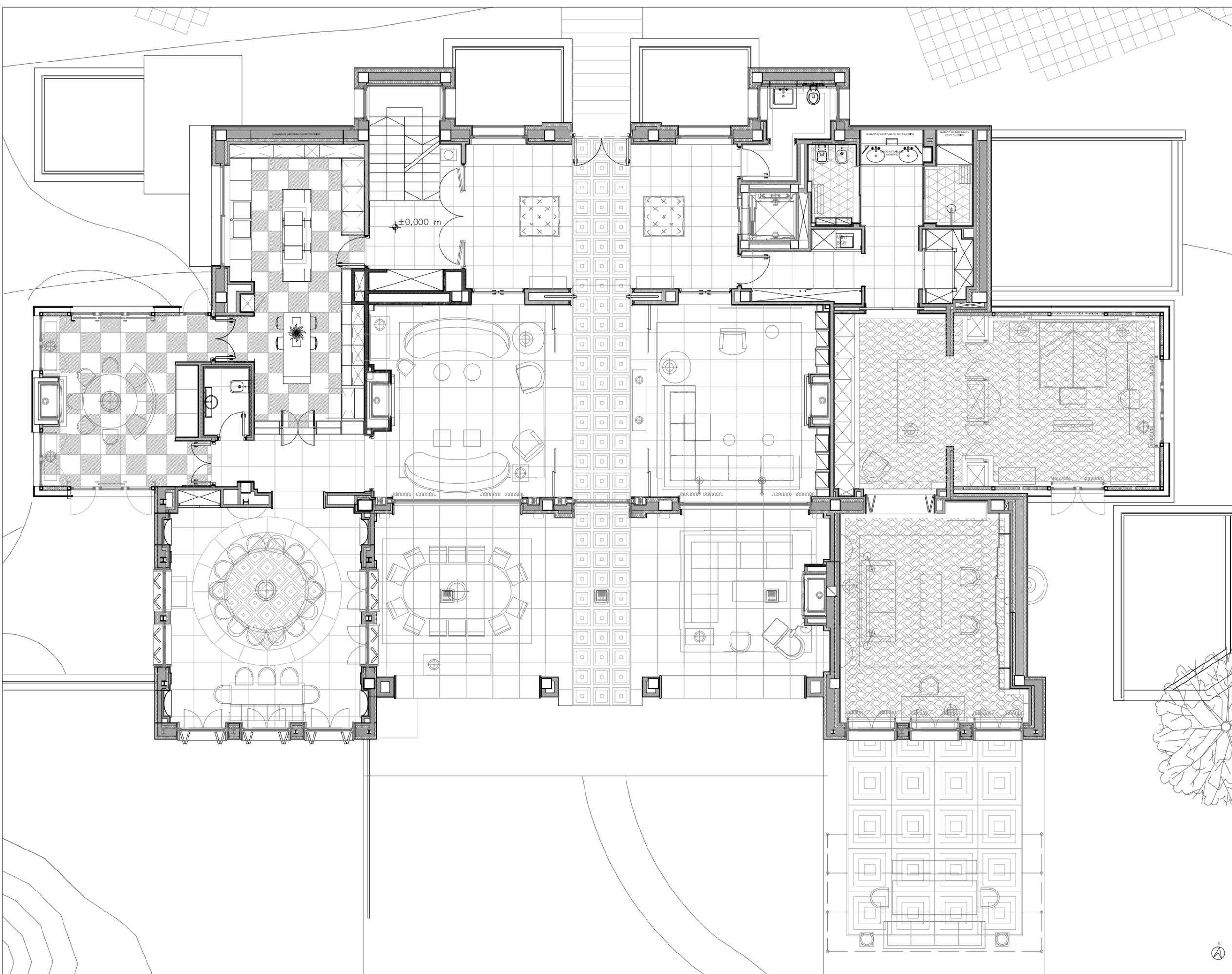
PLANO	FECHA
13/01/17	

ARCHIVO: F67-PLANTAS EJECUCION REAL.DWG

FASE: Proyecto ejecución

CÓDIGO: F67





±0,000 m

PROYECTO:
Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
Planta Baja

Nº PLANO: FECHA: Abril 2017

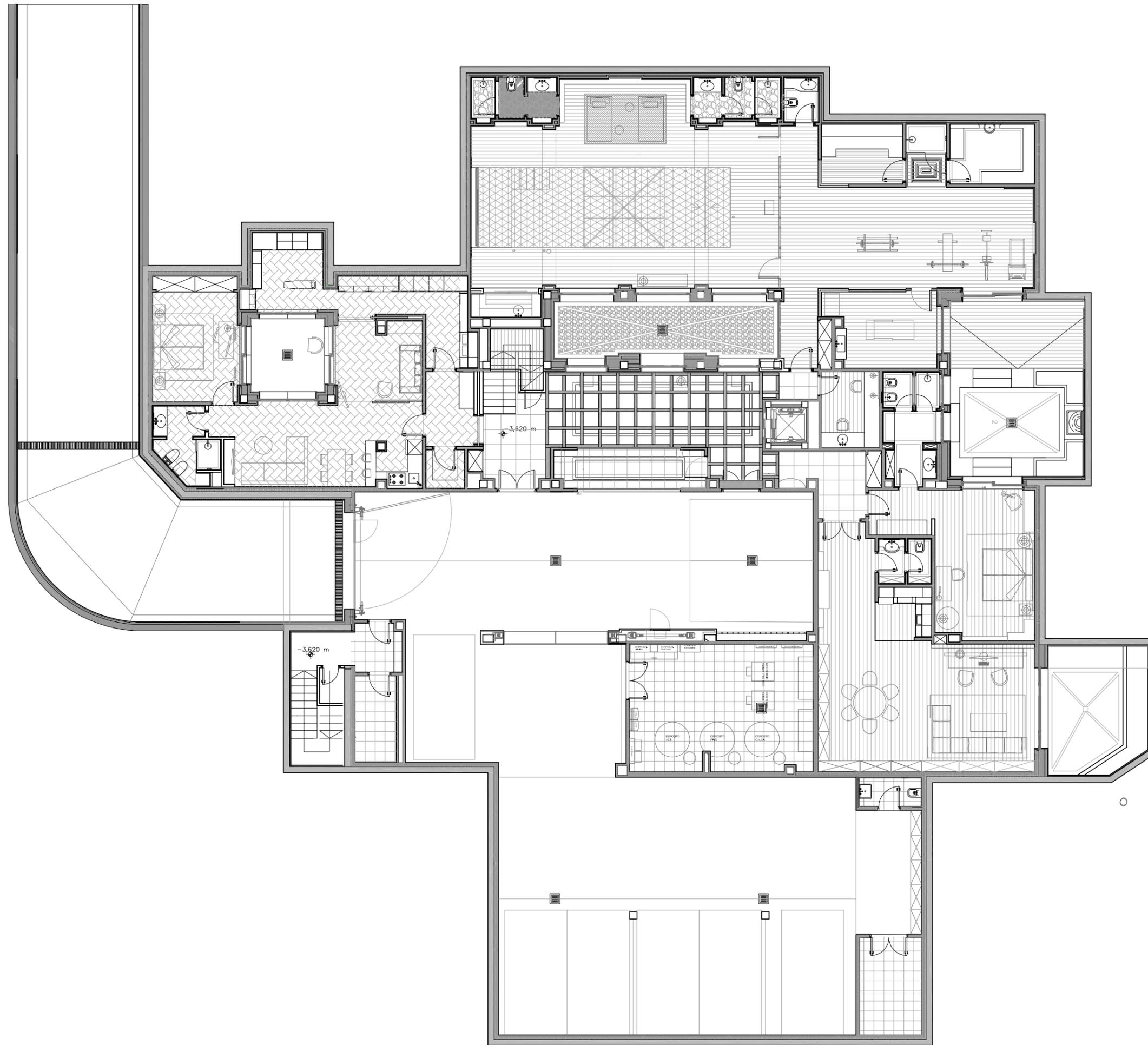
A-03 ESCALA: 1:50

MODIFICACIONES:

PLANO	FECHA
13/01/17	

ARCHIVO: FASE: Proyecto ejecución
 F67-PLANTAS EJECUCION REAL.DWG CÓDIGO: F67





PROYECTO:
Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
Paseo de los Lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:

ALTO STANDING
CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
Planta Sótano -1

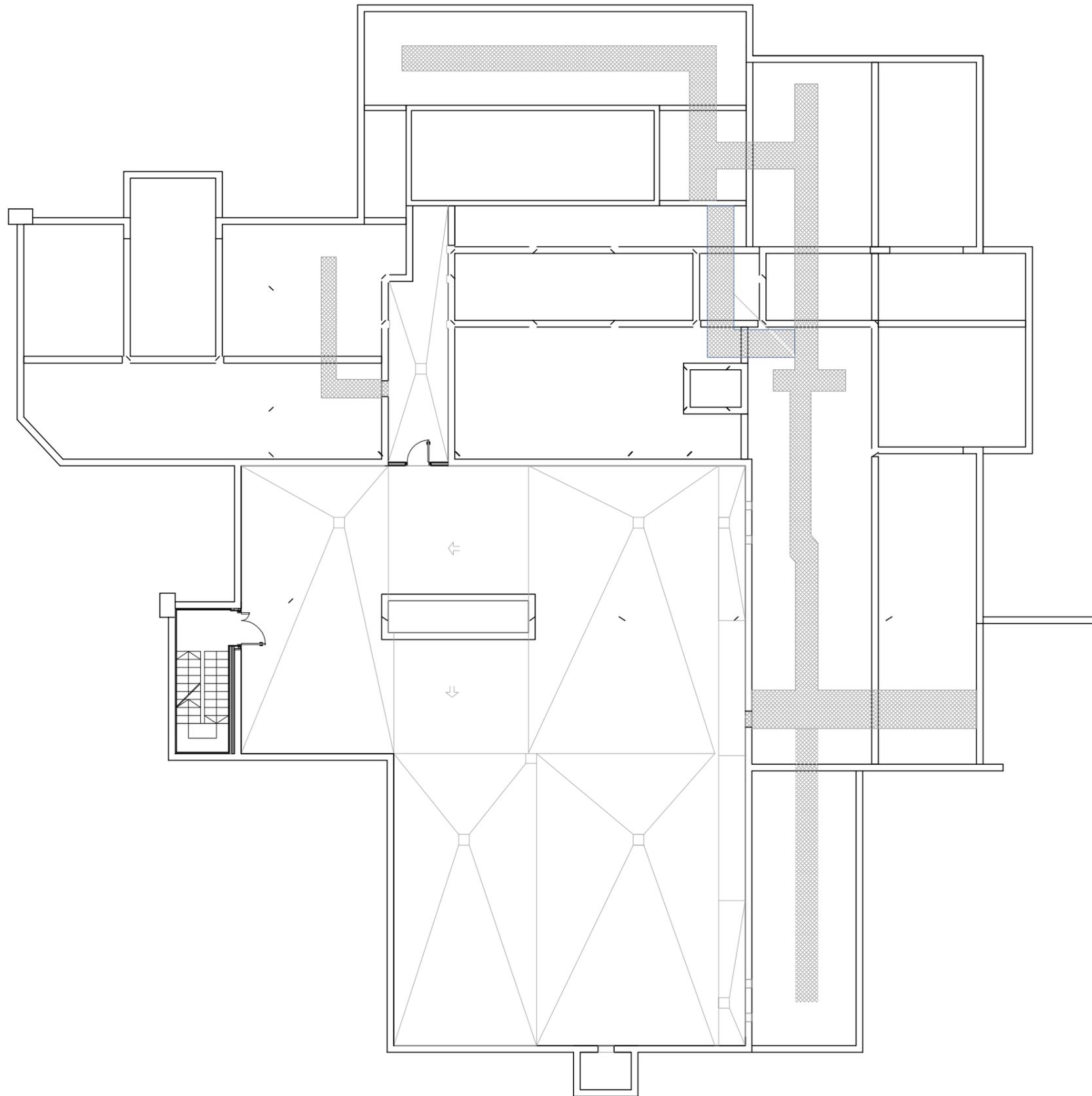
Nº PLANO: FECHA: Abril 2017

A-02 ESCALA: 1:75

MODIFICACIONES:
PLANO FECHA
Plantas base 13 Enero 2017

ARCHIVO: FASE: Proyecto ejecución
F67-PLANTAS BASE.DWG CÓDIGO: F67





PROYECTO:
Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:

ALTO STANDING
Constructores

NOMBRE PLANO:
Planta Sótano -2

Nº PLANO:

FECHA:
Enero 2016

A-01

ESCALA:
1:110

MODIFICACIONES:

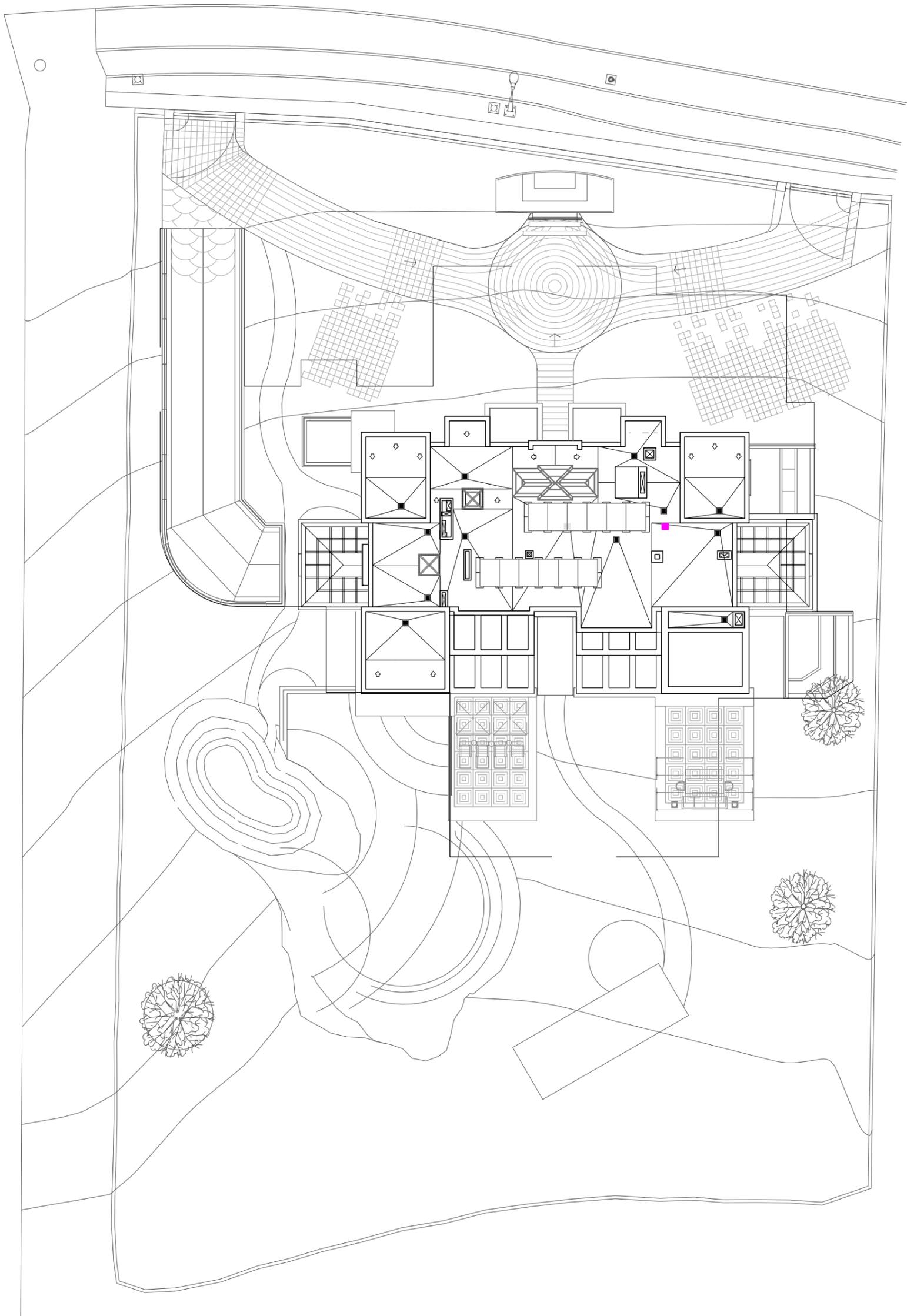
PLANO	FECHA

ARCHIVO:

F67-PLANTAS EJECUCION REAL.DWG

FASE:
Proyecto ejecución

CÓDIGO:
PV4



PROYECTO:
 Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Fhca,
 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
 Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
CONSTRUCTORA

NOMBRE PLANO:
 Planta Cubierta

Nº PLANO: **A-05**

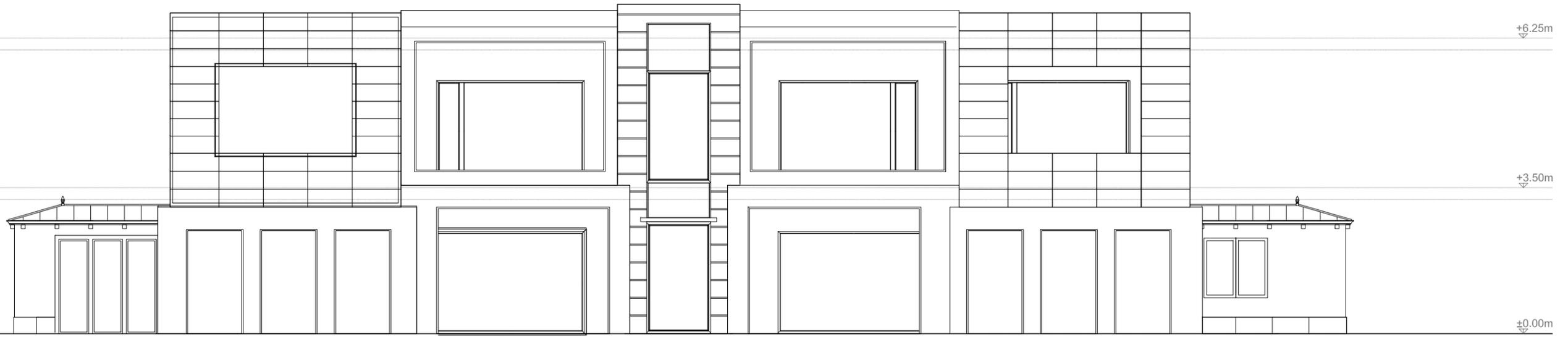
FECHA: Octubre 2016
ESCALA: s/e

MODIFICACIONES:

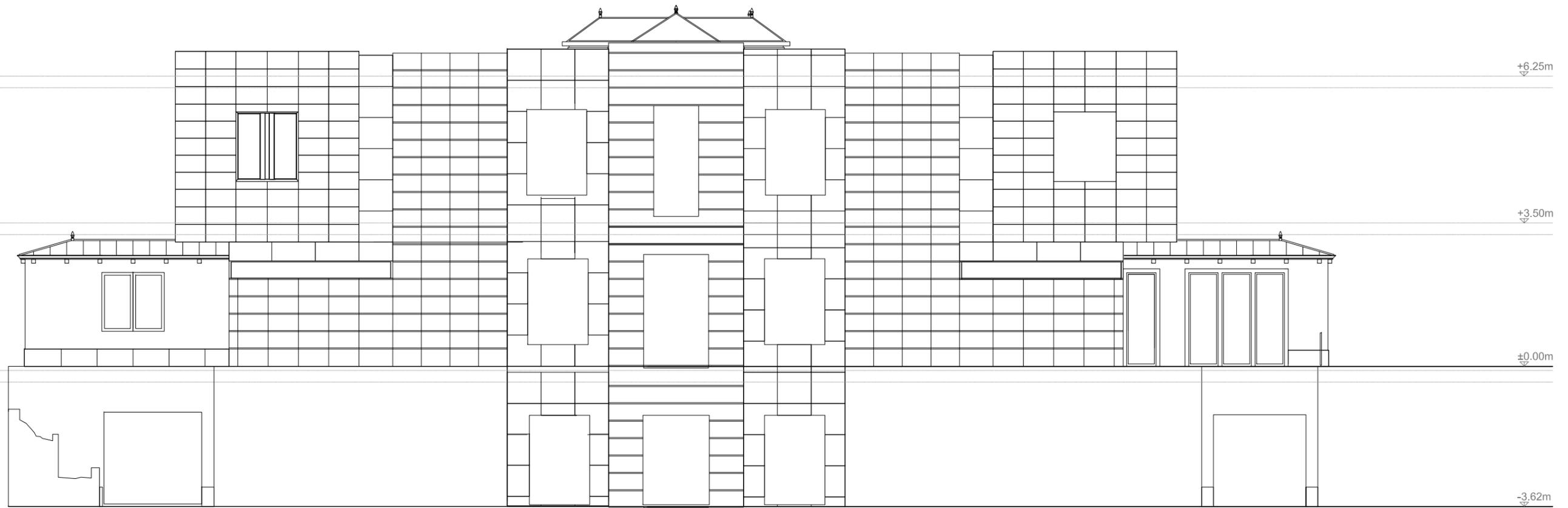
PLANO	FECHA

ARCHIVO: F67-PLANTAS EJECUCION REAL.DWG
FASE: Proyecto ejecución
CÓDIGO: F67

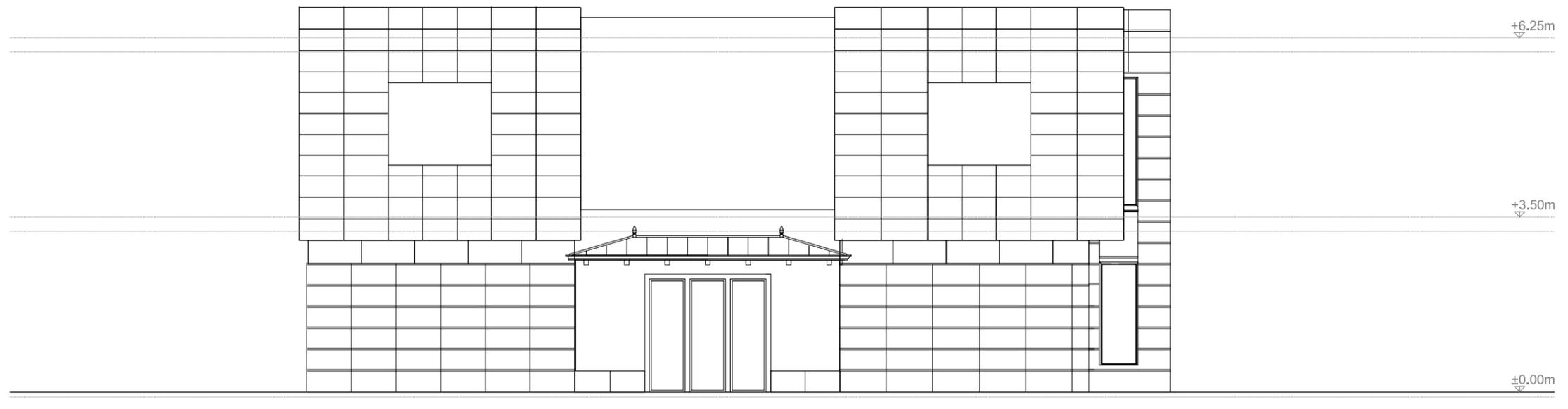




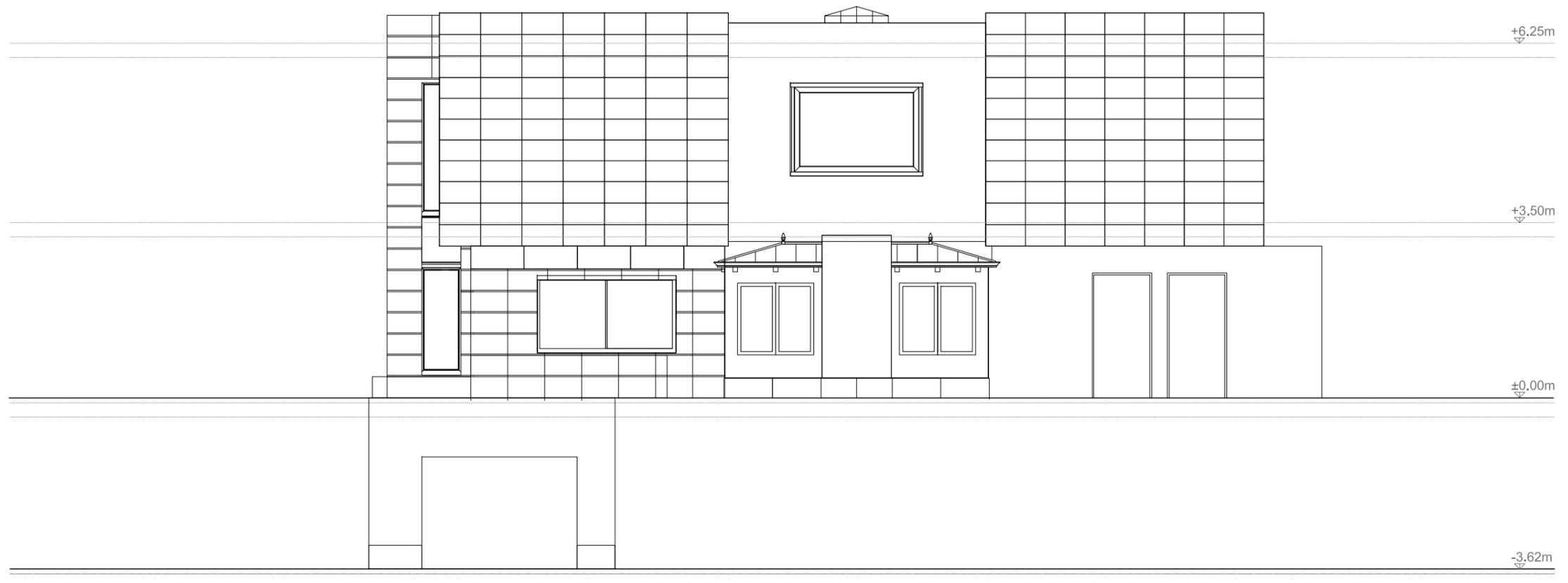
Alzado sur



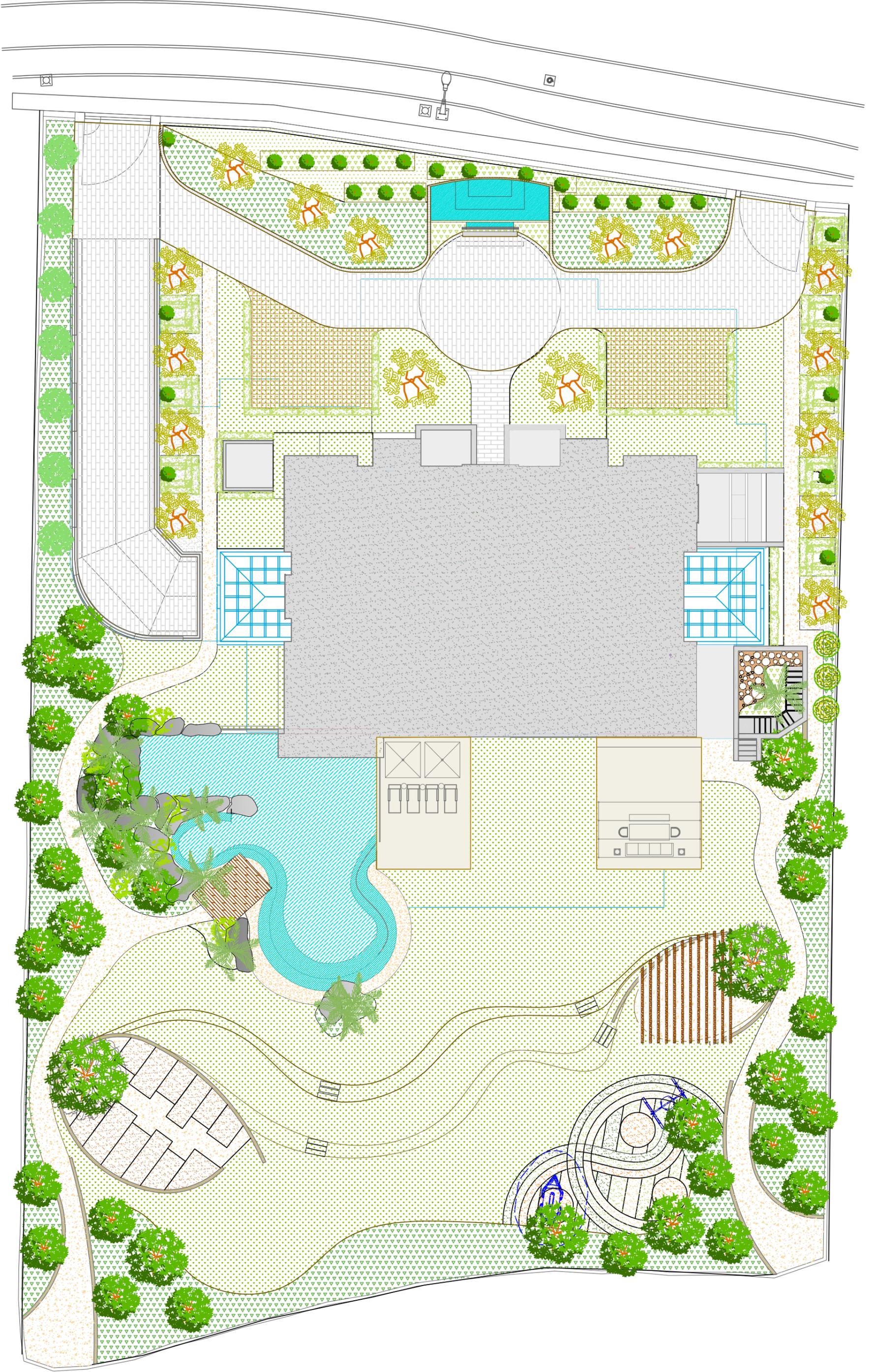
Alzado norte



Alzado este



Alzado oeste



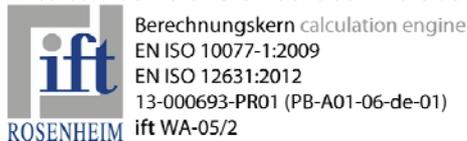
ANEXO 3 CUADRO RESUMEN TRANSMITANCIA CARPINTERÍAS. SCHÜCO

Incidencias y errores

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO
Denominación obra:

Posición	Denominación de posición	unids.	Superficie del elemento (m ²)	Superficie total del elemento (m ²)	Pérdida de calor (W/K)	Valor U (W/m ² K)	Proporción de superficie
V01		1	5,832	5,832	7,83	1,3	2,38 %
V02		1	9,258	9,258	15,58	1,7	3,79 %
V03		1	9,258	9,258	15,58	1,7	3,79 %
V04.01		1	6,096	6,096	11,18	1,8	2,49 %
V04.02		1	6,096	6,096	11,18	1,8	2,49 %
V05		1	4,565	4,565	5,77	1,3	1,87 %
V06.1		1	2,964	2,964	3,88	1,3	1,21 %
V06.2		1	1,112	1,112	1,59	1,4	0,45 %
V07		1	3,871	3,871	4,82	1,2	1,58 %
V08	TIPTRONIC	3	5,280	15,840	19,83	1,3	6,48 %
V09		1	4,166	4,166	5,17	1,2	1,70 %
V10		1	4,037	4,037	5,02	1,2	1,65 %
V11		1	7,714	7,714	10,54	1,4	3,15 %
V12		1	5,400	5,400	7,32	1,4	2,21 %
V13	TIPTRONIC	1	5,036	5,036	6,35	1,3	2,06 %
V14-CURVO	PB-COMEDOR-CURVO	1	20,850	20,850	38,53	1,8	8,52 %
V16		2	2,474	4,949	6,77	1,4	2,02 %
V16-FIJO		2	2,474	4,949	6,04	1,2	2,02 %
V17		2	3,873	7,747	9,89	1,3	3,17 %
V18		1	4,800	4,800	10,53	2,2	1,96 %
V20	CORREDERA ELECTRONICA	1	12,540	12,540	27,58	2,2	5,13 %
V21		1	1,868	1,868	3,44	1,8	0,76 %
V22		1	10,815	10,815	12,89	1,2	4,42 %
V23		1	10,815	10,815	12,89	1,2	4,42 %
V24	TIPTRONIC	1	4,586	4,586	5,80	1,3	1,88 %
V25		4	2,929	11,716	15,93	1,4	4,79 %
V26		1	3,738	3,738	4,77	1,3	1,53 %
V27		1	3,738	3,738	5,41	1,4	1,53 %
V28		1	3,980	3,980	5,14	1,3	1,63 %
V29		1	4,548	4,548	6,20	1,4	1,86 %
V30	TIPTRONIC	1	5,203	5,203	6,55	1,3	2,13 %
V31	VIDRIO BIOCLEAR EXTERIOR	1	7,000	7,000	8,50	1,2	2,86 %
V32		1	10,218	10,218	13,58	1,3	4,18 %
V33		2	9,639	19,278	25,81	1,3	7,88 %
Total		43		244,579	357,87	1,5	100,00 %
	Superficie de marco (m ²)			51,565			21,08 %
	Superficie de vidrio (m ²)			187,519			76,67 %
	Superficie panel (m ²)			5,495			2,25 %

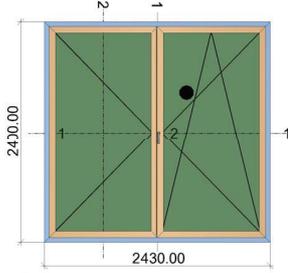
El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Los datos calculados por el programa en esta lista de edición deben ser supervisados para comprobar su corrección.

Por favor, observe la correspondiente lista de advertencias y errores.

Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V01 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	2.430,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Sj+
1	Ventana de 2 hojas oscilo batiente DIN dcha.	2.430,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Sj+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1442240 / 442440	1,1#	1,053	1,20	PA
2442440 / 442510 / 442590	1,1#	0,285	0,31	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	1,378	1,51	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	1,1	4,454	4,90	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,454	4,90	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	0,11	12,880	1,42
Unión marginal vidrio total	0,11	12,880	1,42

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

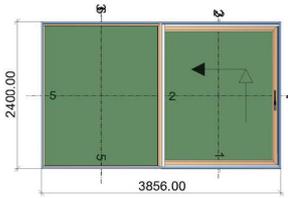
	(m²)	valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
Suma	0	0,000

Acabado total m²
 Proporción marco: 5,93 / 23,63 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V02 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.856,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco ASS 70.HI
1	Tipo 1A	3.856,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco ASS 70.HI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
2430070 / 430260	4,1	0,259	1,06	PT
1430070 / 430280	4,1	0,253	1,04	PT
3430070 / 430280	4,4	0,292	1,28	PT
4430070 / 430280	4,0	0,308	1,23	PT
5430280	1,8	0,215	0,39	PT
6430280	1,9	0,126	0,24	PT
Perfiles / combinaciones total	3,6	1,453	5,24	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	1,1	7,805	8,59	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	7,805	8,59	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	0,11	15,908	1,75
Unión marginal vidrio total	0,11	15,908	1,75

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

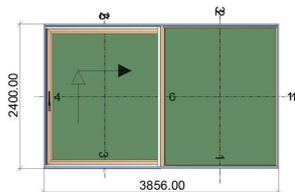
	(m²)	valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
Suma	0	0,000

Acabado total m²
 Proporción marco: 9,26 / 15,70 %

Valor nominal Uw 1,7 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior
 DIN EN 12519

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO

Posición: V03 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio Tipo 1A.2	3.856,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco ASS 70.HI
		3.856,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco ASS 70.HI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
6 430070 / 430260	4,1	0,259	1,06	PT
3 430070 / 430280	4,1	0,253	1,04	PT
4 430070 / 430280	4,0	0,308	1,23	PT
5 430070 / 430280	4,4	0,292	1,28	PT
1 430280	1,8	0,215	0,39	PT
2 430280	1,9	0,126	0,24	PT
Perfiles / combinaciones total	3,6	1,453	5,24	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	1,1	7,805	8,59	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	7,805	8,59	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	0,11	15,908	1,75
Unión marginal vidrio total	0,11	15,908	1,75

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

	(m²)	valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m
		Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
		Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000

Acabado total m² 9,26
 Proporción marco 15,70 %

Valor nominal Uw 1,7 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

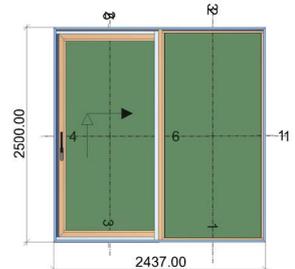
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior
 DIN EN 12519

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO

Posición: V04.01 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio Tipo 1A.2	2.437,0 mm x 2.500,0 mm	Schüco ASS 70.HI
		2.437,0 mm x 2.500,0 mm	Schüco ASS 70.HI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
6 430070 / 430260	4,1	0,271	1,11	PT
3 430070 / 430280	4,1	0,156	0,64	PT
4 430070 / 430280	4,0	0,321	1,29	PT
5 430070 / 430280	4,4	0,180	0,79	PT
1 430280	1,8	0,184	0,33	PT
2 430280	1,9	0,078	0,15	PT
Perfiles / combinaciones total	3,6	1,190	4,31	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	1,1	4,906	5,40	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,906	5,40	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negro-4+4.2 CPI	0,11	13,470	1,48
Unión marginal vidrio total	0,11	13,470	1,48

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

	(m²)	valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m
		Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
		Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000

Acabado total m² 6,10
 Proporción marco 19,52 %

Valor nominal Uw 1,8 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

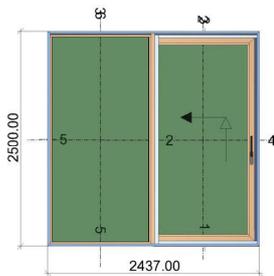
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V04.02 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio Tipo 1A	2.437,0 mm x 2.500,0 mm 2.437,0 mm x 2.500,0 mm	Schüco ASS 70.HI Schüco ASS 70.HI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
2 430070 / 430260	4,1	0,271	1,11	PT
1 430070 / 430280	4,1	0,156	0,64	PT
3 430070 / 430280	4,4	0,180	0,79	PT
4 430070 / 430280	4,0	0,321	1,29	PT
5 430280	1,8	0,184	0,33	PT
6 430280	1,9	0,078	0,15	PT
Perfiles / combinaciones total	3,6	1,190	4,31	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	4,906	5,40	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,906	5,40	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	13,470	1,48
Unión marginal vidrio total	0,11	13,470	1,48

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel	Pérdida de calor W/K
Panel total	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

	valor U * Superficie (m²)		
Panel total	0,00	0,000	0,00
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

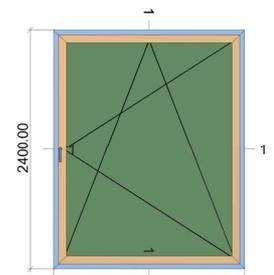
Acabado total m² 6,10
 Proporción marco 19,52 %

Valor nominal Uw 1,8 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliámid.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).
 ift ROSENHEIM Berechnungskern calculation engine
 EN ISO 10077-1:2009
 EN ISO 12631:2012
 13-000693-PR01 (PB-A01-06-de-01)
 ift WA-05/2

Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V05 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.902,0 mm x 2.400,0 mm 1.902,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+ Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197950 / 442240	1,0#	1,036	1,04	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,036	1,04	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	3,529	3,88	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,529	3,88	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,708	0,85
Unión marginal vidrio total	0,11	7,708	0,85

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
Unión marginal panel	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

	valor U * Superficie (m²)		
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

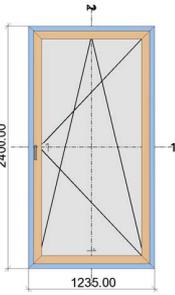
Acabado total m² 4,56
 Proporción marco 22,70 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliámid.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).
 ift ROSENHEIM Berechnungskern calculation engine
 EN ISO 10077-1:2009
 EN ISO 12631:2012
 13-000693-PR01 (PB-A01-06-de-01)
 ift WA-05/2

Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V06.1 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.235,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.235,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197950 / 442240	1,0#	0,865	0,87	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	0,865	0,87	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	2,099	2,31	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,099	2,31	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	6,374	0,70
Unión marginal vidrio total	0,11	6,374	0,70

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

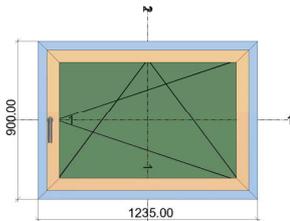
Acabado total m² 2,96
 Proporción marco 29,18 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V06.2 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.235,0 mm x 900,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.235,0 mm x 900,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 442240 / 442440	1,1#	0,451	0,50	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	0,451	0,50	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	0,660	0,73	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	0,660	0,73	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	3,374	0,37
Unión marginal vidrio total	0,11	3,374	0,37

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

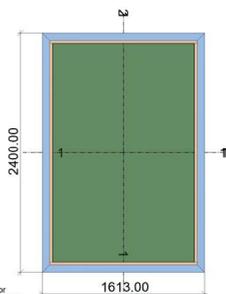
Acabado total m² 1,11
 Proporción marco 40,58 %

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V07 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.613,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI
1	Acristalamiento fijo	1.613,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	0,791	0,64	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	0,791	0,64	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	3,080	3,39	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,080	3,39	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,218	0,79
Unión marginal vidrio total	0,11	7,218	0,79

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

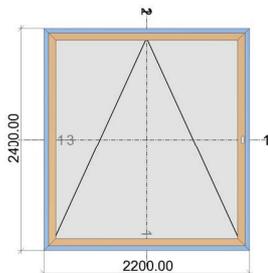
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 3,87
 Proporción marco 20,43 %

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V08 Denominación de posición: TIPTRONIC
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	2.200,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana hoja oscilo (maneta dcha.)	2.200,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.197960 / 442240	1,0#	1,112	1,11	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,112	1,11	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6 TEMPLADO CPI	1,1	4,168	4,58	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,168	4,58	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6 TEMPLADO CPI	0,11	8,304	0,91
Unión marginal vidrio total	0,11	8,304	0,91

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
----------------------	------------	------------	----------------------

Incidencias y errores

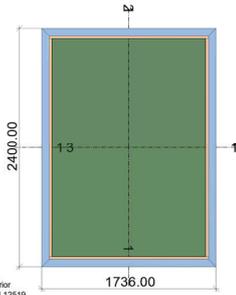
Unión marginal panel total	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 5,28
 Proporción marco 21,06 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores

Interior
DIN EN 12619

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V09 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.736,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI
1	Acristalamiento fijo	1.736,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	0,817	0,66	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	0,817	0,66	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	3,349	3,68	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,349	3,68	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,464	0,82
Unión marginal vidrio total	0,11	7,464	0,82

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 4,17
 Proporción marco 19,61 %

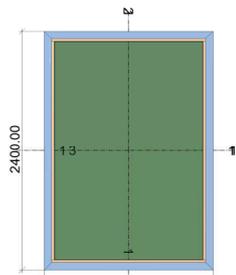
Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores

Interior
DIN EN 12619

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V10 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.682,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI
1	Acristalamiento fijo	1.682,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	0,806	0,65	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	0,806	0,65	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	3,231	3,55	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,231	3,55	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,356	0,81
Unión marginal vidrio total	0,11	7,356	0,81

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

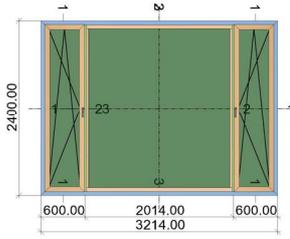
Acabado total m² 4,04
 Proporción marco 19,97 %

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).





Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V11 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.214,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	600,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Acristalamiento fijo	2.014,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN izq.	600,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
3 442240	0,85#	0,413	0,35	PA
1 442240 / 442440	1,1#	0,781	0,86	PA
2 442440 / 442490	1,3#	0,590	0,77	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	1,784	1,98	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	5,930	6,52	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	5,930	6,52	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	18,588	2,04
Unión marginal vidrio total	0,11	18,588	2,04

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie

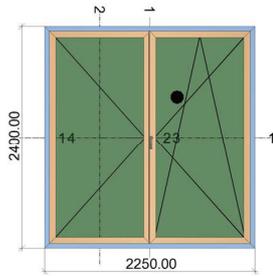
Panel total	0,00	0,000	0,00
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 7,71
 Proporción marco 23,13 %

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V12 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	2.250,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana de 2 hojas oscilo batiente DIN dcha.	2.250,0 mm x 2.400,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 442240 / 442440	1,1#	1,050	1,16	PA
2 442440 / 442510 / 442590	1,1#	0,285	0,31	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	1,335	1,47	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	4,065	4,47	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,065	4,47	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	12,520	1,38
Unión marginal vidrio total	0,11	12,520	1,38

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 5,40
 Proporción marco 24,72 %

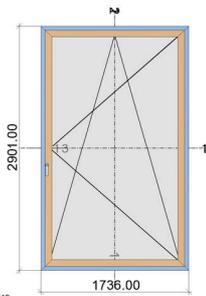
Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V13 Denominación de posición: TIPRONIC
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrador

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.736,0 mm x 2.901,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.736,0 mm x 2.901,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197960 / 442240	1,0#	1,122	1,12	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,122	1,12	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6 TEMPLADO 2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 22 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	1,1	3,915	4,31	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,915	4,31	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6 TEMPLADO 2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 22 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	0,11	8,378	0,92
Unión marginal vidrio total	0,11	8,378	0,92

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

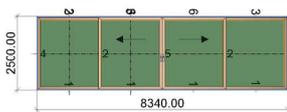
Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		5,04	
Proporción marco		22,28 %	

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).
 ift ROSENHEIM
 Berechnungskern calculation engine
 EN ISO 10077-1:2009
 EN ISO 12631:2012
 13-000693-PRO1 (PB-A01-06-de-01)
 ift WA-05/2

Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V14-CURVO Denominación de posición: PB-COMEDOR-CURVO
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrador

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	8.340,0 mm x 2.500,0 mm	Schüco ASS 50
1	Tipo 2D/1	8.340,0 mm x 2.500,0 mm	Schüco ASS 50

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 148040 / 148330	4,2#	0,999	4,20	PT,PA
3 148040 / 148330	4,8#	0,546	2,62	PT,PA
4 148040 / 148330	4,0#	0,577	2,31	PT,PA
6 148040 / 148330	4,7#	0,545	2,56	PT,PA
2 148330 / 148330	4,5# +	0,495	2,23	PA
5 148330 / 148330	4,3# +	0,467	2,01	PA
Perfiles / combinaciones total	4,4	3,629	15,93	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 18 mm Argón Negra- 8 TEMPLADO CPI CURVO	1,1	17,220	18,94	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	17,220	18,94	

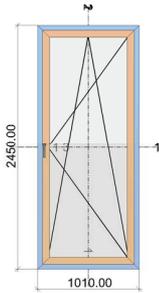
Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 18 mm Argón Negra- 8 TEMPLADO CPI CURVO	0,11	33,296	3,66
Unión marginal vidrio total	0,11	33,296	3,66

Incidencias y errores

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		20,85	
Proporción marco		17,41 %	

Valor nominal Uw 1,8 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 # = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 o 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).
 ift ROSENHEIM
 Berechnungskern calculation engine
 EN ISO 10077-1:2009
 EN ISO 12631:2012
 13-000693-PRO1 (PB-A01-06-de-01)
 ift WA-05/2



Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V16 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.010,0 mm x 2.450,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.010,0 mm x 2.450,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.442240 / 442440	1,1#	0,767	0,84	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	0,767	0,84	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	1,708	1,88	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	1,708	1,88	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	6,024	0,66
Unión marginal vidrio total	0,11	6,024	0,66

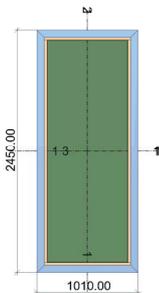
Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
Unión marginal panel	0,00	0,000	0,00

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m²	2,47
Proporción marco	31,00 %

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliámidas, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliámidas.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V16-FIJO Denominación de posición:
 Fecha de creación: 10/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.010,0 mm x 2.450,0 mm	Schüco AWS 90.SI+ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI
1	Acristalamiento fijo	1.010,0 mm x 2.450,0 mm	Schüco AWS 90.SI+ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	0,676	0,55	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	0,676	0,55	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,0	1,798	1,80	Aluminio
Acristalamiento total	1,0	1,798	1,80	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	6,112	0,67
Unión marginal vidrio total	0,11	6,112	0,67

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

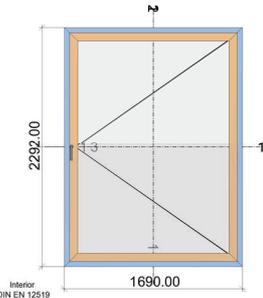
		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m²	2,47
Proporción marco	27,32 %

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliámidas, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliámidas.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V17 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.690,0 mm x 2.292,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana batiente DIN dcha.	1.690,0 mm x 2.292,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197950 / 442240	1,0#	0,954	0,95	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	0,954	0,95	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
44.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	2,920	3,21	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,920	3,21	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
44.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,068	0,78
Unión marginal vidrio total	0,11	7,068	0,78

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 3,87
 Proporción marco 24,63 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

+ = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equiparlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.

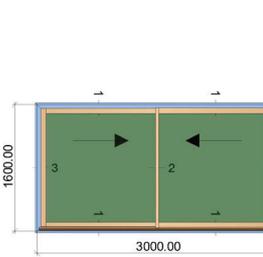
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V18 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.044,0 mm x 1.644,0 mm	Schüco ASS 39 SC
1	Tipo 2A	3.000,0 mm x 1.600,0 mm	Schüco ASS 39 SC

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 376140 / 376280	5,4# +	0,643	3,47	PA
3 376170 / 376280	5,4# +	0,342	1,85	PA
2 377530 / 377530	4,1	0,059	0,24	
Perfiles / combinaciones total	5,3	1,044	5,56	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 14 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,0	3,755	3,76	Aluminio
Acristalamiento total	1,0	3,755	3,76	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 14 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	10,962	1,21
Unión marginal vidrio total	0,11	10,962	1,21

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

		Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 4,80
 Proporción marco 21,75 %

Valor nominal Uw 2,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

+ = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equiparlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.

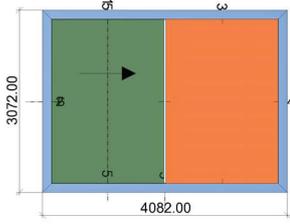
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior
 DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V20 Denominación de posición: CORREDERA
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: ELECTRONICA
 Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio Tipo 2A/1.2	4.082,0 mm x 3.072,0 mm	Schüco ASS 77 PD.NI
1		4.082,0 mm x 3.072,0 mm	Schüco ASS 77 PD.NI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 436420 / 447210	8,7	0,295	2,56	
3 436420 / 447210	8,5	0,295	2,51	
4 436420 / 447210	6,7	0,438	2,94	
5 436420 / 447210	6,1	0,589	3,60	
6 436420 / 447210	5,8	0,438	2,54	
2 447210 / 447210	18	0,084	1,51	
Perfiles / combinaciones total	7,3	2,139	15,66	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	5,200	5,72	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	5,200	5,72	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	9,296	1,02
Unión marginal vidrio total	0,11	9,296	1,02

Incidencias y errores

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
SANDWICH	0,80	5,200	4,16
Panel total	0,80	5,200	4,16

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K valor Psi * Longitud
SANDWICH	0,11	9,296	1,02
Unión marginal panel total	0,11	9,296	1,02

Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 12,54
Proporción marco 17,06 %

Valor nominal Uw 2,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 * = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de polimerizada. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 o 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.



Incidencias y errores



Interior
 DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V21 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio proyectante al exterior	4.151,0 mm x 450,0 mm	Schüco AWS 75.SI+ADS 75.SI
1		4.151,0 mm x 450,0 mm	Schüco AWS 75.SI+ADS 75.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 288112 / 442630 / 442780	1,6#	0,922	1,48	PT,PA
Perfiles / combinaciones total	1,6	0,922	1,48	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	0,946	1,04	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	0,946	1,04	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	8,362	0,92
Unión marginal vidrio total	0,11	8,362	0,92

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

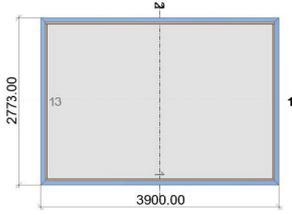
Unión marginal panel total	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00

Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 1,87
Proporción marco 49,36 %

Valor nominal Uw 1,8 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 * = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de polimerizada. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 o 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.





Interior
 DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V22 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.900,0 mm x 2.773,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI
1	Acristalamiento fijo	3.900,0 mm x 2.773,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	1,345	1,09	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	1,345	1,09	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	1,1	9,470	10,42	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	9,470	10,42	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	0,11	12,538	1,38
Unión marginal vidrio total	0,11	12,538	1,38

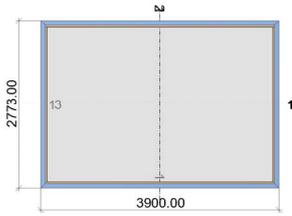
Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00

Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 10,81
Proporción marco 12,44 %

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw/BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Interior
 DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V23 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.900,0 mm x 2.773,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI
1	Acristalamiento fijo	3.900,0 mm x 2.773,0 mm	Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	1,345	1,09	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	1,345	1,09	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	1,1	9,470	10,42	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	9,470	10,42	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	0,11	12,538	1,38
Unión marginal vidrio total	0,11	12,538	1,38

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00

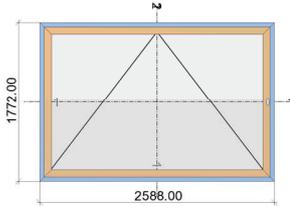
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 10,81
Proporción marco 12,44 %

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw/BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores

Interior
DIN EN 12519

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 -

Denominación obra:

Posición: V24
Fecha de creación: 07/03/2016Denominación de posición: TIPRONIC
Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	2.588,0 mm x 1.772,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana hoja oscilo (maneta dcha.)	2.588,0 mm x 1.772,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197960 / 442240	1,0#	1,051	1,05	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,051	1,05	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6 Templado Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 24 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	1,1	3,535	3,89	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,535	3,89	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6 Templado Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 24 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	0,11	7,824	0,86
Unión marginal vidrio total	0,11	7,824	0,86

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

Valor Psi * Longitud			
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		4,59	
Proporción marco		22,92 %	

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

* = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.

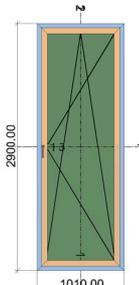
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores

Interior
DIN EN 12519

Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 -

Denominación obra:

Posición: V25
Fecha de creación: 07/03/2016Denominación de posición: Administrator
Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.010,0 mm x 2.900,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.010,0 mm x 2.900,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 442240 / 442440	1,1#	0,874	0,96	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	0,874	0,96	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4,2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	1,1	2,055	2,26	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,055	2,26	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4,2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	0,11	6,924	0,76
Unión marginal vidrio total	0,11	6,924	0,76

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K

Incidencias y errores

Valor Psi * Longitud			
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		2,93	
Proporción marco		29,84 %	

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.

* = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.

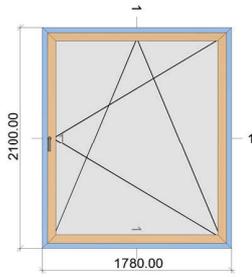
= en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.

Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.

El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V26 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.780,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.780,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197950 / 442240	1,0#	0,928	0,93	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	0,928	0,93	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra- 4+4.2 CPI	1,1	2,810	3,09	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,810	3,09	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra- 4+4.2 CPI	0,11	6,864	0,76
Unión marginal vidrio total	0,11	6,864	0,76

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
Unión marginal panel			

Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00

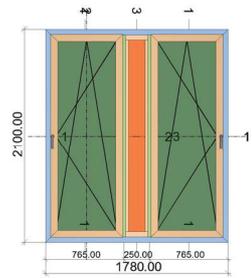
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m²: 3,74
 Proporción marco: 24,83 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Interior DIN EN 12519
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra:
 PEDIDO
 Posición: V27 Denominación de posición:
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.780,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN izq.	765,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Acristalamiento fijo	250,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	765,0 mm x 2.100,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
3 442240	0,85#	0,043	0,04	PA
1 442240 / 442440	1,1#	0,788	0,87	PA
2 442440 / 442490	1,3#	0,512	0,67	PA
Perfiles / combinaciones total	1,2	1,343	1,58	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra- 4+4.2 CPI	1,1	2,100	2,31	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,100	2,31	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra- 4+4.2 CPI	0,11	9,816	1,08
Unión marginal vidrio total	0,11	9,816	1,08

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel			

Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
SANDWICH	<0,00#	0,295	0,00
Panel total	0,00	0,295	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
SANDWICH	0,11	4,104	0,45
Unión marginal panel total	0,11	4,104	0,45

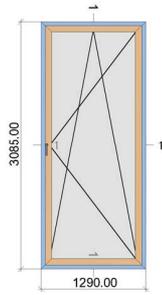
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m²: 3,74
 Proporción marco: 35,93 %

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida.
 Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V28 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.290,0 mm x 3.085,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	1.290,0 mm x 3.085,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197950 / 442240	1,0#	1,054	1,05	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,054	1,05	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	2,925	3,22	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	2,925	3,22	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
4+4.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	7,854	0,86
Unión marginal vidrio total	0,11	7,854	0,86

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
Unión marginal panel	0,00	0,000	0,00

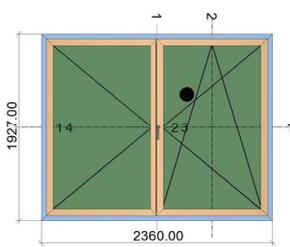
Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		3,98	
Proporción marco		26,48 %	

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V29 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	2.360,0 mm x 1.927,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana de 2 hojas oscilo batiente DIN dcha.	2.360,0 mm x 1.927,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 442240 / 442440	1,1#	0,964	1,06	PA
2 442440 / 442510 / 442590	1,1#	0,223	0,25	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	1,187	1,31	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	3,361	3,70	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	3,361	3,70	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	10,848	1,19
Unión marginal vidrio total	0,11	10,848	1,19

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

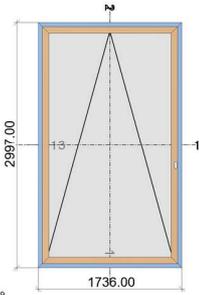
Incidencias y errores

		Valor Psi * Longitud	
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00
Acabado total m²		4,55	
Proporción marco		26,10 %	

Valor nominal Uw 1,4 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V30 Denominación de posición: TIPTRONIC
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	1.736,0 mm x 2.997,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+
1	Ventana hoja oscilo (maneta dcha.)	1.736,0 mm x 2.997,0 mm	Schüco AWS 90 BS.SI+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1 197960 / 442240	1,0#	1,146	1,15	PA
Perfiles / combinaciones total	1,0	1,146	1,15	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	1,1	4,057	4,46	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	4,057	4,46	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6 TEMPLADO Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 20 mm Argón Negra-4+4,2 CPI	0,11	8,570	0,94
Unión marginal vidrio total	0,11	8,570	0,94

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel total	0,00	0,000	0,00

Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K
Unión marginal panel	0,00	0,000	0,00

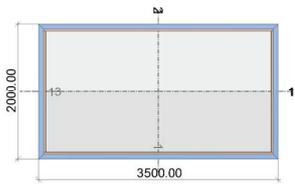
Incidencias y errores

	Valor Psi	Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
Suma	0	0,000
Acabado total m²	5,20	
Proporción marco	22,03 %	

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.



Incidencias y errores



Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V31 Denominación de posición: VIDRIO BIOLCEAN EXTERIOR
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador: Administrator

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.500,0 mm x 2.000,0 mm	Schüco AWS 90.SI+ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI
1	Acristalamiento fijo	3.500,0 mm x 2.000,0 mm	Schüco AWS 90.SI+ADS 90.SI/ADS 90.PL.SI

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
1.441120	0,81#	1,101	0,89	PA
Perfiles / combinaciones total	0,81	1,101	0,89	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 BIOLCEANCP1 - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	1,1	5,899	6,49	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	5,899	6,49	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
8+8.2 Solarlux Natural 70/40 BIOLCEANCP1 - cámara 16 mm Argón Negra-6+6.2 CPI	0,11	10,192	1,12
Unión marginal vidrio total	0,11	10,192	1,12

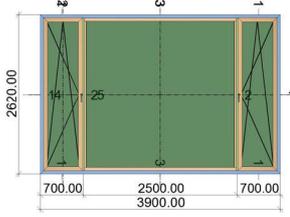
Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie
Panel	0,00	0,000	0,00

Incidencias y errores

	Valor Psi	Longitud
Panel total	0,00	0,000
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m
Unión marginal panel total	0	0,000
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m
Suma	0	0,000
Acabado total m²	7,00	
Proporción marco	15,73 %	

Valor nominal Uw 1,2 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante
 + = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 ó 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.





Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V32 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.900,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	700,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Acristalamiento fijo	2.500,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Ventana oscilo batiente DIN izq.	700,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
3 442240	0,85#	0,515	0,44	PA
1 442240 / 442440	1,1#	0,881	0,97	PA
2 442440 / 442490	1,3#	0,647	0,84	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	2,043	2,25	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	8,176	8,99	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	8,176	8,99	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	21,280	2,34
Unión marginal vidrio total	0,11	21,280	2,34

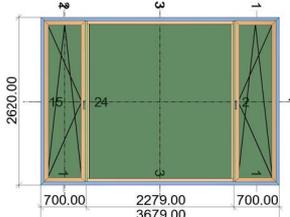
Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie

Panel total	0,00	0,000	0,00
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 10,22
 Proporción marco 19,99 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante

* = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 o 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Interior DIN EN 12619
 Obra: ALTO STANDING - PARCELA 67 - Denominación obra: PEDIDO
 Posición: V33 Denominación de posición: Administrator
 Fecha de creación: 07/03/2016 Operador:

unids.	Descripción	Medidas	Serie
1	Elemento de aluminio	3.679,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Ventana oscilo batiente DIN dcha.	700,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Acristalamiento fijo	2.279,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+
1	Ventana oscilo batiente DIN izq.	700,0 mm x 2.620,0 mm	Schüco AWS 90 BS.Si+

Perfiles / combinaciones	Uf W/(m²K)	Superficie marco m² cara vista * Longitud	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Distancia aislante / pletinas aislantes
3 442240	0,85#	0,469	0,40	PA
1 442240 / 442440	1,1#	0,881	0,97	PA
2 442440 / 442490	1,3#	0,647	0,84	PA
Perfiles / combinaciones total	1,1	1,997	2,21	

Unión marginal elemento insertable	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal elemento insertable total	0	0,000	0,00

Acristalamiento	Ug W/(m²K)	Superficie vidrio m²	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie	Arriostramiento
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	1,1	7,643	8,41	Aluminio
Acristalamiento total	1,1	7,643	8,41	

Unión de bordes de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
6+6.2 Solarlux Natural 70/40 CPI - cámara 16 mm Argón Negra-4+4.2 CPI	0,11	20,838	2,29
Unión marginal vidrio total	0,11	20,838	2,29

Panel	Up (W/m²K)	Superficie panel (m²)	Pérdida de calor W/K valor U * Superficie

Panel total	0,00	0,000	0,00
Unión marginal panel	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Unión marginal panel total	0	0,000	0,00
Barrotillos de vidrio	Psi W/(mK)	Longitud m	Pérdida de calor W/K Valor Psi * Longitud
Suma	0	0,000	0,00

Acabado total m² 9,64
 Proporción marco 20,72 %

Valor nominal Uw 1,3 W/(m²K)
 Cálculo del valor nominal del coeficiente de paso de calor Uw para ventanas conforme a EN ISO 10077-1:2009. El valor de medición Uw,BW del coeficiente de paso de calor es idéntico al valor nominal.
 <Valor U> = Valor U faltante

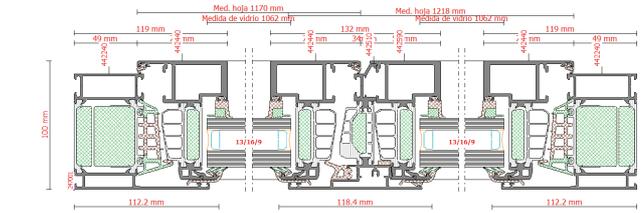
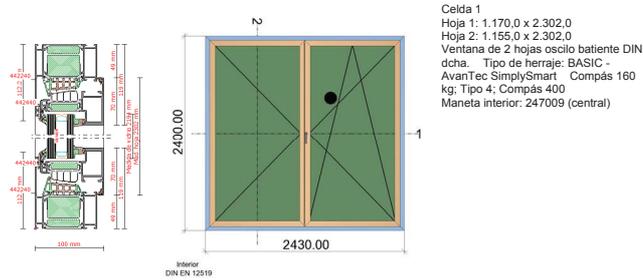
* = Para el cálculo del valor U para las Series de Ventanas, se calcula el valor Uf para perfiles con pletina de politermida. Si se utilizan pletinas de poliamida, se obtienen valores divergentes que, hasta la determinación definitiva en dependencia del sistema, se compensan con suplementos de 0,1 o 0,2 W/(m²K) para equipararlos al valor Uf. El valor Uf hay que demostrarlo mediante el informe de pruebas de un organismo de pruebas oficial.
 # = en contra de la configuración establecida en el Bloque de fabricación, se van a calcular las pletinas de poliamida. Los datos de partida del presente cálculo no han sido revisados por ift Rosenheim y deben utilizarse con la correspondiente demostración de esos datos como documento válido adjunto. El responsable de la validez de los datos y de los resultados de los cálculos realizados con ellos es, por tanto, el usuario.
 El cálculo del valor U en SchüCal+ ha sido certificado por ift Rosenheim (WA-05/2).



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V01	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	80,884 kg	Peso total:	80,884 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.430,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.400,0 mm

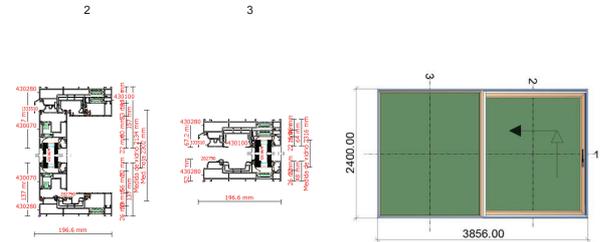
Valores U		Perfiles (Uf): 1,1 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V02	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(237) Schüco ASS 70.HI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	116,208 kg	Peso total:	116,208 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	3.856,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.400,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf): 3,6 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,7 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		

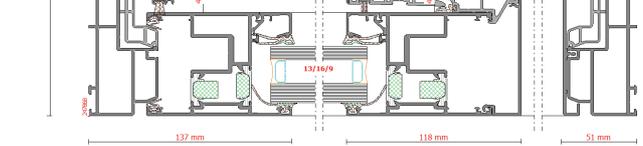


Interior DIN EN 12519

Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V03	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(237) Schüco ASS 70.HI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	116,104 kg	Peso total:	116,104 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	3.856,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.400,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf): 3,6 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,7 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		

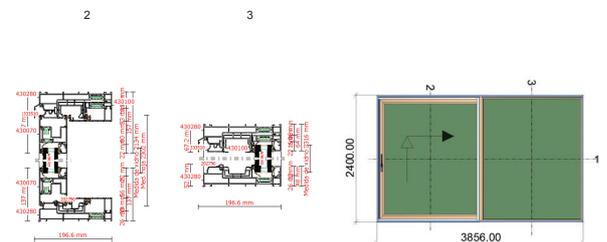


Interior DIN EN 12519

Incidencias y errores

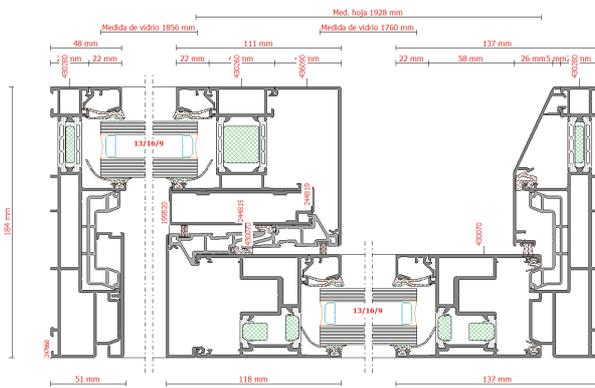
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V03	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(237) Schüco ASS 70.HI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	116,104 kg	Peso total:	116,104 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	3.856,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.400,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf): 3,6 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,7 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Interior DIN EN 12519

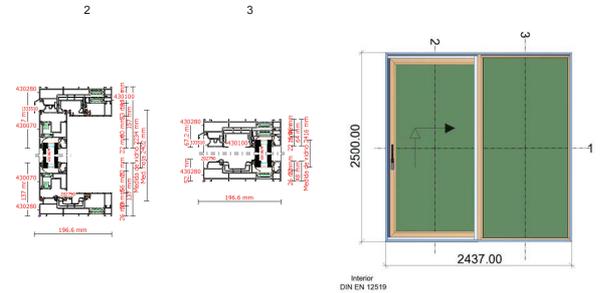
Incidencias y errores



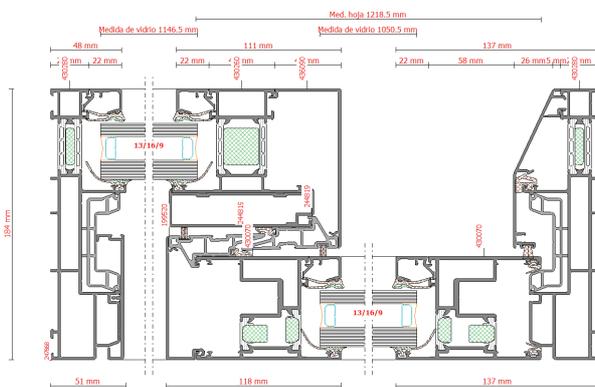
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V04.01	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(237) Schüco ASS 70.HI	Fecha de creación:	07/03/2016
Operador:	Administrador	Espesor vidrio:	38 mm
unids.:	1	Peso total:	98.408 kg
Peso por pieza:	98.408 kg	Ancho total:	2.437,0 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.500,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2		

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,8 W/(m²K)	3,6 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



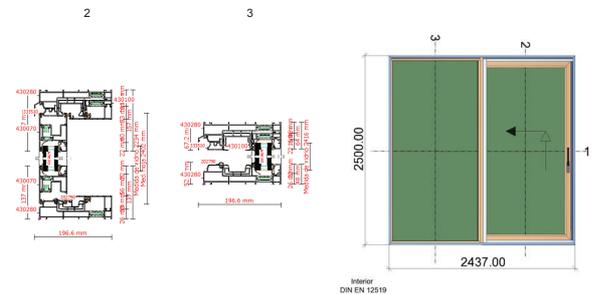
Incidencias y errores



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V04.02	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(237) Schüco ASS 70.HI	Fecha de creación:	07/03/2016
Operador:	Administrador	Espesor vidrio:	38 mm
unids.:	1	Peso total:	98.513 kg
Peso por pieza:	98.513 kg	Ancho total:	2.437,0 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.500,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2		

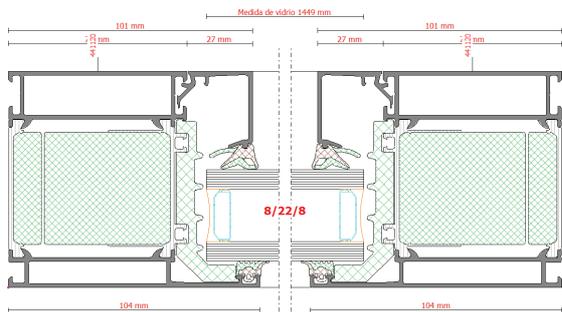
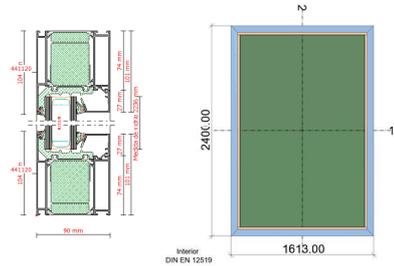
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,8 W/(m²K)	3,6 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V07	Denominación de posición:	
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	33,189 kg	Peso total:	33,189 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.613,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.400,0 mm

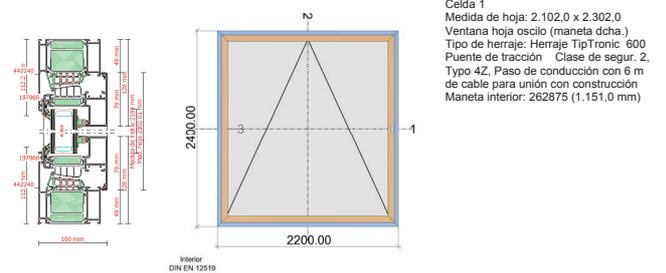
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	0,81 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



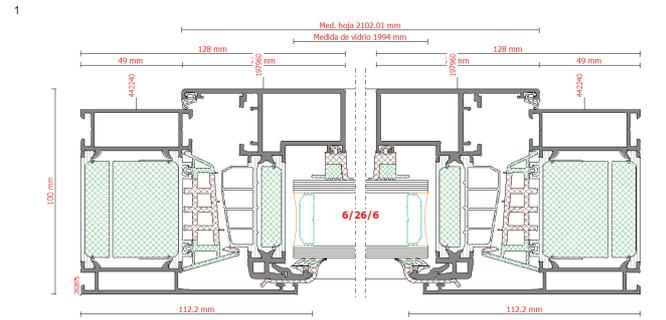
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V08	Denominación de posición:	TIPTRONIC
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	3	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	64,130 kg	Peso total:	192,390 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.200,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.400,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



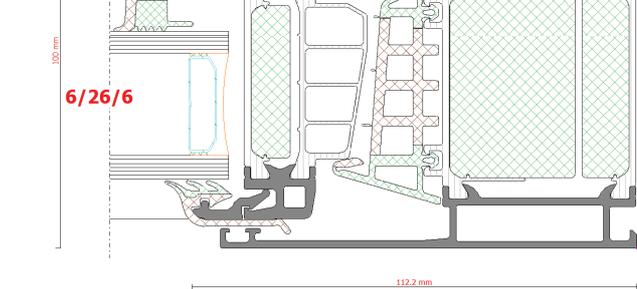
Celda 1
 Medida de hoja: 2.102,0 x 2.302,0
 Ventana hoja oscilo (maneta dcha.)
 Tipo de herraje: Herraje TipTronic 600
 Puente de tracción Clase de segur. 2,
 Tipo 4Z. Paso de conducción con 6 m
 de cable para unión con construcción
 Maneta interior: 262875 (1.151,0 mm)



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V09	Denominación de posición:	
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	34,092 kg	Peso total:	34,092 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.736,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.400,0 mm

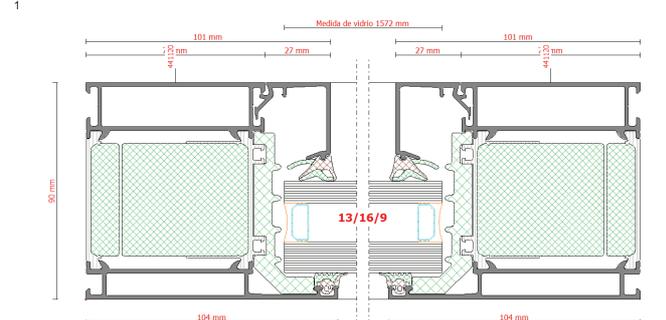
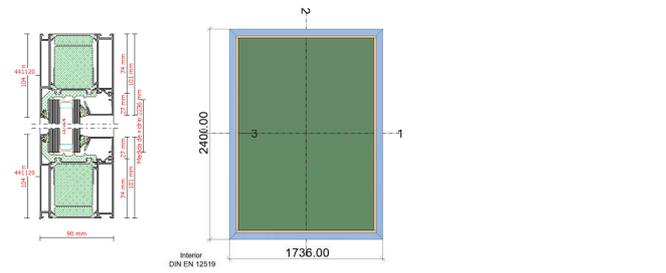
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	0,81 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



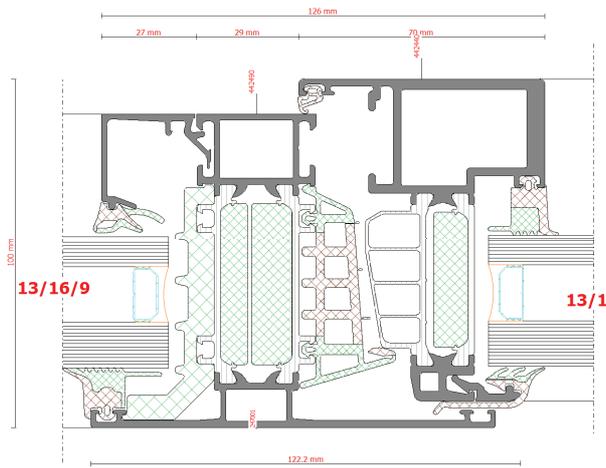
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V08	Denominación de posición:	TIPTRONIC
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	3	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	64,130 kg	Peso total:	192,390 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.200,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.400,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



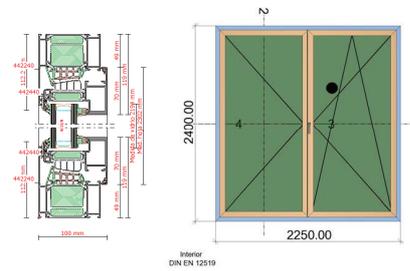
Incidencias y errores



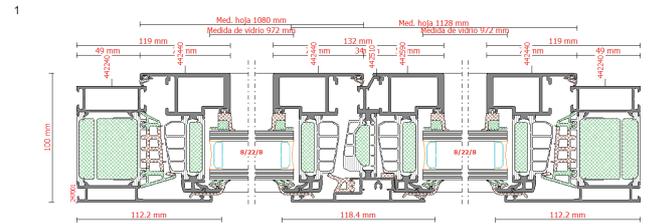
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V12	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	07/03/2016
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	7	Espeor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	73.419 kg	Peso total:	73.419 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	2.250,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Altura total:	2.400,0 mm

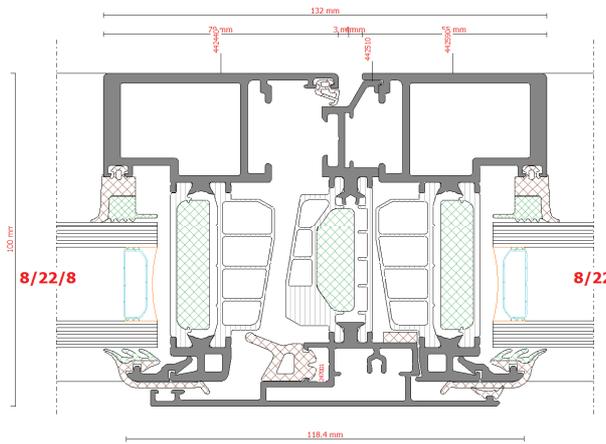
Valores U			
Total (UwBW):	1,4 W/(m²K)	Perfiles (Uf):	1,1 W/(m²K)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



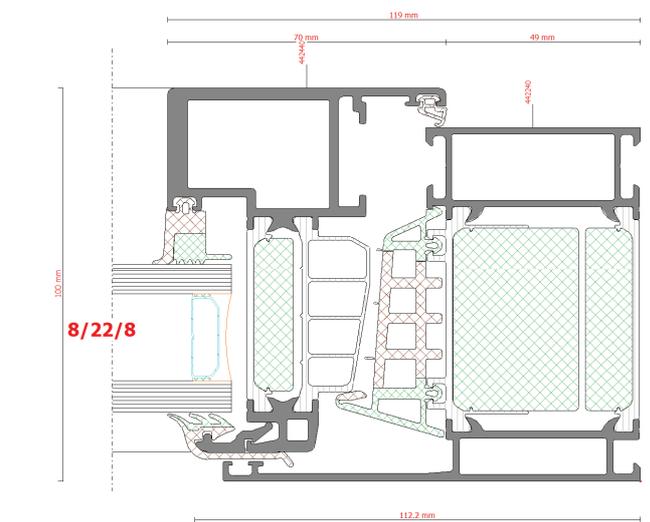
Celda 1
Hoja 1: 1.080,0 x 2.302,0
Hoja 2: 1.065,0 x 2.302,0
Ventana de 2 hojas oscilo batiente DIN dcha. Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart Compás 130kg; Tipo 4; Compás 400 Maneta interior: 247009 (central)



Incidencias y errores



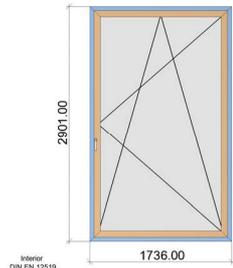
Incidencias y errores



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V13 (263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Denominación de posición:	TIPRONIC
Operador:	Administrador	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
unids.:	1	Fecha de creación:	07/03/2016
Peso por pieza:	62.853 kg	Espesor vidrio:	38 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Peso total:	62.853 kg
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.736,0 mm
		Altura total:	2.901,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)

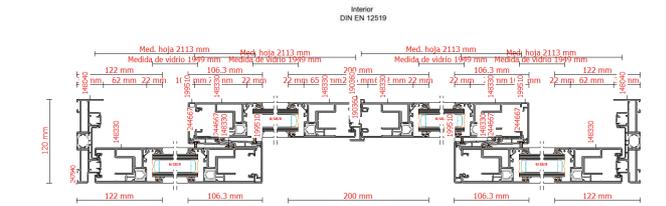
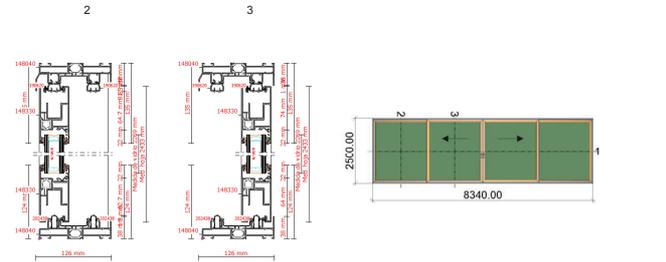


Celda 1
 Medida de hoja: 1.638,0 x 2.803,0
 Ventana oscilo batiente DIN dcha. Tipo de herraje: Herraje TipTronic 170 SK1-SK2. Cierres vertical. Paso de conducción con 6 m de cable para unión con construcción Maneta interior: 247322 (1.200,0 mm)

Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V14-CURVO (223) Schüco ASS 50	Denominación de posición:	PB-COMEDOR-CURVO
Operador:	Administrador	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
unids.:	1	Fecha de creación:	07/03/2016
Peso por pieza:	182.927 kg	Espesor vidrio:	32 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Peso total:	182.927 kg
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	8.340,0 mm
		Altura total:	2.500,0 mm

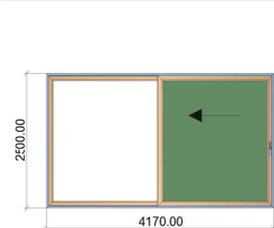
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,8 W/(m²K)	4,4 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V15-CURVO (223) Schüco ASS 50	Denominación de posición:	PB-COMEDOR-CURVO
Operador:	Administrador	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
unids.:	2	Fecha de creación:	07/03/2016
Peso por pieza:	93.848 kg	Espesor vidrio:	32 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Peso total:	187.696 kg
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial CF LACADO A ELEGIR CARTA FUTURA AKZO CLASE 2	Ancho total:	4.170,0 mm
		Altura total:	2.500,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	0 W/(m²K)	0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):		Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)

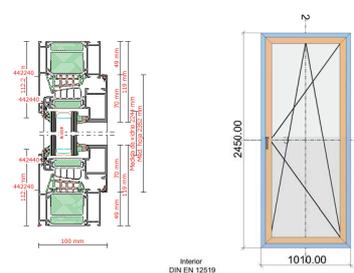


Celda 1
 Hoja 1: 2.102,0 x 2.433,0
 Hoja 2: 2.102,0 x 2.433,0
 Tipo 2A/1 Tipo de herraje: Estándar Cierre múltiple de 2 puntos Maneta interior: 247940 (1.076,0 mm)

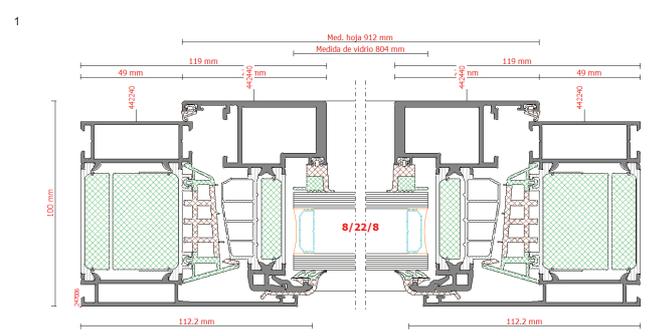
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V16 (263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
unids.:	2	Fecha de creación:	07/03/2016
Peso por pieza:	45.864 kg	Espesor vidrio:	38 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Peso total:	91.728 kg
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.010,0 mm
		Altura total:	2.450,0 mm

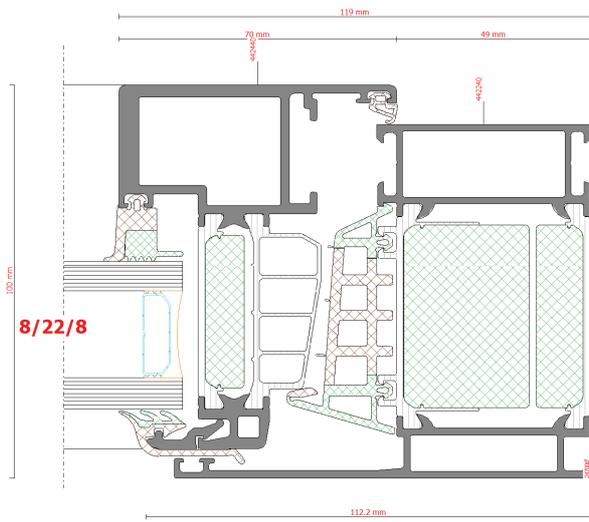
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,4 W/(m²K)	1,1 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



Celda 1
 Medida de hoja: 912,0 x 2.352,0
 Ventana oscilo batiente DIN dcha. Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart. Compás 130kg; Tipo 2; Compás 400 Maneta interior: 247006 (1.200,0 mm)



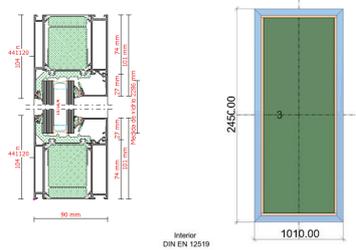
Incidencias y errores



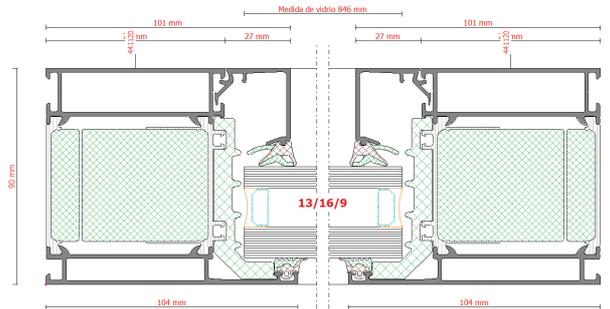
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V16-FIJO	Denominación de posición:	
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+/ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	10/03/2016
unids.:	2	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	29,189 kg	Peso total:	58,377 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.010,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.450,0 mm

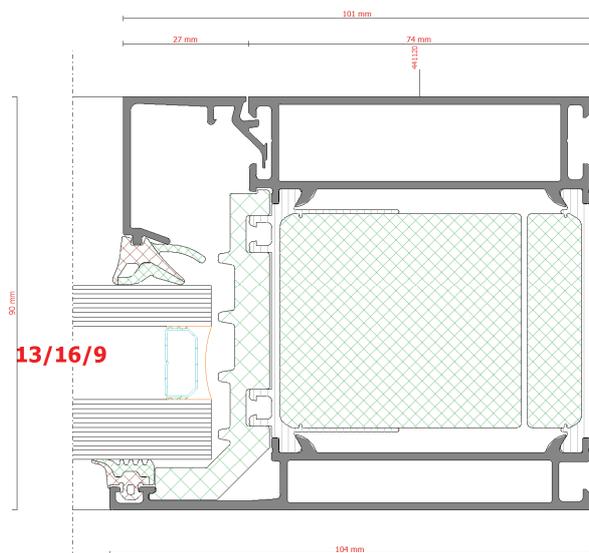
Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	0,81 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,0 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



1



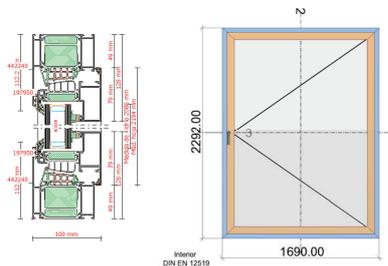
Incidencias y errores



Incidencias y errores

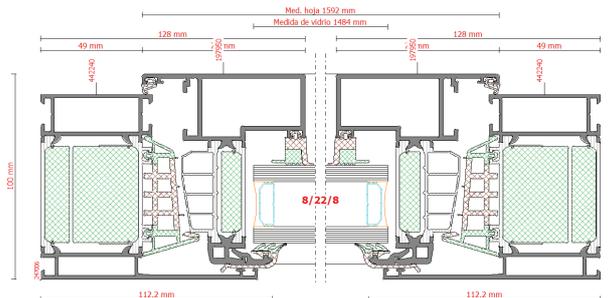
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V17	Denominación de posición:	
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	2	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	51,357 kg	Peso total:	102,714 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.690,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.292,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



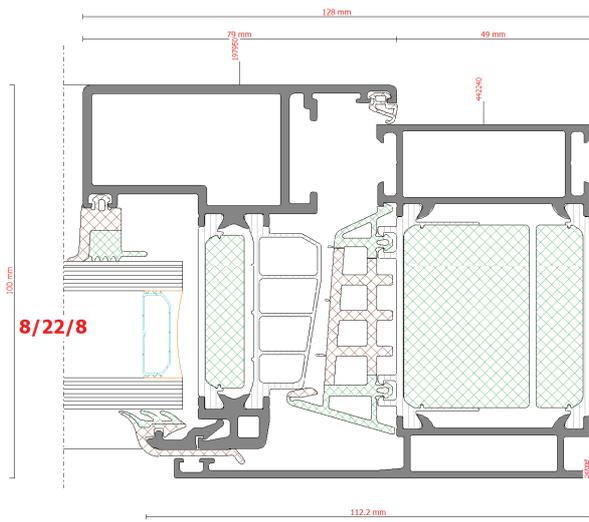
Celda 1
Medida de hoja: 1.592,0 x 2.194,0
Ventana batiente DIN dcha. Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart
Herraje: 250-kg; Tipo 4
Maneta interior: 247006 (central)

1



Incidencias y errores

3

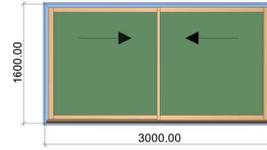


Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V18	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(238) Schüco ASS 39 SC	Nº de bloque:	
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	24 mm
Peso por pieza:	42.442 kg	Peso total:	42.442 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.044,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	1.644,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	5,3 W/(m²K)
Total (UwBW):	2,2 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,0 W/(m²K)		

Celda 1
Hoja 1: 1.402,0 x 1.520,0
Hoja 2: 1.402,0 x 1.520,0
Tipo 2A Tipo de herraje: Estándar Cierre múltiple de 2 puntos
Maneta interior: 247779 (1.010,0 mm)



Interior
DIN EN 12519

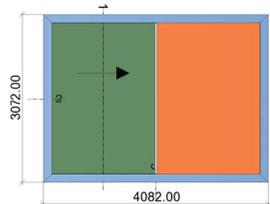
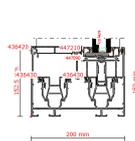
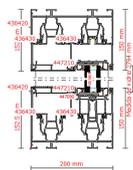
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V20	Denominación de posición:	CORREDERA ELECTRONICA
Serie:	(151) Schüco ASS 77 PD.NI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	290,916 kg	Peso total:	290,916 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	4.082,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	3.072,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	7,3 W/(m²K)
Total (UwBW):	2,2 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal panel (Psi):	0,11 W/mK
Paneles (Up):	0,80 W/(m²K)		

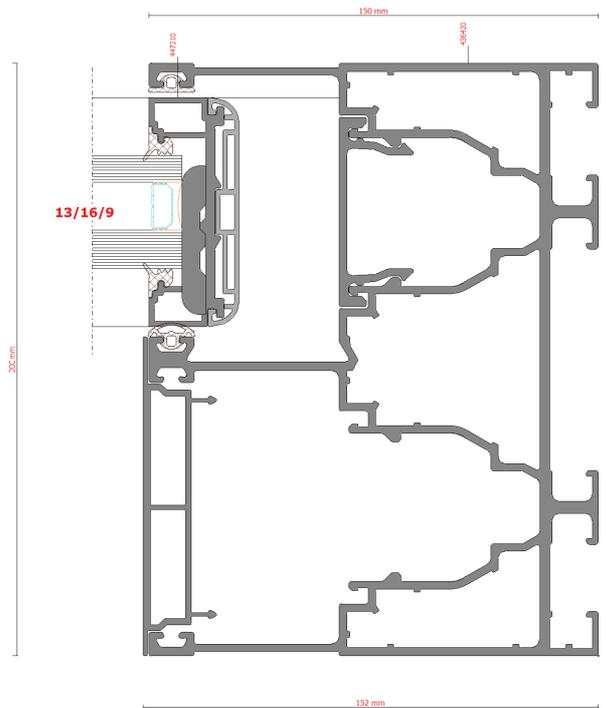
1

3



Interior
DIN EN 12519

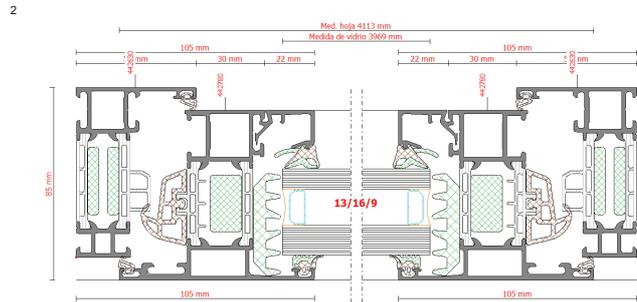
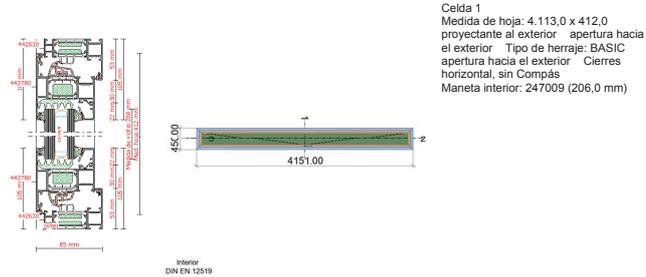
Incidencias y errores



Incidencias y errores

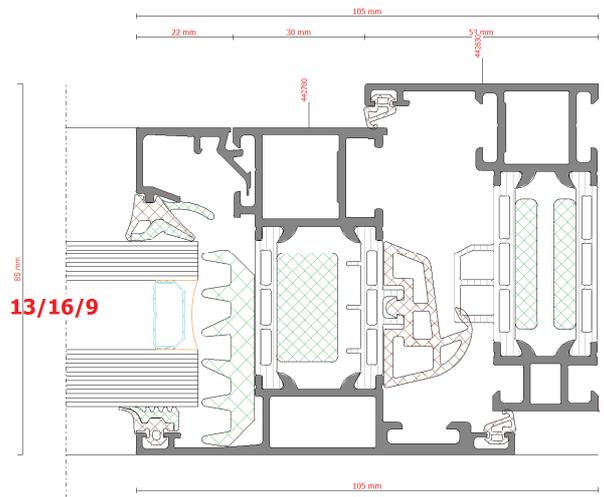
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V21	Denominación de posición:	
Serie:	(245) Schüco AWS 75.SI+ADS 75.SI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	45,716 kg	Peso total:	45,716 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	4.151,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	450,0 mm

Valores U		Perfiles (UF):	
Total (UwBW):	1,8 W/(m²K)	1,6 W/(m²K) (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



Incidencias y errores

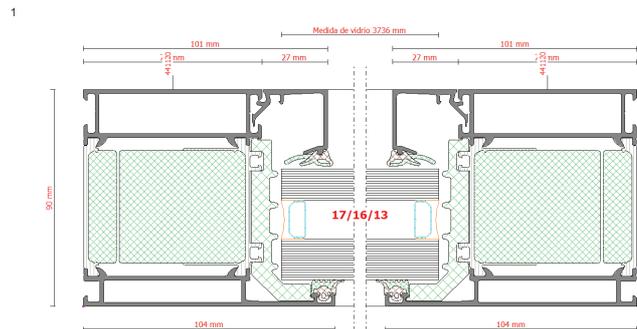
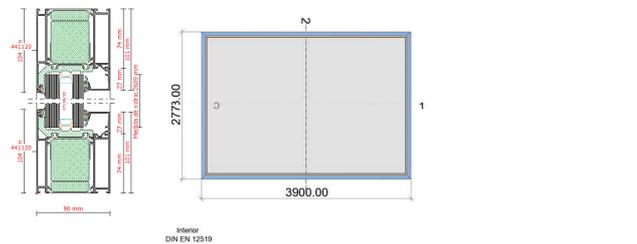
3



Incidencias y errores

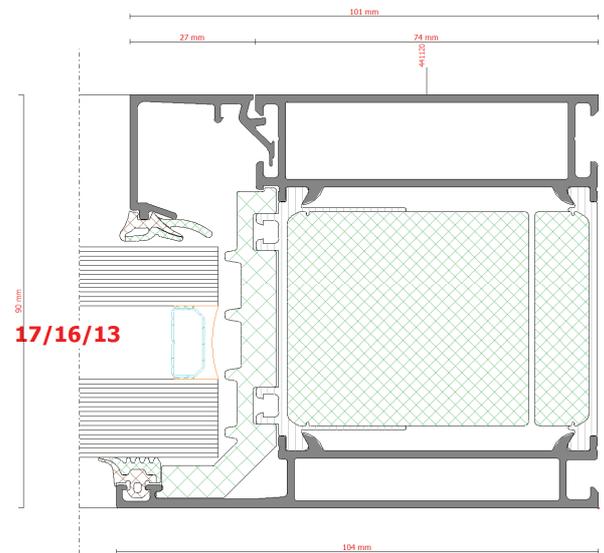
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V22	Denominación de posición:	
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+ADS 90.SI/ADS 90 PL.SI	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	52,152 kg	Peso total:	52,152 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.900,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.773,0 mm

Valores U		Perfiles (UF):	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	0,81 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	



Incidencias y errores

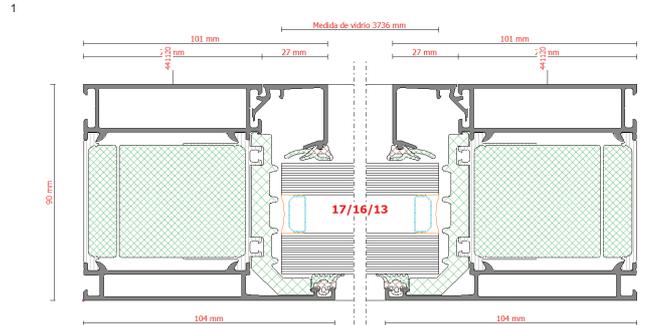
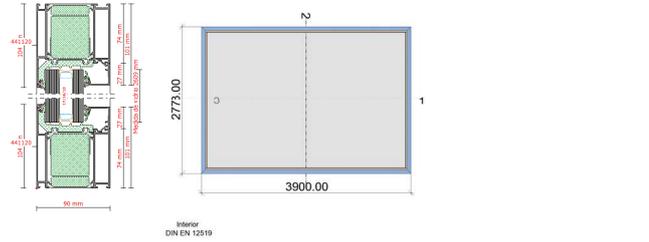
3



Incidencias y errores

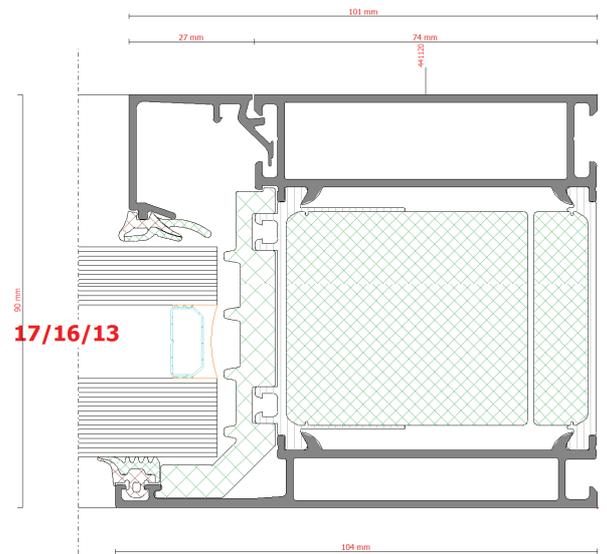
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V23	Denominación de posición:	
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+ADS	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Esesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	52,152 kg	Peso total:	52,152 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.900,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.773,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf): 0,81 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Incidencias y errores

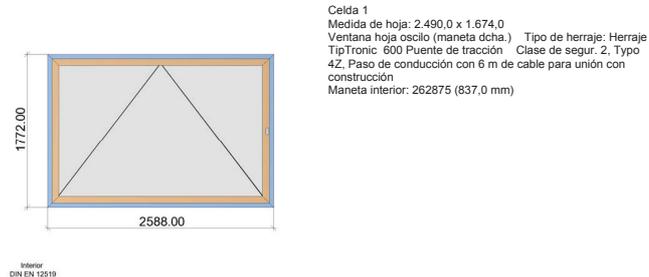
3



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V24	Denominación de posición:	TIPRONIC
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Esesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	59,124 kg	Peso total:	59,124 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.588,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	1.772,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf): 1,0 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		

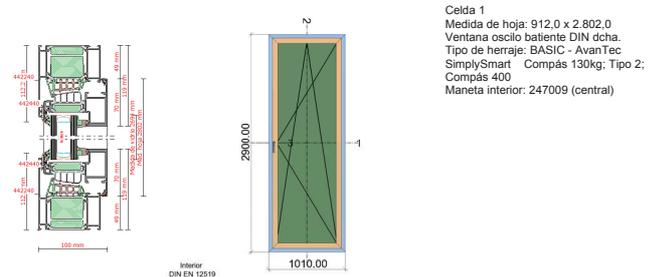


Celda 1
 Medida de hoja: 2.490,0 x 1.674,0
 Ventana hoja oscilo (maneta dcha.) Tipo de herraje: Herraje TipTronic 600 Puente de tracción Clase de segur. 2, Typo 4Z, Paso de conducción con 6 m de cable para unión con construcción
 Maneta interior: 262875 (837,0 mm)

Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V25	Denominación de posición:	
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1: Standard FT ALU
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	4	Esesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	51,700 kg	Peso total:	206,801 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.010,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.900,0 mm

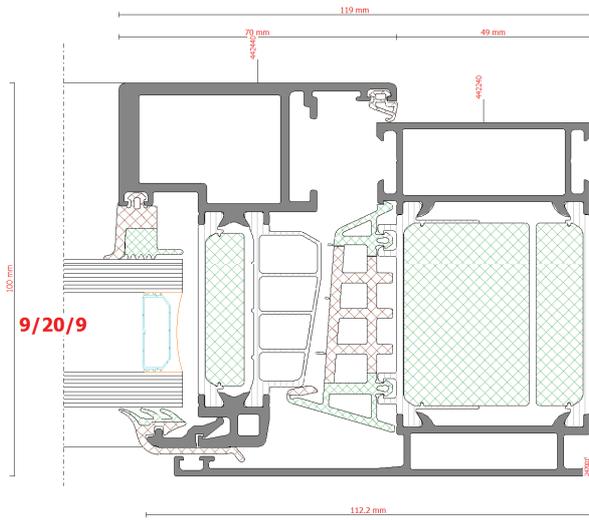
Valores U		Perfiles (Uf): 1,1 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,4 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi): 0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Celda 1
 Medida de hoja: 912,0 x 2.802,0
 Ventana oscilo batiente DIN dcha.
 Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart Compas 130kg; Tipo 2; Compas 400
 Maneta interior: 247009 (central)

Incidencias y errores

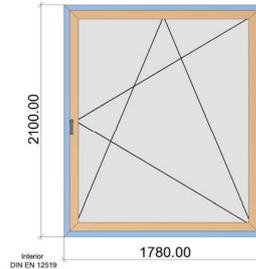
3



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V26	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	07/03/2016
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	38 mm
unids.:	1	Espesor vidrio:	50,130 kg
Peso por pieza:	50,130 kg	Peso total:	1.780,0 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.100,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	

Valores U		Perfiles (Uf):	1,0 W/(m²K)
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		

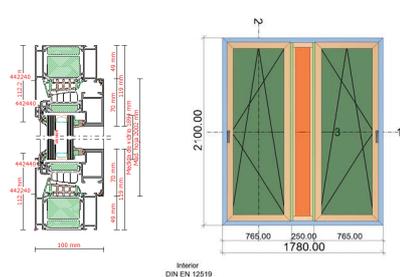


Celda 1
Medida de hoja: 1.682,0 x 2.002,0
Ventana oscilo batiente DIN dicha Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart Compás 160 kg; Tipo 4; Compás 400 Maneta interior: 247006 (central)

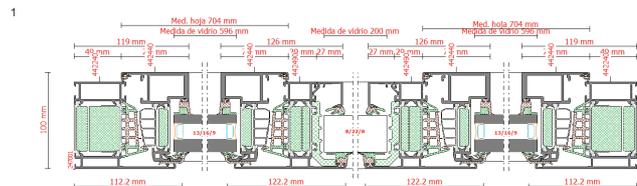
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V27	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	07/03/2016
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	38 mm
unids.:	1	Espesor vidrio:	50,130 kg
Peso por pieza:	76,007 kg	Peso total:	1.780,0 mm
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.100,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	

Valores U		Perfiles (Uf):	1,2 W/(m²K)
Total (UwBW):	1,4 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		

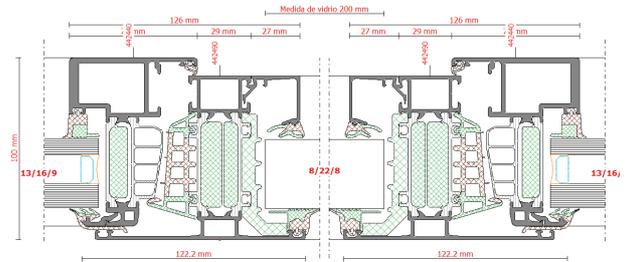


Celda 1
Medida de hoja: 704,0 x 2.002,0
Ventana oscilo batiente DIN izq. Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart Compás 130kg; Tipo 2; Compás 400 Maneta interior: 247009 (central)
Celda 3
Medida de hoja: 704,0 x 2.002,0
Ventana oscilo batiente DIN dicha. Tipo de herraje: BASIC - AvanTec SimplySmart Compás 130kg; Tipo 2; Compás 400 Maneta interior: 247009 (central)



Incidencias y errores

3



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V28	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	
Operador:	Administrator	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	56,655 kg	Peso total:	56,655 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.290,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	3.085,0 mm

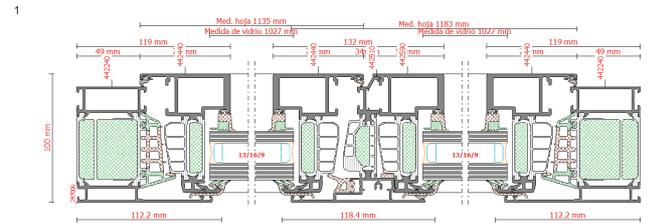
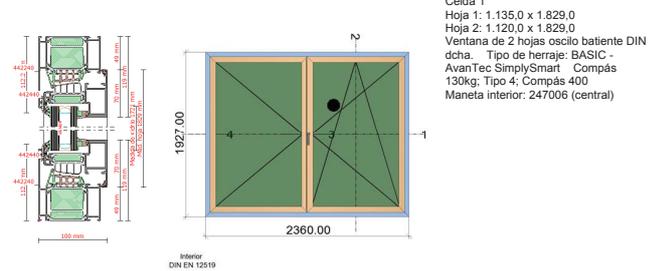
Valores U		Perfiles (UF):	
Total (Uv&BW):	1,3 W/(m²K)	1,0 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



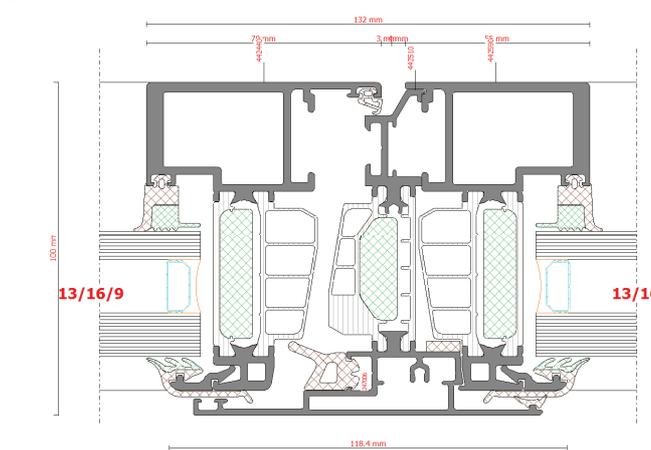
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V29	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	
Operador:	Administrator	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	70,444 kg	Peso total:	70,444 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	2.360,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	1.927,0 mm

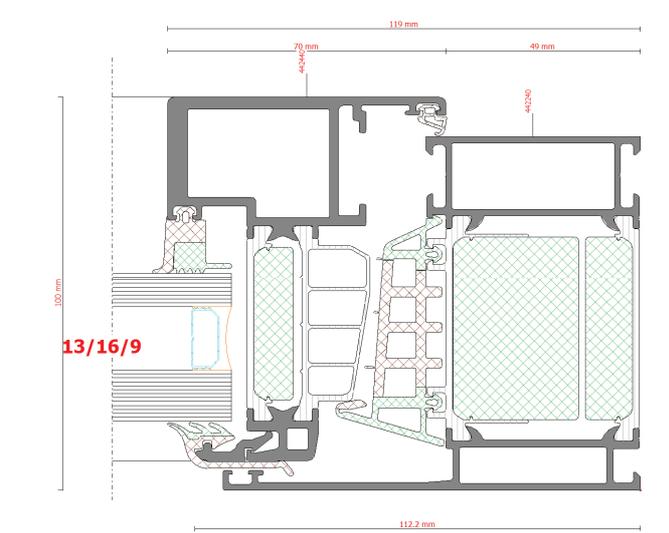
Valores U		Perfiles (UF):	
Total (Uv&BW):	1,4 W/(m²K)	1,1 W/(m²K)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)



Incidencias y errores



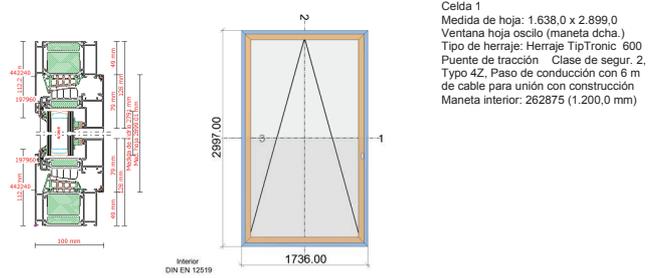
Incidencias y errores



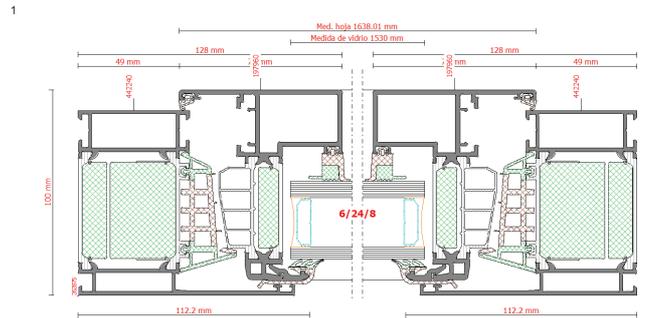
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	TIPTRONIC
Nº de posición:	V30	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	1
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	65.976 kg	Peso total:	65.976 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	1.736,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.997,0 mm

Valores U		Perfiles (UF):		1,0 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):		0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)				

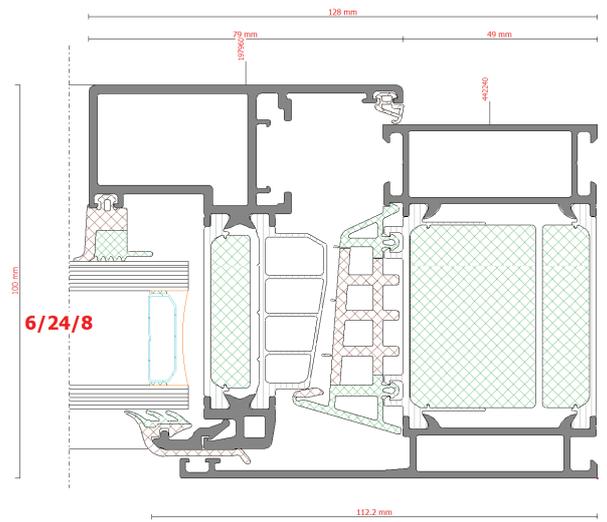


Celda 1
 Medida de hoja: 1.638,0 x 2.899,0
 Ventana hoja oscilo (maneta dcha.)
 Tipo de herraje: Herraje TipTronic 600
 Puente de tracción Clase de segur. 2
 Tipo 4Z, Paso de conducción con 6 m de cable para unión con construcción
 Maneta interior: 262875 (1.200,0 mm)



Incidencias y errores

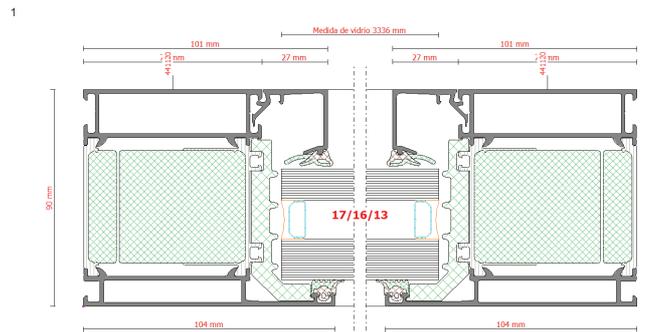
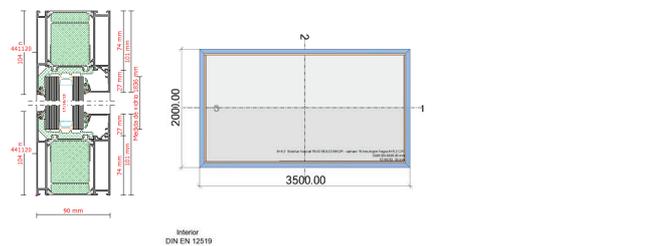
3



Incidencias y errores

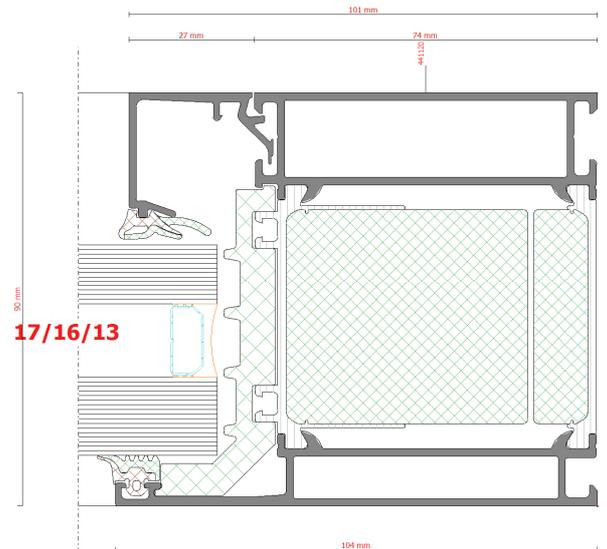
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	VIDRIO BIOCLEAN EXTERIOR
Nº de posición:	V31	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(54) Schüco AWS 90.SI+/ADS	Nº de bloque:	1
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	42.797 kg	Peso total:	42.797 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.500,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.000,0 mm

Valores U		Perfiles (UF):		0,81 W/(m²K)	
Total (UwBW):	1,2 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):		0,11 W/mK (Diversos)	
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)				



Incidencias y errores

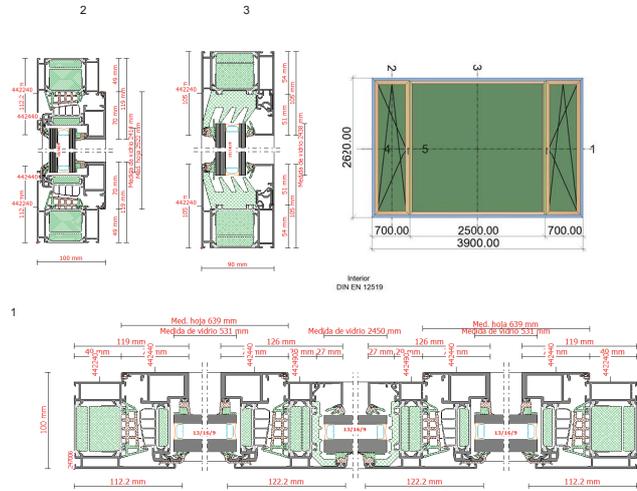
3



Incidencias y errores

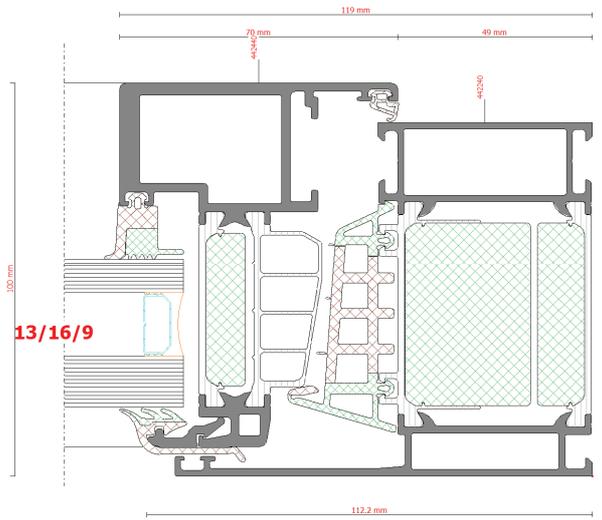
Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V32	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	1	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	105,125 kg	Peso total:	105,125 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.900,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.620,0 mm

Valores U		Perfiles (Uf):	1,1 W/(m²K)
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Incidencias y errores

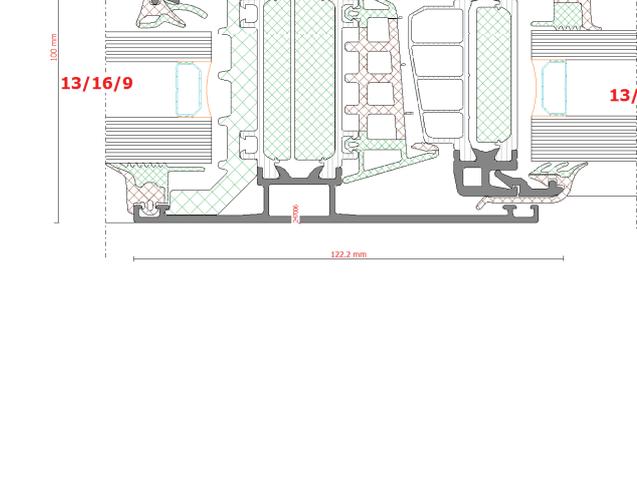
4



Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V33	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	2	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	103,388 kg	Peso total:	206,775 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.679,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.620,0 mm

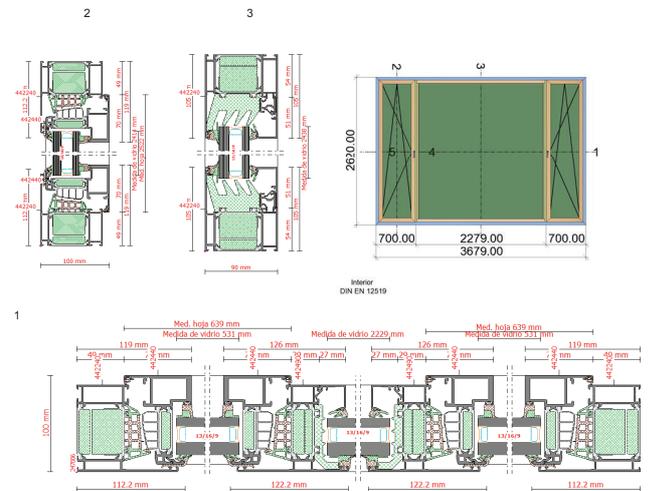
Valores U		Perfiles (Uf):	1,1 W/(m²K)
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



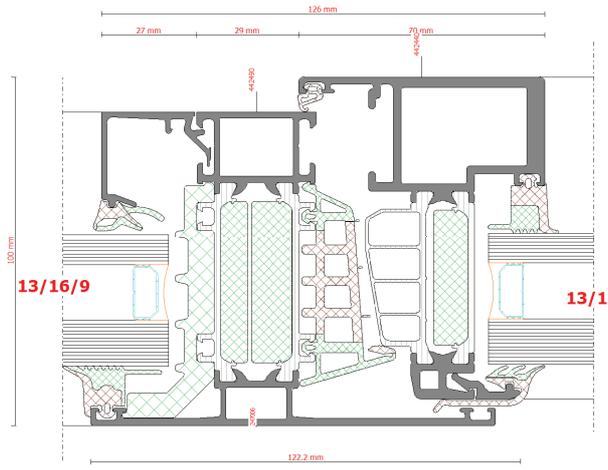
Incidencias y errores

Nº de obra:	ALTO STANDING - PARCELA 67 - PEDIDO	Denominación obra:	
Nº de posición:	V33	Denominación de posición:	1: Standard FT ALU
Serie:	(263) Schüco AWS 90 BS.SI+	Nº de bloque:	
Operador:	Administrador	Fecha de creación:	07/03/2016
unids.:	2	Espesor vidrio:	38 mm
Peso por pieza:	103,388 kg	Peso total:	206,775 kg
Acabado interior:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Ancho total:	3.679,0 mm
Acabado perfil ext.:	Lacado Color Especial NG NEGRO GRAFITO	Altura total:	2.620,0 mm

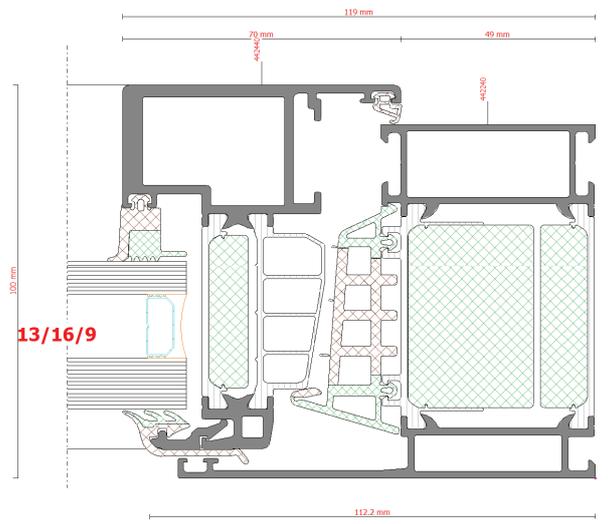
Valores U		Perfiles (Uf):	1,1 W/(m²K)
Total (UwBW):	1,3 W/(m²K)	Unión marginal vidrio (Psi):	0,11 W/mK (Diversos)
Vidrio (Ug):	1,1 W/(m²K)		



Incidencias y errores



Incidencias y errores



ANEXO 4 FICHA TÉCNICA AISLAMIENTO. ARELUX

AISLATERMIC

AislaTermic®

(AISLAMIENTO TERMO-ACÚSTICO REFLECTIVO)

FICHATÉCNICA

rev.4/Octubre 2016

Resistencia térmica en pared (en el interior de cámara de aire de 2+2cm)	R= 1,46 m ² K/W
Resistencia térmica en cubierta (en el interior de cámara de aire de 4+4cm)	R= 2,40 m ² K/W
Conductividad térmica	λ= 0,025 W/mK
Reflectividad	95%
Aislamiento ruido aéreo	R,w (C;Ctr) (dB): 51 (-1;-4)
Espesor	4 mm
Clasificación al fuego	B S1 d0 – M1
Impermeabilidad	Agua y vapor agua
Anti-condensación	Sí



PROPIEDADES Y VENTAJAS

- Material ligero y de espesor reducido
- Excelente resistencia al agua
- Semirrígido, adaptable a cualquier forma
- Ahorro de costes de instalación
- Fácil instalación
- Ecológico



Ensayos:



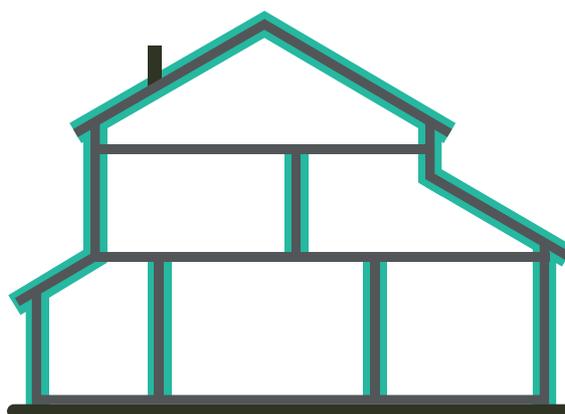
PRESENTACIÓN Y FORMATOS

AislaTermic se presenta en bobinas de 50 x 1,20m, 13 Kg (230g/m²) y con embalaje de bolsa plástica.

COMPOSICIÓN

Aislamiento termo-acústico reflectivo compuesto por doble lámina de aluminio puro protegido por barniz NC encerrando una burbuja de aire seco estanco en el interior.

APLICACIONES



TABIQUERÍA INTERIOR, FACHADA,
CUBIERTA, PILARES, CANTOS DE FORJADO

MODO DE EMPLEO

- 1.- Limpiar la superficie de restos de obra y comprobar que no exista humedad en el soporte.
- 2.- Aplicar las tiras adhesivas al soporte.
- 3.- Desenrollar la lámina de arriba hacia abajo. Si se desea, reforzar con algún tipo de punta o adhesivo en masilla.
- 4.- Solapar las láminas 10cm vigilando que no queden huecos. Fijarlas utilizando CINTALUX ALUMINIO.



Management System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
www.tuv.com
ID 9105981884



Puedes ver todos nuestros productos en:

www.arelux.com



Grupo Arelux
Ctra. Valencia Km 6.5 Naves 9-10,
Cuarte de Huerva,
Zaragoza, España
Telefono: (+34) 976 91 01 26
email: info@arelux.com
www.arelux.com

ANEXO 5 RESUMEN CÁLCULO DEMANDAS CLIMATIZACION DE LA VIVIENDA. CYPE



3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

reforma

Fecha: 06/06/17

Refrigeración

Conjunto: PLANTA SÓTANO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PSOT_JUEGOS MAYORES	Sótano	599.05	1318.49	1423.16	1975.07	2079.74	162.28	359.89	469.02	42.41	2334.96	2508.86	2548.75
PSOT_DORM INVITADOS	Sótano	263.27	288.10	322.99	567.92	602.81	76.94	187.65	246.52	29.80	755.57	849.33	849.33
PSOT_DORM SERVICIO	Sótano	214.92	199.26	234.15	426.60	461.49	45.87	111.86	146.95	35.82	538.45	608.43	608.43
PSOT_DESP SERVICIO	Sótano	271.98	152.10	186.99	436.81	471.70	36.00	87.80	115.34	53.96	524.60	587.04	587.04
PSOT_SALA SERVICIO	Sótano	294.17	693.08	797.75	1016.86	1121.53	71.78	159.20	207.47	49.99	1176.06	1322.08	1329.00
PSOT_BAÑO SERVICIO	Sótano	6.05	72.85	107.74	81.27	116.16	54.00	71.82	118.34	32.77	153.09	217.00	234.50
PSOT_PELUQUERÍA	Sótano	146.13	66.78	101.67	101.67	254.18	54.00	65.85	107.16	49.18	285.14	361.35	361.35
PSOT_BAÑO INVITADOS	Sótano	133.20	68.13	103.02	207.37	242.26	54.00	71.82	118.34	35.12	279.19	356.56	360.60
PSOT_BAÑO JUEGOS	Sótano	2.37	72.85	107.74	77.47	112.36	54.00	71.82	118.34	61.09	149.29	213.24	230.71
PSOT_BAÑO PISCINA	Sótano	131.49	72.85	107.74	210.47	245.36	54.00	71.82	118.34	59.95	282.29	346.22	363.70
PSOT_VEST PISCINA	Sótano	128.86	72.85	107.74	207.76	242.65	54.00	71.82	118.34	60.77	279.58	343.51	360.99
PSOT_BAÑO GIMNASIO	Sótano	2.07	72.85	107.74	77.17	112.06	54.00	71.82	118.34	94.05	148.99	212.95	230.40
PSOT_PISCINA	Sótano	-124.06	3307.11	4809.71	3278.55	4781.14	844.14	611.38	-2952.15	19.50	3889.93	1672.93	1828.99
PSOT_TERMAL 1	Sótano	-198.82	299.22	457.39	103.41	261.57	71.53	51.81	-250.16	1.44	155.21	-0.10	11.42
PSOT_TERMAL 2	Sótano	-140.32	294.38	452.55	158.68	316.85	69.82	50.57	-244.17	9.37	209.25	61.44	72.68
PSOT_GIMNASIO	Sótano	1122.74	2204.13	3830.01	3426.68	5052.56	763.94	1015.99	1674.17	126.80	4442.67	6591.32	6726.73
PSOT_LAVANDERÍA	Sótano	321.71	640.49	796.18	991.07	1146.76	150.46	183.47	298.58	69.17	1174.53	1445.34	1445.34
PSOT_VINOTECA	Sótano	320.16	333.74	441.73	673.53	781.51	64.58	56.21	102.15	98.51	729.74	862.96	883.66
PSOT_ALMACÉN	Sótano	96.14	6.76	6.76	105.99	105.99	6.08	6.74	10.83	51.89	112.73	111.42	116.81
Total							2741.4				Carga total simultánea	18671.9	

Conjunto: Sótano - PSOT_MASAJES													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PSOT_MASAJES	Sótano	250.26	606.71	1148.67	882.67	1424.63	182.08	242.15	399.03	144.23	1124.83	1823.66	1823.66
Total							182.1				Carga total simultánea	1823.7	

Conjunto: PLANTA BAJA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_BAÑO SUITE	Planta baja	141.75	68.13	103.02	216.18	251.07	66.30	88.17	145.29	16.14	304.35	392.41	396.36
PB_ASEO HALL	Planta baja	414.54	68.13	103.02	497.15	532.04	54.00	71.82	118.34	222.11	568.97	650.38	650.38
PB_COCINA	Planta baja	887.87	955.64	1157.81	1898.82	2100.98	234.11	285.48	464.60	78.90	2184.29	2565.58	2565.58
PB_SALA SUITE 1	Planta baja	100.20	214.65	249.54	324.30	359.19	51.25	124.99	164.20	27.57	449.29	523.40	523.40
PB_DORM SUITE 1	Planta baja	1272.53	163.03	197.92	1478.63	1513.52	87.92	-6.30	84.16	49.06	1472.33	1201.83	1597.68
PB_HALL	Planta baja	350.93	831.46	936.13	1217.86	1322.53	91.81	203.60	265.34	46.70	1421.46	1552.24	1587.87
PB_SALÓN	Planta baja	405.68	1715.54	1820.21	2184.86	2289.53	219.73	487.30	635.06	35.94	2672.16	2908.96	2924.59
PB_COMEDOR 1	Planta baja	1378.84	851.69	956.36	2297.44	2402.11	101.72	248.08	325.91	72.41	2545.52	2709.98	2728.02
PB_COMEDOR 2	Planta baja	1422.19	619.80	724.47	2103.25	2207.92	65.66	160.13	210.36	99.44	2263.37	2418.28	2418.28
PB_DISTRIB ASEO	Planta baja	39.88	5.96	5.96	47.22	47.22	5.00	4.36	7.92	29.74	51.57	50.90	55.13
PB_ESCALERA	Planta baja	394.32	22.96	22.96	429.80	429.80	39.24	52.19	86.00	35.49	481.99	491.87	515.80
Total							1016.7				Carga total simultánea	15412.0	

Conjunto: Planta baja - PB_ASEO COMEDOR													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_ASEO COMEDOR	Planta baja	136.11	66.10	100.99	208.29	243.18	54.00	59.88	96.19	125.41	268.16	339.37	339.37
Total							54.0				Carga total simultánea	339.4	

Conjunto: Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_DISTRIB COMEDOR	Planta baja	142.76	23.45	23.45	171.20	171.20	21.07	23.36	37.53	26.75	194.56	208.73	208.73
Total							21.1				Carga total simultánea	208.7	

Conjunto: Planta baja - PB_SALON SUITE													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_SALON SUITE	Planta baja	1822.29	156.10	190.99	2037.74	2072.63	87.76	63.02	63.76	65.72	2100.77	2136.39	2136.39
Total							87.8				Carga total simultánea	2136.4	

Conjunto: PLANTA PRIMERA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
P1_DORM PRAL	Planta 1	210.52	307.36	342.25	533.42	568.31	83.68	204.08	268.10	26.99	737.50	718.52	836.41
P1_DORM 1	Planta 1	238.77	318.94	353.83	574.45	609.34	87.73	213.95	281.08	27.40	788.40	747.03	890.41
P1_DORM 2	Planta 1	248.18	303.15	338.04	567.87	602.76	82.20	200.48	263.37	28.45	768.35	727.46	866.14
P1_FAMILY ROOM	Planta 1	130.76	235.09	269.98	376.82	411.71	58.40	142.42	187.10	27.69	519.24	519.31	598.81
P1_VESTIDOR 1	Planta 1	269.36	267.99	302.88	553.47	588.36	67.64	150.00	195.48	31.29	703.47	569.64	783.85
P1_VESTIDOR 2	Planta 1	145.65	238.97	273.86	396.16	431.05	59.76	145.73	191.45	28.13	541.89	538.08	622.50
P1_BAÑO DOBLE	Planta 1	870.97	68.13	103.02	967.27	1002.16	71.32	-2.56	70.83	40.62	964.71	630.77	1072.99
P1_BAÑO PRAL	Planta 1	1367.96	68.13	103.02	1479.17	1514.06	77.62	103.23	170.11	58.58	1582.41	1527.97	1684.17
P1_HALL	Planta 1	5011.29	40.79	40.79	5203.64	5203.64	97.02	110.23	201.12	150.41	5313.87	5192.17	5404.77
P1_DISTRIB 2	Planta 1	55.91	20.73	20.73	78.94	78.94	18.63	20.66	33.18	16.25	99.60	82.93	112.13
P1_DISTRIB 1	Planta 1	712.01	22.76	22.76	756.81	756.81	38.90	51.73	85.24	58.45	808.54	723.16	842.05
P1_ALMACÉN	Planta 1	560.05	7.96	7.96	585.05	585.05	13.60	18.09	29.81	122.05	603.14	414.10	614.86
Total							756.5				Carga total simultánea	12391.1	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

reforma

Fecha: 06/06/17

Calefacción

Conjunto: PLANTA SÓTANO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PSOT_JUEGOS MAYORES	Sótano	2471.12	162.28	1213.83	61.31	3684.95	3684.95
PSOT_DORM INVITADOS	Sótano	1051.83	76.94	575.52	57.11	1627.35	1627.35
PSOT_DORM SERVICIO	Sótano	793.23	45.87	343.07	66.89	1136.29	1136.29
PSOT_DESP SERVICIO	Sótano	805.54	36.00	269.28	98.80	1074.82	1074.82
PSOT_SALA SERVICIO	Sótano	1241.35	71.78	536.94	66.89	1778.29	1778.29
PSOT_BAÑO SERVICIO	Sótano	141.77	54.00	201.96	48.04	343.73	343.73
PSOT_PELUQUERÍA	Sótano	655.73	54.00	201.96	116.72	857.69	857.69
PSOT_BAÑO INVITADOS	Sótano	624.13	54.00	201.96	80.44	826.08	826.08
PSOT_BAÑO JUEGOS	Sótano	48.21	54.00	201.96	66.25	250.17	250.17
PSOT_BAÑO PISCINA	Sótano	-100.15	54.00	201.96	16.78	101.81	101.81
PSOT_VEST PISCINA	Sótano	-111.46	54.00	201.96	15.23	90.50	90.50
PSOT_BAÑO GIMNASIO	Sótano	59.91	54.00	201.96	106.90	261.87	261.87
PSOT_PISCINA	Sótano	4632.30	844.14	4051.76	92.59	8684.06	8684.06
PSOT_TERMAL 1	Sótano	548.31	71.53	343.34	112.19	891.65	891.65
PSOT_TERMAL 2	Sótano	464.78	69.82	335.11	103.11	799.90	799.90
PSOT_GIMNASIO	Sótano	1457.15	763.94	2857.12	81.32	4314.26	4314.26
PSOT_LAVANDERÍA	Sótano	992.00	150.46	562.70	74.40	1554.70	1554.70
PSOT_VINOTECA	Sótano	1271.68	64.58	241.54	168.70	1513.22	1513.22
PSOT_ALMACÉN	Sótano	386.25	6.08	22.73	181.69	408.98	408.98
Total			2741.4	Carga total simultánea	30200.3		

Conjunto: Sótano - PSOT_MASAJES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PSOT_MASAJES	Sótano	1164.42	182.08	680.97	145.94	1845.39	1845.39
Total			182.1	Carga total simultánea	1845.4		

Conjunto: PLANTA BAJA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_BAÑO SUITE	Planta baja	854.10	66.30	247.94	44.88	1102.05	1102.05
PB_ASEO HALL	Planta baja	263.42	54.00	201.96	158.93	465.38	465.38
PB_COCINA	Planta baja	1076.53	234.11	875.57	60.04	1952.10	1952.10
PB_SALA SUITE 1	Planta baja	471.35	51.25	383.35	45.03	854.71	854.71
PB_DORM SUITE 1	Planta baja	1310.17	87.92	657.63	60.43	1967.80	1967.80
PB_HALL	Planta baja	1207.49	91.81	686.71	55.71	1894.20	1894.20
PB_SALÓN	Planta baja	2109.53	219.73	1643.56	46.12	3753.09	3753.09
PB_COMEDOR 1	Planta baja	1678.53	101.72	760.88	64.75	2439.41	2439.41
PB_COMEDOR 2	Planta baja	1752.88	65.66	491.12	92.28	2244.00	2244.00
PB_DISTRIB ASEO	Planta baja	162.84	5.00	18.72	97.94	181.56	181.56
PB_ESCALERA	Planta baja	304.91	39.24	146.76	31.08	451.68	451.68
Total			1016.7	Carga total simultánea	17306.0		

Conjunto: Planta baja - PB_ASEO COMEDOR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_ASEO COMEDOR	Planta baja	591.66	54.00	201.96	293.28	793.62	793.62
Total			54.0	Carga total simultánea	793.6		

Conjunto: Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_DISTRIB COMEDOR	Planta baja	615.03	21.07	78.79	88.92	693.82	693.82



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

reforma

Fecha: 06/06/17

Conjunto: Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Total			21.1	Carga total simultánea	693.8		

Conjunto: Planta baja - PB_SALON SUITE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
PB_SALON SUITE	Planta baja	1385.88	87.76	656.47	62.83	2042.35	2042.35
Total			87.8	Carga total simultánea	2042.4		

Conjunto: PLANTA PRIMERA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
P1_DORM PRAL	Planta 1	731.06	83.68	625.91	43.78	1356.97	1356.97
P1_DORM 1	Planta 1	884.01	87.73	656.21	47.40	1540.22	1540.22
P1_DORM 2	Planta 1	946.74	82.20	614.88	51.29	1561.63	1561.63
P1_FAMILY ROOM	Planta 1	467.68	58.40	436.81	41.82	904.49	904.49
P1_VESTIDOR 1	Planta 1	599.26	67.64	505.92	44.12	1105.18	1105.18
P1_VESTIDOR 2	Planta 1	625.78	59.76	446.97	48.47	1072.76	1072.76
P1_BAÑO DOBLE	Planta 1	955.60	71.32	266.72	46.28	1222.32	1222.32
P1_BAÑO PRAL	Planta 1	725.35	77.62	290.30	35.33	1015.66	1015.66
P1_HALL	Planta 1	2286.38	97.02	362.85	73.73	2649.24	2649.24
P1_DISTRIB 2	Planta 1	224.41	18.63	69.67	42.62	294.08	294.08
P1_DISTRIB 1	Planta 1	517.14	38.90	145.47	46.00	662.61	662.61
P1_ALMACÉN	Planta 1	468.61	13.60	50.87	103.12	519.48	519.48
Total			756.5	Carga total simultánea	13904.6		

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

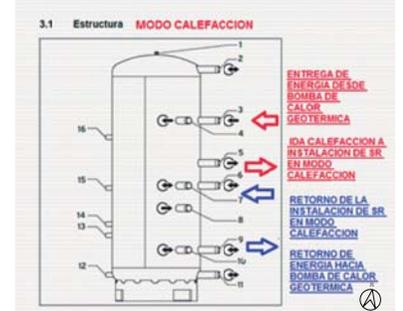
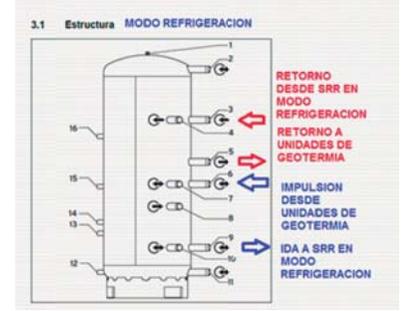
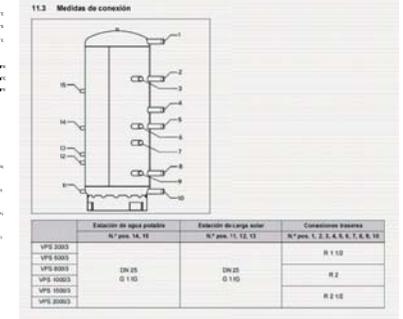
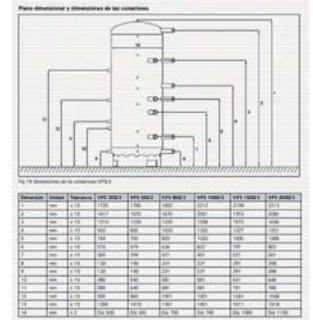
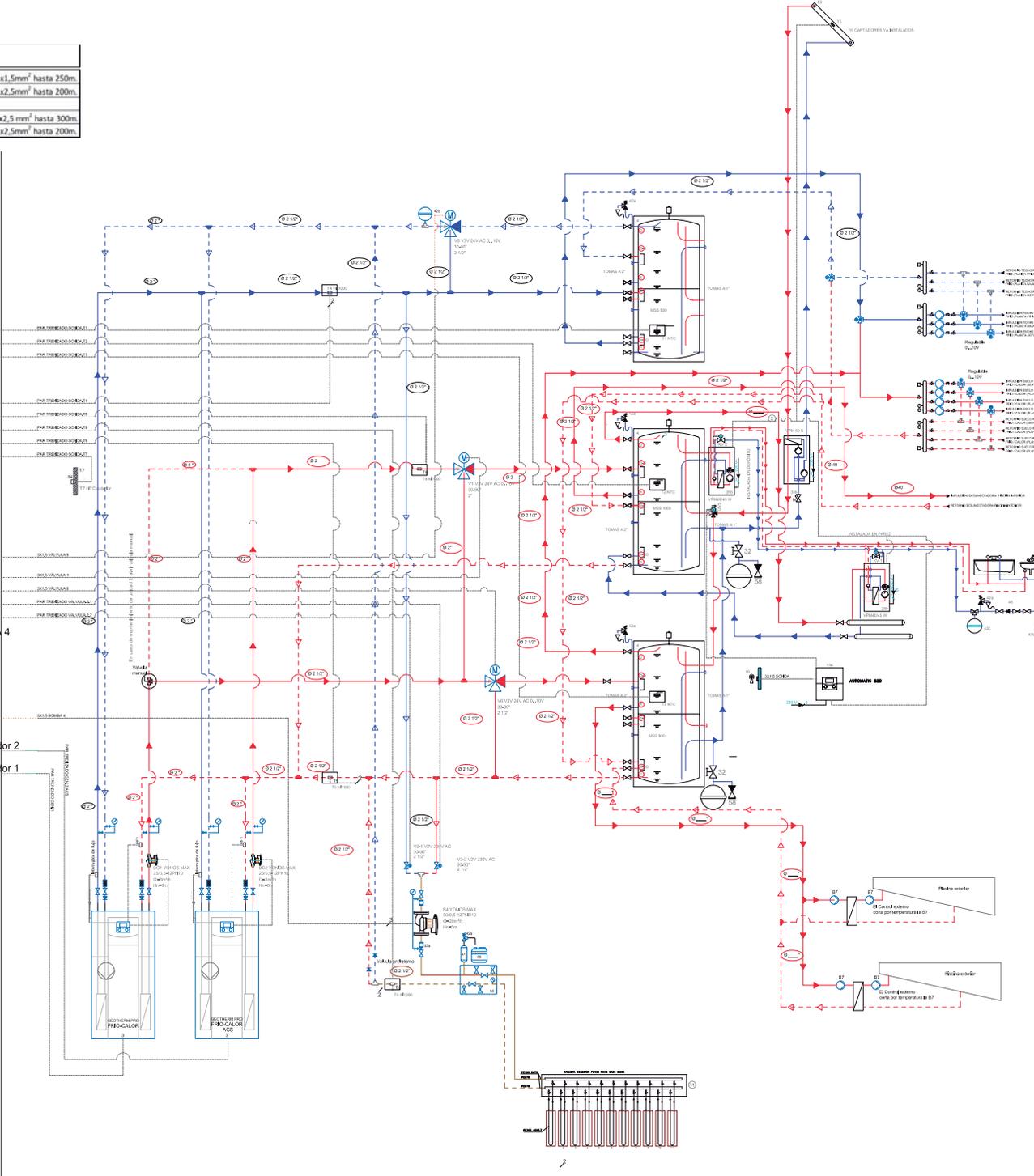
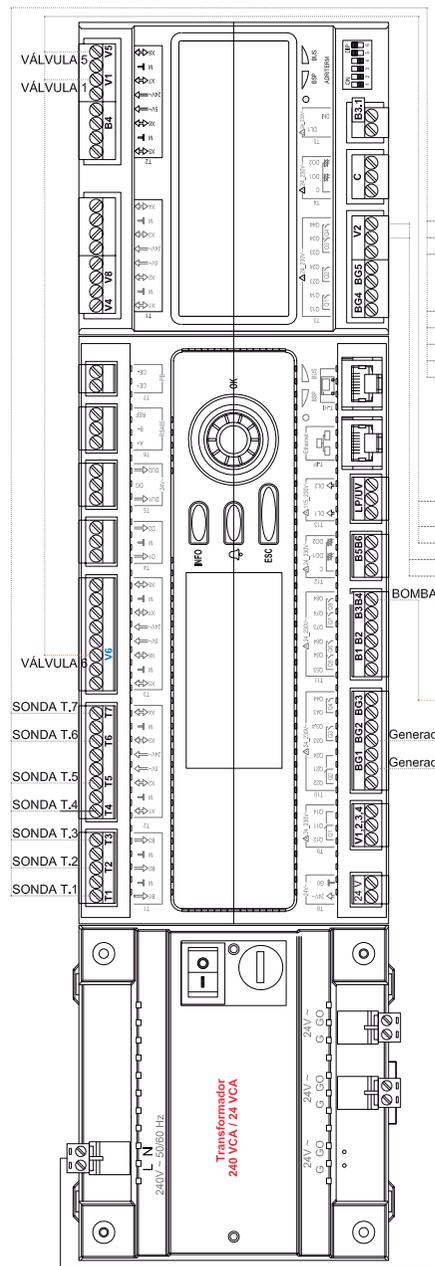
Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
PLANTA SÓTANO	22.6	18671.9
Sótano - PSOT_MASAJES	144.7	1823.7
PLANTA BAJA	50.0	15412.0
Planta baja - PB_ASEO COMEDOR	125.7	339.4
Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR	26.8	208.7
Planta baja - PB_SALON SUITE	65.7	2136.4
PLANTA PRIMERA	43.8	12391.1

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
PLANTA SÓTANO	36.5	30200.3
Sótano - PSOT_MASAJES	146.5	1845.4
PLANTA BAJA	56.1	17306.0
Planta baja - PB_ASEO COMEDOR	293.9	793.6
Planta baja - PB_DISTRIB COMEDOR	89.0	693.8
Planta baja - PB_SALON SUITE	62.8	2042.4
PLANTA PRIMERA	49.1	13904.6

ANEXO 6 ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACION CLIMA Y ACS

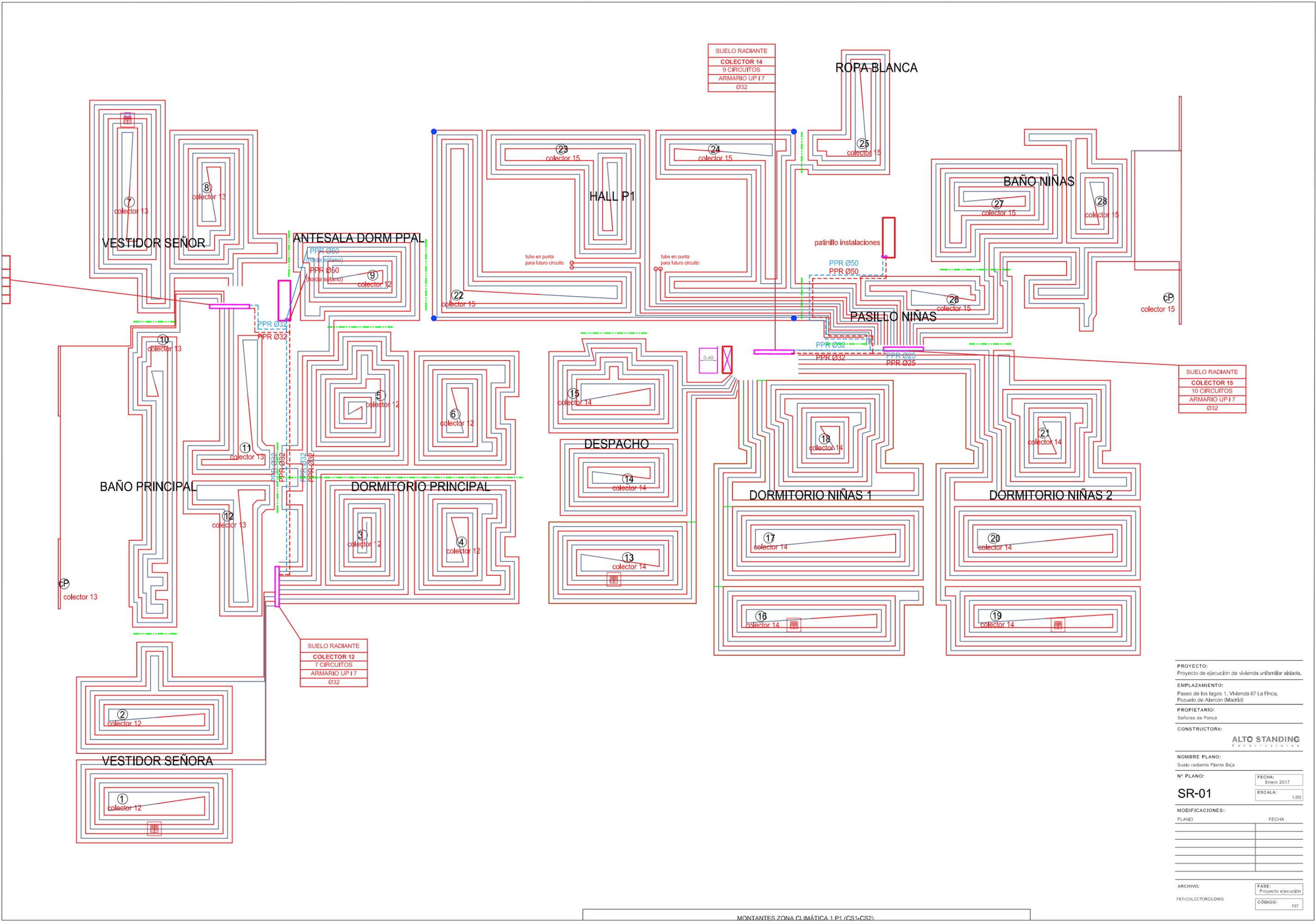
Tabla secciones de cables maniobra y control
Todos ellos deben ser trenzados, apantallados y en cobre.

SONDAS	T1-T10	2x1mm ² hasta 150m.	2x1mm ² hasta 100m.	2x1,5mm ² hasta 250m.
V3V (0...10V)	V1, V4, V5, V6 y V8	3x1,5mm ² hasta 100m.	3x1,5mm ² hasta 100m.	3x2,5mm ² hasta 200m.
Salidas (0...10V)	B2 y B4 y ficha 43	2x1mm ² hasta 200m.	2x1mm ² hasta 200m.	
Señales maniobra	fichas 36,37,39,40,41 y 42	2x1mm ² hasta 100m.	2x1mm ² hasta 100m.	2x2,5mm ² hasta 300m.
Relés 24VDC	Fichas 43 y 45	2x1mm ² hasta 100m.	2x1,5mm ² hasta 100m.	2x2,5mm ² hasta 200m.



FASE: Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.
 UBICACION: Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca, Pozuelo de Alarcón (Madrid) FECHA: Junio 2015
 ESCALA: N° PLANO: GE-02
 PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO
 ARQUITECTO: Román Marián Santos
 PROPIEDAD: Enrique Ponce Martínez
 N° COLEGIADO: 16178

ANEXO 7 PLANOS INSTALACIONES. SUELO RADIANTE Y REFRESCANTE



SUELO RADIANTE
COLECTOR 14
 9 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 15
 10 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 12
 7 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

PROYECTO:
 Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los Lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
 Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
 CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
 Suelo radiante Planta Baja

Nº PLANO:
SR-01

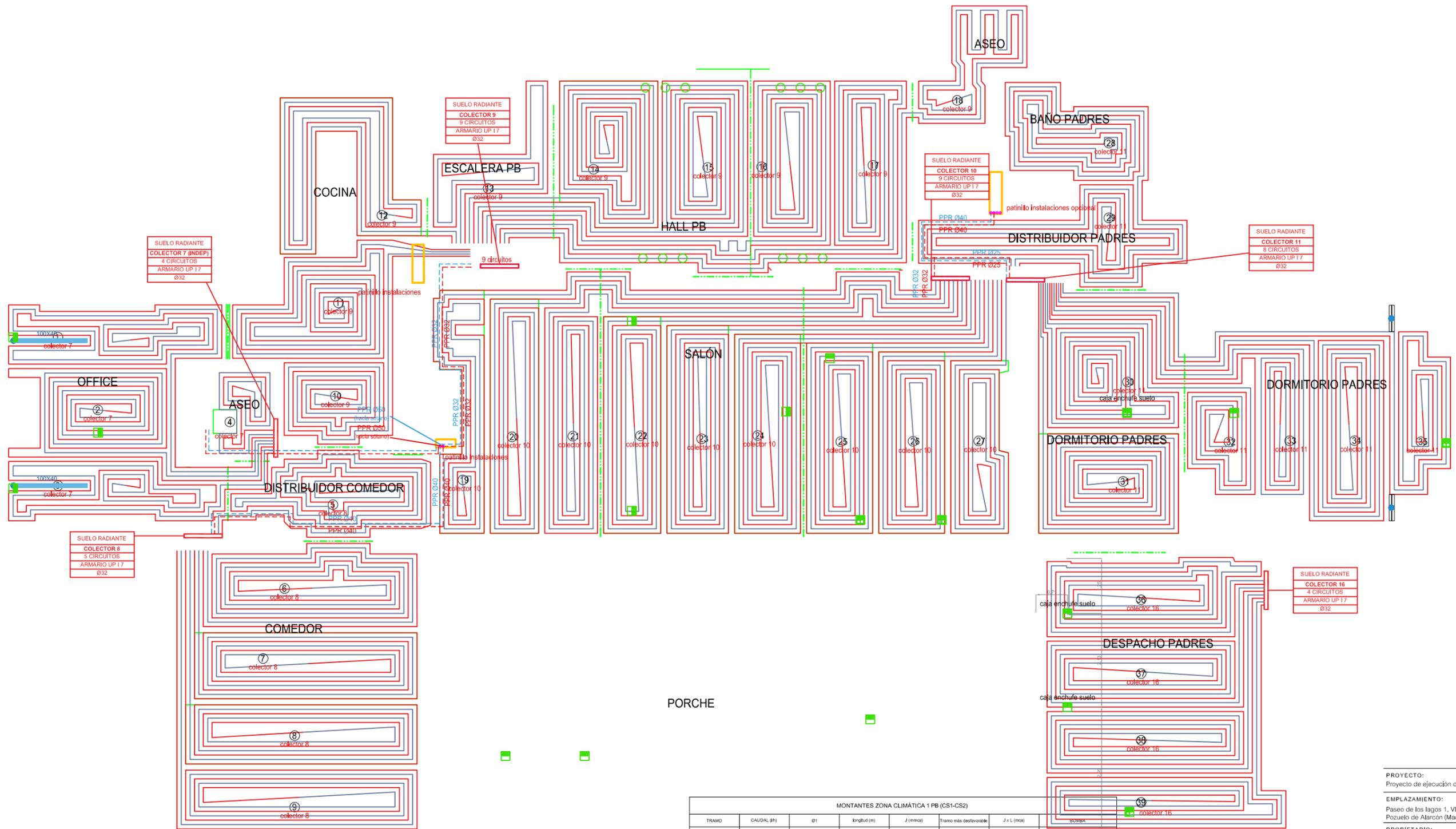
MODIFICACIONES:

PLANO	FECHA

ARCHIVO:
 F67-COLECTORES.DWG

FASE:
 Proyecto ejecución

CÓDIGO:
 F67



SUELO RADIANTE
COLECTOR 8
5 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 7 (INDEP)
4 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 9
9 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 10
9 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 11
8 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 16
4 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

CAUDAL (l/h)	CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD	CAUDAL (l/h)
129,000	4	Aseo	25,000	54,000
129,000	5	Distribuidor comedor	67,000	129,000
128,000	6	Comedor	86,000	160,000
386,0000	7	Comedor	80,700	152,000
	8	Comedor	75,000	142,000
	9	Comedor	80,000	152,000
	TOTAL		413,7000	789,0000

CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD	CAUDAL (l/h)
10	Cocina	56,600	110,000
11	Cocina	57,700	112,000
12	Cocina	70,000	132,000
13	Escalera PB	34,500	67,000
14	Hall	52,000	108,000
15	Hall	75,000	143,000
16	Hall	88,000	169,000
17	Hall	68,700	134,000
18	Aseo	64,000	128,000
TOTAL		566,5000	1103,0000

CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD	CAUDAL (l/h)
19	Salón	71,000	134,000
20	Salón	75,700	143,000
21	Salón	81,300	152,000
22	Salón	78,100	150,000
23	Salón	82,000	154,000
24	Salón	78,300	150,000
25	Salón	73,000	142,000
26	Salón	67,700	129,000
27	Salón	50,700	90,000
TOTAL		657,8000	1244,0000

CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD	CAUDAL (l/h)
28	Baño dormitorio padres	73,000	142,000
29	Distribuidor padres	67,000	129,000
30	Dormitorio padres	57,500	112,000
31	Dormitorio padres	71,000	134,000
32	Dormitorio padres	55,100	110,000
33	Dormitorio padres	70,100	132,000
34	Dormitorio padres	74,600	136,000
35	Dormitorio padres	78,800	150,000
TOTAL		547,1000	1045,0000

CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD	CAUDAL (l/h)
36	Despacho padres	79,000	150,000
37	Despacho padres	71,000	134,000
38	Despacho padres	75,000	136,000
39	Despacho padres	74,000	136,000
TOTAL		299,0000	556,0000

MONTANTES ZONA CLIMÁTICA 1 PB (CS1-CS2)						
TRAMO	CAUDAL (l/h)	Ø1	longitud (m)	J (mmca)	Tramo más desfavorable	J x L (mca)
C1	1166	32 (v=0.60 m/s)	11	16,2	14,3000	0.2903
C2	1103	25 (v=0.94 m/s)	9	54,9	0	0.0000
C1-C2	2269	40 (v=0.76 m/s)	18,6	21,1	24,1800	0.5102
colector más desfavorable altura manométrica						0
						0.770458

MONTANTES ZONA CLIMÁTICA 2 PB (CS3-CS4)						
TRAMO	CAUDAL (l/h)	Ø1	longitud (m)	J (mmca)	Tramo más desfavorable	J x L (mca)
C3	1244	32 (v=0.64 m/s)	3,5	20,4	0	0.0000
C4	1045	25 (v=0.89 m/s)	5,2	49,9	6,7000	0.3373
C3-C4	2289	40 (v=0.76 m/s)	25	21,4	32,5000	0.6955
colector más desfavorable altura manométrica						0
						1.032824

PROYECTO:
Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca, Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
Suelo radiante Planta Baja

Nº PLANO:
SR-01

FECHA:
Enero 2017

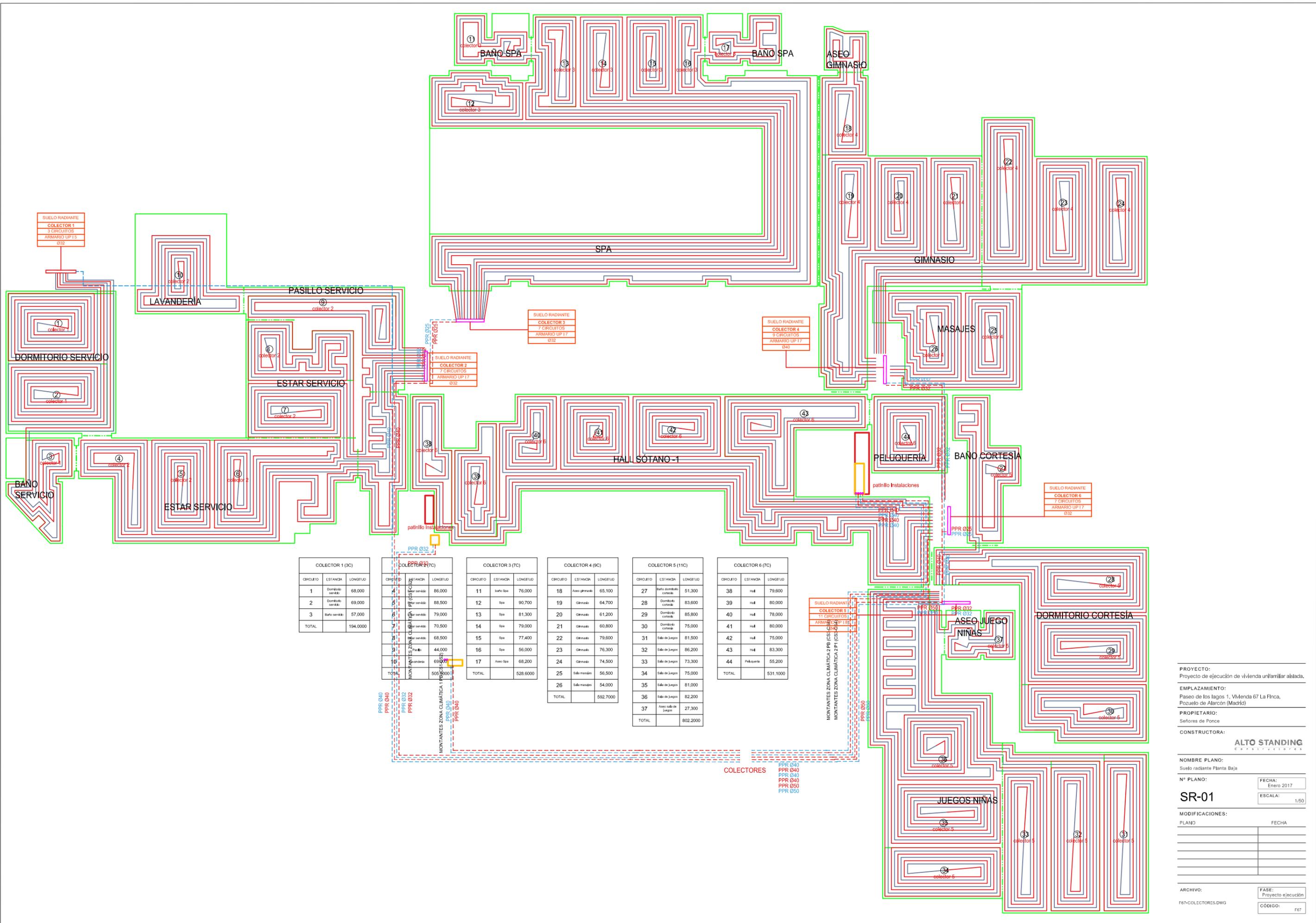
ESCALA:
1/50

MODIFICACIONES:
PLANO: FECHA:

ARCHIVO:
F67-COLECTORES.DWG

FASE:
Proyecto ejecución

CÓDIGO:
F67



SUELO RADIANTE
COLECTOR 1
 3 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 15
 Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 3
 7 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 4
 9 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø40

SUELO RADIANTE
COLECTOR 6
 7 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

COLECTOR 1 (3C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
1	Dormitorio servicio	68,000
2	Dormitorio servicio	69,000
3	Baño servicio	57,000
TOTAL		194,000

COLECTOR 2 (7C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
4	Baño servicio	86,000
5	Baño servicio	88,500
6	Baño servicio	79,000
7	Baño servicio	70,500
8	Baño servicio	68,500
9	Baño servicio	44,000
10	Baño servicio	68,500
TOTAL		506,000

COLECTOR 3 (7C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
11	Baño Spa	76,000
12	Spa	90,700
13	Spa	81,300
14	Spa	79,000
15	Spa	77,400
16	Spa	56,000
17	Aseo Spa	68,200
TOTAL		528,600

COLECTOR 4 (9C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
18	Aseo gimnasio	65,100
19	Gimnasio	64,700
20	Gimnasio	61,200
21	Gimnasio	60,800
22	Gimnasio	79,600
23	Gimnasio	76,300
24	Gimnasio	74,500
25	Sala masajes	56,500
26	Sala masajes	54,000
TOTAL		592,700

COLECTOR 5 (11C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
27	Baño dormitorio cortesia	51,300
28	Dormitorio cortesia	83,600
29	Dormitorio cortesia	85,800
30	Dormitorio cortesia	75,000
31	Sala de juegos	81,500
32	Sala de juegos	86,200
33	Sala de juegos	73,300
34	Sala de juegos	75,000
35	Sala de juegos	81,000
36	Sala de juegos	82,200
37	Aseo sala de juegos	27,300
TOTAL		802,200

COLECTOR 6 (7C)		
CIRCUITO	ESTANCIA	LONGITUD
38	Hall	79,600
39	Hall	80,000
40	Hall	78,000
41	Hall	80,000
42	Hall	75,000
43	Hall	83,300
44	Peluqueria	55,200
TOTAL		531,100

SUELO RADIANTE
COLECTOR 5
 11 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 18
 Ø32

SUELO RADIANTE
COLECTOR 6
 7 CIRCUITOS
 ARMARIO UP 17
 Ø32

COLECTORES
 PPR Ø40
 PPR Ø40
 PPR Ø40
 PPR Ø40
 PPR Ø50
 PPR Ø50

PROYECTO:
 Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:
 Señores de Ponce

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
 CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
 Suelo radiante Planta Baja

Nº PLANO:
 SR-01

FECHA:
 Enero 2017

ESCALA:
 1/50

MODIFICACIONES:
 PLANO FECHA

FECHA

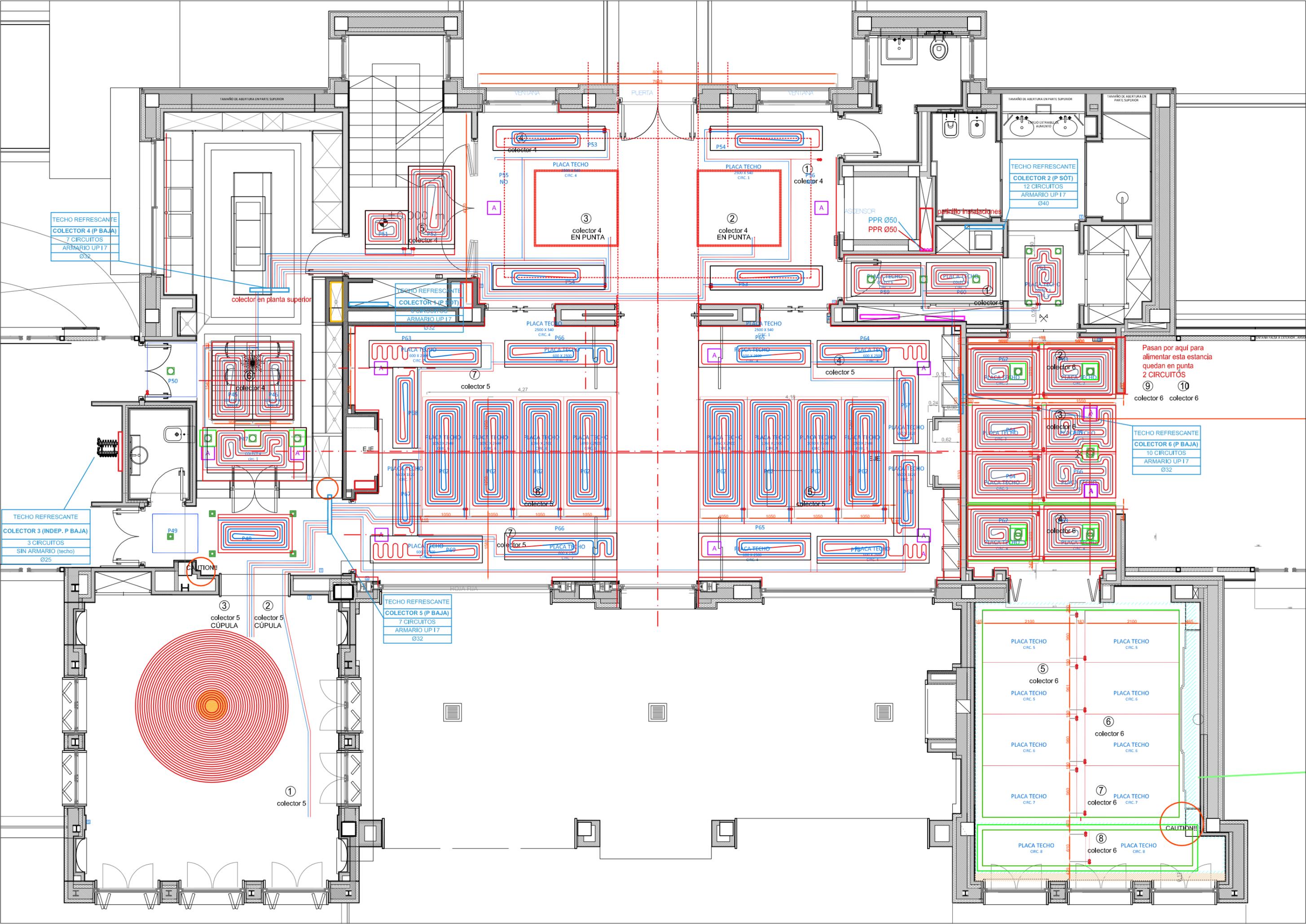
FECHA

ARCHIVO:
 F67-COLECTORES.DWG

FASE:
 Proyecto ejecución

CODIGO:
 F67

ANEXOS PLANOS INSTALACIONES TECHO REFRESCANTE



TECHO REFRESCANTE
COLECTOR 4 (P BAJA)
7 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

TECHO REFRESCANTE
COLECTOR 3 (INDEP. P BAJA)
3 CIRCUITOS
SIN ARMARIO (techo)
Ø25

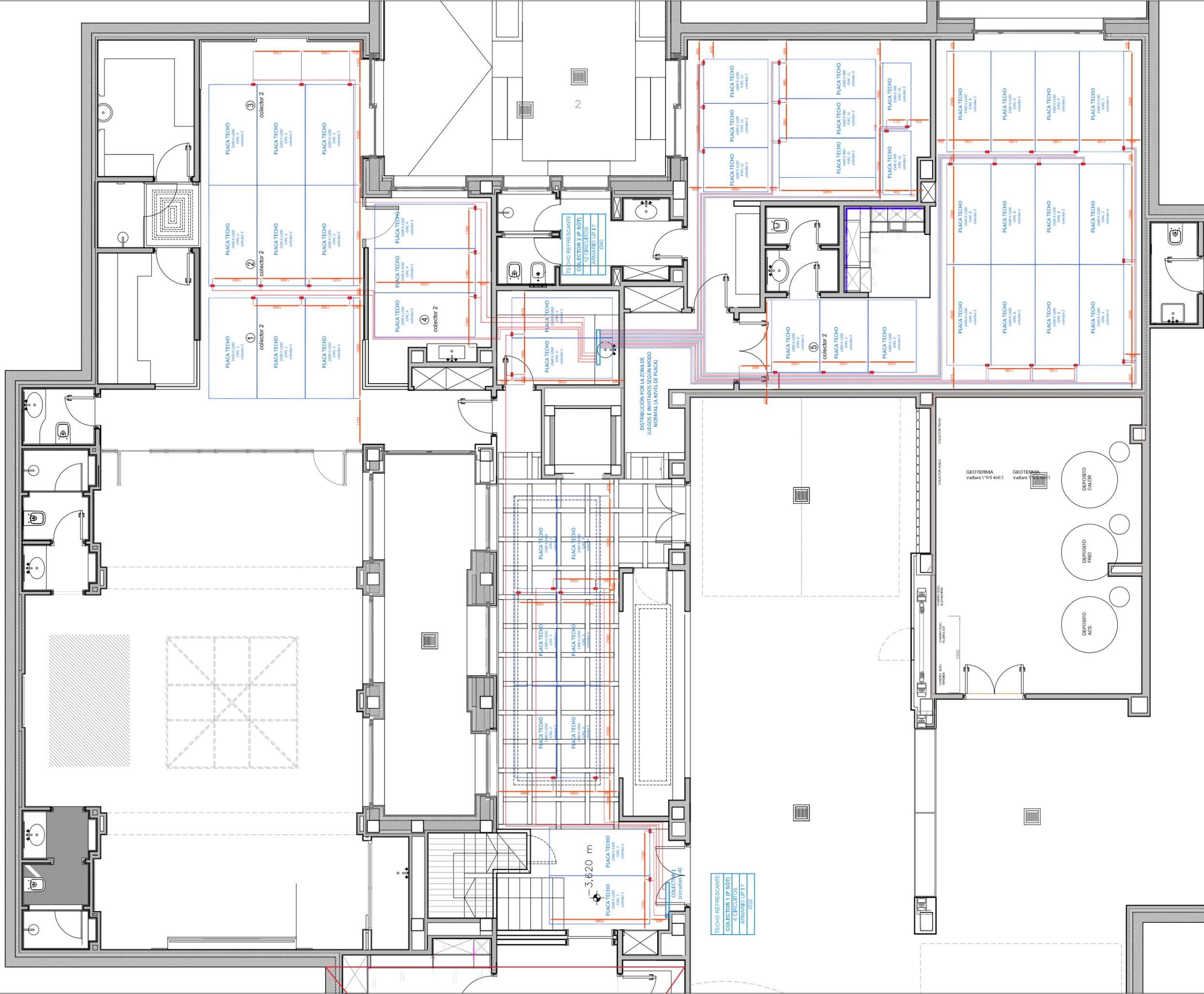
TECHO REFRESCANTE
COLECTOR 5 (P BAJA)
7 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

TECHO REFRESCANTE
COLECTOR 2 (P SÓT)
12 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø40

TECHO REFRESCANTE
COLECTOR 6 (P BAJA)
10 CIRCUITOS
ARMARIO UP 17
Ø32

Pasan por aquí para
alimentar esta estancia
quedan en punta
2 CIRCUITOS
⑨ ⑩
colector 6 colector 6

CAUTION!!



ANEXO 9 FICHA TÉCNICA BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA. VAILLANT

Para el instalador especializado

Instrucciones de instalación



geoTHERM

Bomba de calor

ES

Información de producto según se establece en las Normativas de la UE nº 811/2013 y nº 813/2013

Ficha de producto (según la Norma de la UE nº 811/2013)

(a) Nombre del proveedor o marca comercial	Vaillant				
(b) Identificador del modelo del proveedor	VWS 460/3				
(c) Clase de Eficiencia energética estacional en calefacción (clima medio), (*)	A++	Clase de Eficiencia energética estacional en calefacción (clima medio), (**)			A++
(d) Potencia térmica nominal, incluyendo la potencia de cualquier generador suplementario (clima medio)	48	kW			
(e) Eficiencia energética estacional en calefacción (clima medio)	138	%			
(f) Consumo anual de energía (clima medio)	26910	kWh	y / o	97	GJ
(g) Nivel de potencia sonora, dentro	61	dB(A)			
(h) Precauciones específicas para el montaje, instalación y mantenimiento	Antes de proceder al montaje, instalación o mantenimiento deben leerse los manuales de usuario e instalación y seguir las instrucciones				
(i) <i>No aplicable</i>					
(j) Potencia térmica nominal, incluyendo la potencia de cualquier generador suplementario (Clima más frío)	49	kW			
Potencia térmica nominal, incluyendo la potencia de cualquier generador suplementario (clima más caluroso)	49	kW			
(k) Eficiencia energética estacional en calefacción (Clima más frío)	141	%			
Eficiencia energética estacional en calefacción (clima más caluroso)	139	%			
(l) Consumo anual de energía (Clima más frío)	32265	kWh	y / o	116	GJ
Consumo anual de energía (clima más caluroso)	17901	kWh	y / o	64	GJ
(m) Nivel de potencia sonora, fuera	0	dB(A)			

(*) aplicación de media temperatura

(**) aplicación de baja temperatura

Requisitos de información de producto (según la Norma de la UE nº 813/2013)

Modelo	VWS 460/3
--------	-----------

Bomba de calor Aire/Agua	no
Bomba de calor Agua/Agua	no
Bomba de calor Tierra/Agua	si

Bomba de calor de Baja temperatura	no
Equipado con un generador suplementario	no
Bomba de calor para calefacción y acs	no

artículo	Símbolo	Valor	Unidad
Potencia calorífica [kW] (*)	<i>Prated</i>	48	kW
Capacidad declarada en calefacción a carga parcial a temperatura interior 20 °C y temperatura exterior T_j			
$T_j = -7\text{ °C}$	<i>Pdh</i>	42,2	kW
$T_j = +2\text{ °C}$	<i>Pdh</i>	43,5	kW
$T_j = +7\text{ °C}$	<i>Pdh</i>	44,4	kW
$T_j = +12\text{ °C}$	<i>Pdh</i>	45,2	kW
$T_j = \text{Temperatura bivalente}$	<i>Pdh</i>	42,2	kW
$T_j = \text{Temperatura inferior límite de trabajo para calentamiento de agua}$	<i>Pdh</i>	41,5	kW
Para bombas de calor Aire/Agua: $T_j = -15\text{ °C}$ (si $TOL < -20\text{ °C}$)	<i>Pdh</i>	40,5	kW
Temperatura bivalente	T_{biv}	-7	°C
Potencia en intervalo cíclico (clima medio) [kW]	P_{cych}	0,0	kW
Coefficiente de degradación (**)	<i>Cdh</i>	0,0	-
Consumo de energía en modos que no sean el activo			
Modo desconectado	P_{OFF}	0,001	kW
Termostato modo desconectado	P_{TO}	0,001	kW
Modo reposo	P_{SB}	0,001	kW
Modo calentador del carter	P_{CK}	0,000	kW
Otros artículos			
Regulación de la potencia (clima medio)	fijo		
Nivel sonoro, interior/exterior	L_{WA}	61/0	dB
Emisión de óxidos de nitrógeno	NO_x	0	mg/ kWh
Regulación de la potencia (clima medio)	Vaillant, Vaillant GmbHBerghauser Str. 4042859 RemscheidGermany		

artículo	Símbolo	Valor	Unidad
Eficiencia energética estacional en calefacción	η_s	138	%
Coeficiente de eficiencia declarada o relación de energía primaria a carga parcial a temperatura interior 20 °C y temperatura exterior T_j			
$T_j = -7\text{ °C}$	<i>COPd</i>	3,3	-
$T_j = +2\text{ °C}$	<i>COPd</i>	3,6	-
$T_j = +7\text{ °C}$	<i>COPd</i>	3,9	-
$T_j = +12\text{ °C}$	<i>COPd</i>	4,2	-
$T_j = \text{Temperatura bivalente}$	<i>COPd</i>	3,3	-
$T_j = \text{Temperatura inferior límite de trabajo para calentamiento de agua}$	<i>COPd</i>	3,1	-
Para bombas de calor Aire/Agua: $T_j = -15\text{ °C}$ (si $TOL < -20\text{ °C}$)	<i>COPd</i>	2,9	-
Para bombas de calor Aire/Agua: Temperatura superior límite de trabajo para calentamiento de agua	<i>TOL</i>	0,0	°C
Eficiencia en intervalo cíclico	COP_{cyc}	0	-
Temperatura límite de trabajo para calentamiento de agua	<i>WTOL</i>	62	°C
Generador suplementario			
Potencia calorífica [kW] (*)	P_{sup}	6,1	kW
Tipo de energía de entrada	electricidad		
Para bombas de calor Aire/Agua: Caudal nominal de aire, exterior			
	-	5	m³/h
Para bombas de calor Agua/Agua y Tierra/Agua Caudal nominal de agua en circuito Tierra, intercambiador exterior			
	-	5	m³/h

Se tomarán precauciones específicas para el montaje, instalación o mantenimiento del generador & información relevante para el desmontaje, reciclado

Antes de proceder al montaje, instalación o mantenimiento deben leerse los manuales de usuario e instalación y seguir las instrucciones. Antes del desmontaje, reciclado

(*) Para las bombas de calor sólo calefacción y las mixtas, la potencia nominal *Prated* es igual a *Pdesignh* para calefacción a la carga de diseño, y la potencia nominal de un generador suplementario *Psup* es igual a la capacidad suplementaria para calefacción *sup(Tj)*.

(**) Si *Cdh* no se ha determinado por medición el coeficiente de degradación por defecto se toma como *Cdh=0,11*.
Todos los parámetros se declaran para aplicaciones de temperatura media, a excepción de la bomba de calor de baja temperatura. Para una bomba de calor de baja temperatura, los parámetros se declaran para aplicación a baja temperatura. Todos los parámetros se declaran para las condiciones climáticas medias.

Información de producto según se establece en la Normativa de la UE nº 811/2013

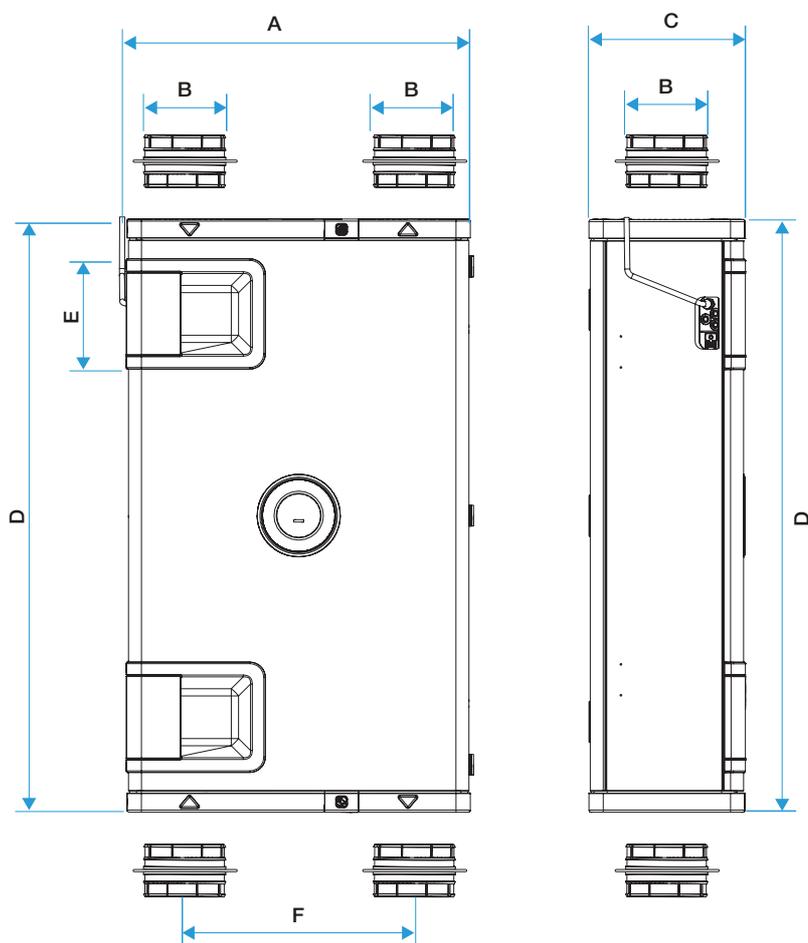
Ficha de producto (según la Norma de la UE nº 811/2013)

(a) Nombre del proveedor o marca comercial	Vaillant	
(b) Identificador del modelo del proveedor	VWS 460/3	
(c) Clase del control de temperatura	III	
(d) Contribución del control de temperatura a la eficiencia energética en calefacción	1,5	%

ANEXO 10 FICHA TÉCNICA RENOVACIÓN DE AIRE. ALDES VENTICONTROL

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

ENCOMBREMENTS (MM) - POIDS



	A	B	C	D	E	F	Poids
InspirAIR® Home Premium / Classic SC240	600	Ø160	250	1150	215	365	30 kg
InspirAIR® Home Premium / Classic SC370	670	Ø160	300	1150	215	420	34 kg

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

- Alimentation : 230 V - 50 Hz monophasé.
- Classement : IPX2, classe I.

InspirAIR® Home SC240 :

- Intensité max : 1,75 A
- Puissance max : 183 W

InspirAIR® Home SC370 :

- Intensité max : 2 A
- Puissance max : 234 W

DOMAINE D'APPLICATION

- Solution connectée de purification d'air centralisée avec récupération de chaleur pour logements collectifs traités en individuel et maisons individuelles.
- Permet le renouvellement de l'air intérieur et la filtration de l'air neuf entrant.

DESCRIPTION

- 2 versions : Classic ou Premium.
- 2 configurations : droite ou gauche.
- 2 montages : horizontal en plafond ou vertical au mur.
- Disponible avec 4 types de régulation :
 - vitesse constante,
 - débit constant (autoréglable),
 - débit variable en fonction du CO₂ (entrée 0 - 10 V),
 - pression constante (hygroréglable)*.
- 4 vitesses : Vacances, Quotidien, Cuisine et Invités.
- Connectivité :
 - 0 - 10V pour capteur de qualité d'air intérieur (CO₂),
 - Modbus pour intégration dans domotique*,
 - iBus Aldes (pour BCA Bus, Bahia Curve Bus, etc...),
 - application Smartphone AldesConnect™*.
- Commande installateur (voir p. 11) :
 - clavier classic (**InspirAIR®** Home SC Classic),
 - le Coeur (**InspirAIR®** Home SC Premium).
- Commande utilisateur (accessoire, non fournie) :
 - télécommande 2 vitesses filaire (bouton poussoir),
 - télécommande 3 vitesses filaire,
 - télécommande multifonction 4 vitesses filaire,
 - application Smartphone AldesConnect™*.
- Filtration :
 - sur l'extraction : 1 filtre poussière (de série),
 - sur l'air neuf : 1 filtre pollens (**InspirAIR®** Home SC Classic),
1 filtre particules fines (**InspirAIR®** Home SC Premium),
1 filtre bactéries en accessoire.
 - Maintien de la filtration de l'air neuf en mode bypass.
- Bypass de série 100%.
- Échangeur haut rendement et motorisation basse consommation.
- Raccordement aéraulique : 4 raccords D160 mm.
- Installation en volume chauffé.
- Protection antigel réalisée par le déséquilibre des débits (en série) ou par préchauffage de l'air grâce à la batterie de préchauffage BCA Bus (accessoire).
- Conception et fabrication Française.
- Garantie 2 ans.

COMPOSITION DES KITS

Désignation	InspirAIR® Home Classic	InspirAIR® Home Premium
Codes SC240	11023310 / 11023311	11023312 / 11023313
Codes SC370	11023314 / 11023315	11023316 / 11023317
InspirAIR® Home	1	1
Fixation	1 kit de fixation	1 berceau + kit de fixation
Raccord D160	0**	4
Clavier de commande (intégré sur le groupe)	1 (voir description)	1 (voir description)
Siphon	1	1
Filtre poussières	1	1
Filtre pollens	1	0**
Filtre particules fines	0**	1
Filtre bactéries	0**	0**
Modem pour l'application AldesConnect™	0**	1

** composant pouvant être acheté séparément (voir accessoires p. 7)

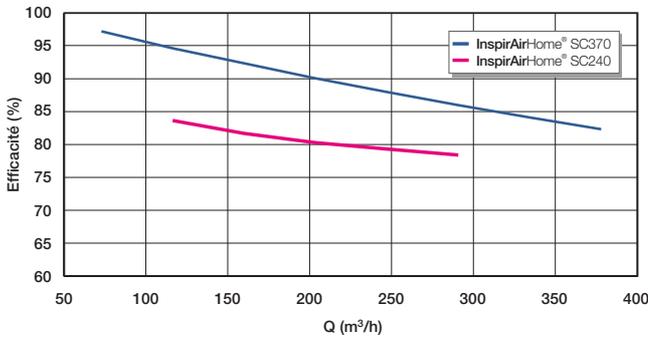
GAMME

Désignation	Codes
InspirAIR® Home SC240 Classic Droite	11023310
InspirAIR® Home SC240 Classic Gauche	11023311
InspirAIR® Home SC240 Premium Droite	11023312
InspirAIR® Home SC240 Premium Gauche	11023313
InspirAIR® Home SC370 Classic Droite	11023314
InspirAIR® Home SC370 Classic Gauche	11023315
InspirAIR® Home SC370 Premium Droit	11023316
InspirAIR® Home SC370 Premium Gauche	11023317

* De série sur la version Premium uniquement

CARACTÉRISTIQUES AÉRAULIQUES

EFFICACITÉ ÉCHANGEUR



Conditions d'essais :

- Air extérieur = air sec à 5°C, Hr < 20%.
 - Air intérieur = air sec à 25°C, Hr < 20%.
- (EN13141-7 et EN308)

- Suivant l'EN 13141-7

	Débit (m³/h)	Pression (Pa)	Efficacité
InspirAIR® Home SC240	180	50	87%
InspirAIR® Home SC370	226	50	89%

- Suivant l'EN 308

	Débit (m³/h)	Pression (Pa)	Efficacité
InspirAIR® Home SC240	120	80	85%
InspirAIR® Home SC370	120	80	93%

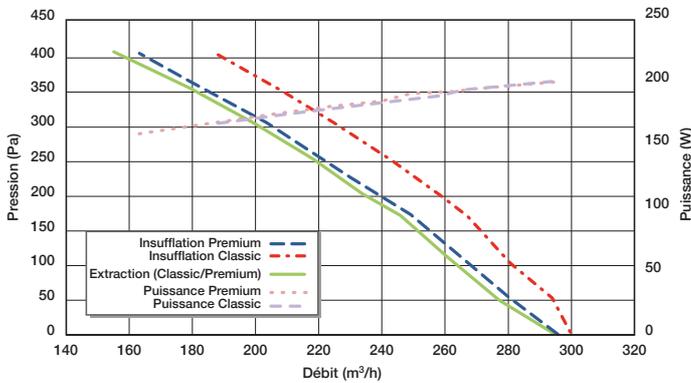
- Suivant le Passivhaus

	Efficacité
InspirAIR® Home SC240	84%
InspirAIR® Home SC370	85,7

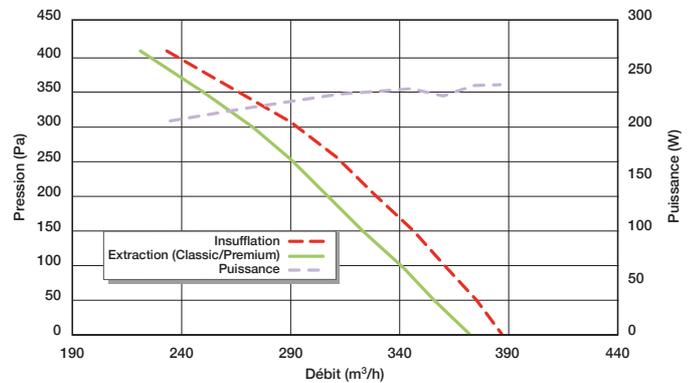
COURBES ENVELOPPES (DÉBIT / PUISSANCE)

- Avec filtre pollens (Classic) ou filtre particules fines (Premium)

• InspirAIR® Home SC240

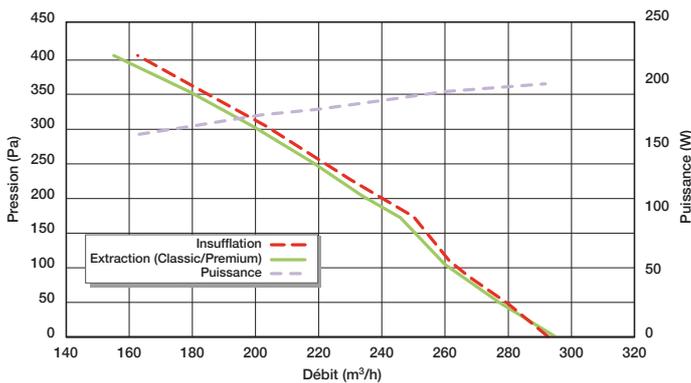


• InspirAIR® Home SC370

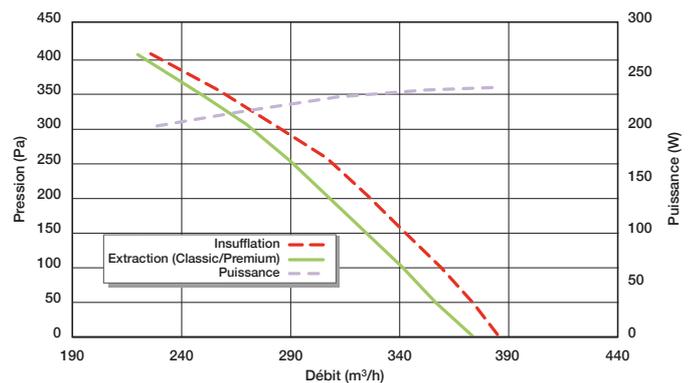


- Avec filtre pollens et filtre bactéries

• InspirAIR® Home SC240



• InspirAIR® Home SC370



MISE EN ŒUVRE

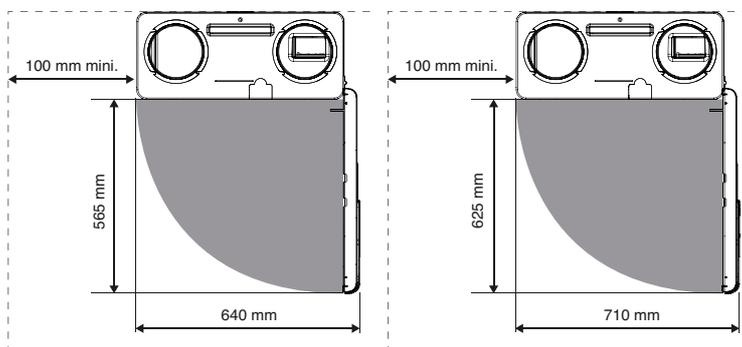
- Produit fixé verticalement au mur ou horizontalement au plafond, montage à plat au sol interdit.
- Berceau de fixation livré avec version **InspirAIR® Home SC Premium**.
- Sortie condensats à raccorder sur réseau PVC D32.

- Raccords D160.
- Le produit doit être installé obligatoirement dans une pièce isolée, à l'abri du gel. Pour garantir les performances optimales du produit, Aldes vous conseille de l'installer dans un volume chauffé.

DÉGAGEMENT À PRÉVOIR POUR ACCÉDER À L'ÉCHANGEUR

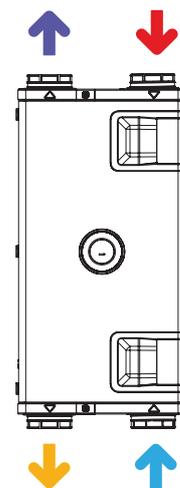
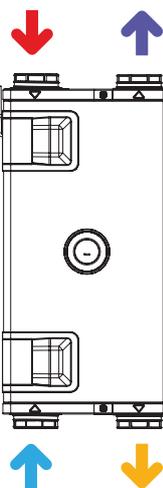
InspirAIR® Home SC240

InspirAIR® Home SC370



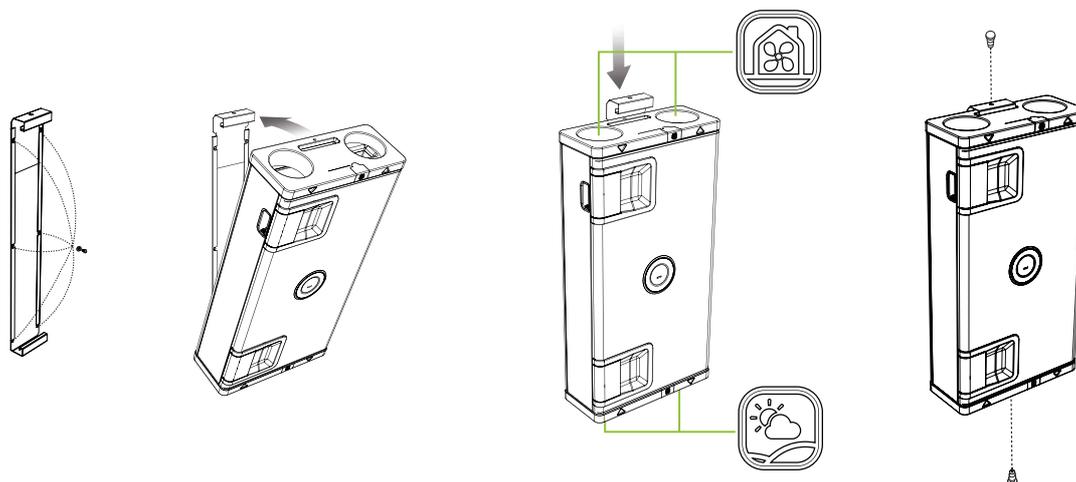
VERSION DROITE

VERSION GAUCHE

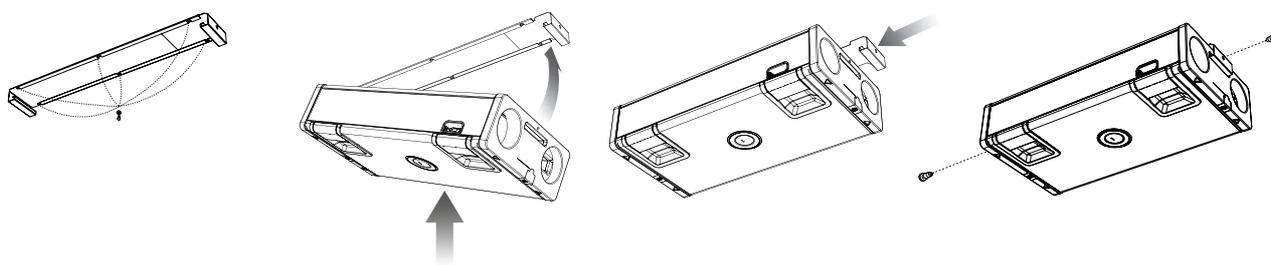


- Air neuf (extérieur)
- Air rejeté (extérieur)
- Air extrait (intérieur)
- Air insufflé (intérieur)

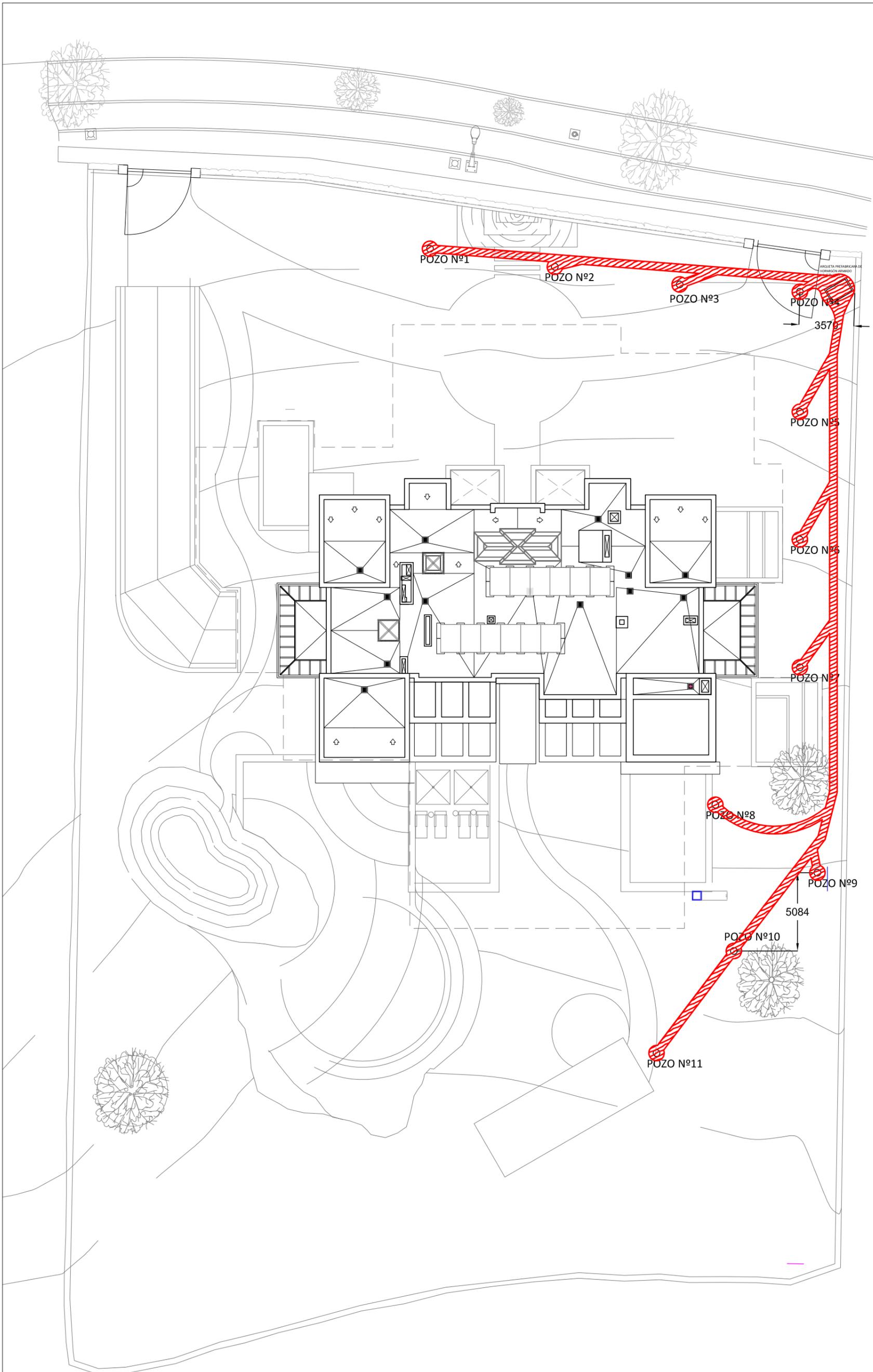
EXEMPLE DE MONTAGE MURAL (VERSION **InspirAIR® Home SC PREMIUM**)



EXEMPLE DE MONTAGE PLAFOND (VERSION **InspirAIR® Home SC PREMIUM**)



ANEXO 11 PLANO POZOS GEOTERMIA



PROYECTO:
 Proyecto de ejecución de vivienda unifamiliar aislada.

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los Lagos 1, Vivienda 67 La Finca,
 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

PROPIETARIO:

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
CONSTRUCTORA

NOMBRE PLANO:
 ZANJAS ACOMETIDAS PARCELA 67

Nº PLANO: FECHA:
Junio 2016

A-01 ESCALA:
1:150

MODIFICACIONES:

PLANO	FECHA

ARCHIVO: FASE:
Proyecto ejecución

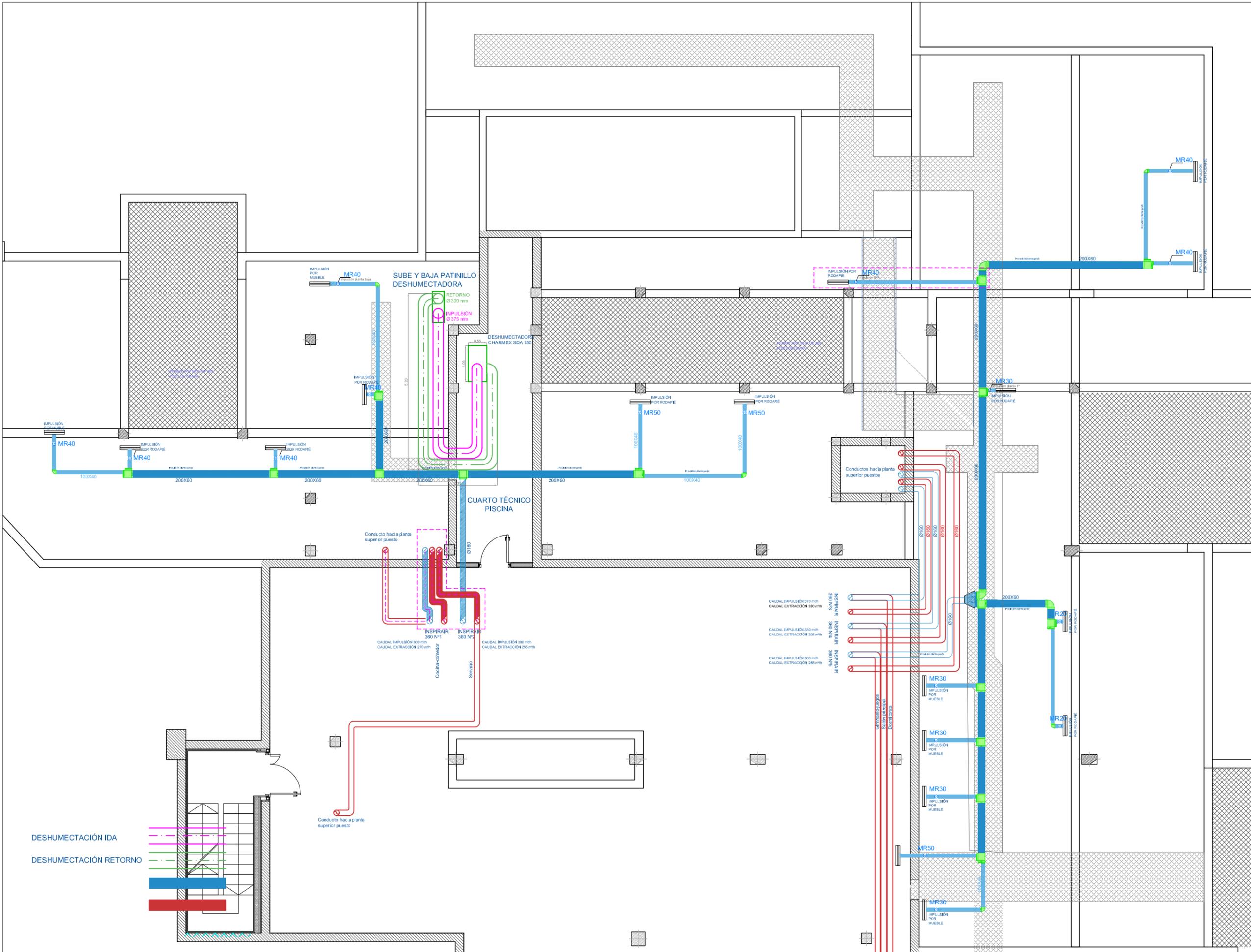
F67-Pozos geometría.DWG CÓDIGO:
F67



ANEXO 12 PLANO INSTALACION RENOVACION DE AIRE



PROYECTO:	Reforma vivienda unifamiliar en bloque
EMPLAZAMIENTO:	Paseo de los Lagos, La Finca, Pozuelo alarcón.
PROPIETARIO:	Alto Standing Constructores
CONSTRUCTORA:	ALTO STANDING CONSTRUCTORES
NOMBRE PLANO:	Ventilación Planta primera
Nº PLANO:	V-04
FECHA:	Agosto 2016
ESCALA:	1/40
MODIFICACIONES:	
PLANO	FECHA
ARCHIVO:	FASE Obra
F67-RED DE SANEAMIENTO DWG	CODIGO: F67



DESHUMECTACIÓN IDA
 DESHUMECTACIÓN RETORNO

CAUDAL IMPULSION 370 m³/h	INSPIRAIR 360 Nº1	INSPIRAIR 360 Nº2	CAUDAL IMPULSION 300 m³/h
CAUDAL EXTRACCION 380 m³/h	CAUDAL IMPULSION 300 m³/h	CAUDAL EXTRACCION 270 m³/h	CAUDAL IMPULSION 300 m³/h
CAUDAL IMPULSION 330 m³/h	INSPIRAIR 360 Nº3	INSPIRAIR 360 Nº4	CAUDAL EXTRACCION 305 m³/h
CAUDAL EXTRACCION 305 m³/h	CAUDAL IMPULSION 300 m³/h	CAUDAL EXTRACCION 285 m³/h	INSPIRAIR 360 Nº5
CAUDAL IMPULSION 300 m³/h	INSPIRAIR 360 Nº5	INSPIRAIR 360 Nº6	INSPIRAIR 360 Nº6
CAUDAL EXTRACCION 285 m³/h	INSPIRAIR 360 Nº6	INSPIRAIR 360 Nº7	INSPIRAIR 360 Nº7

PROYECTO:
 Reforma vivienda unifamiliar en bloque

EMPLAZAMIENTO:
 Paseo de los Lagos 1, La Finca, Pozuelo alarcón.

PROPIETARIO:
 Alto Standing Constructores

CONSTRUCTORA:
ALTO STANDING
 CONSTRUCTORES

NOMBRE PLANO:
 Conducto deshumectación Planta sótano -2

Nº PLANO:
V-01

FECHA:
 Mayo 2017

ESCALA:
 1/50

MODIFICACIONES:

PLANO	FECHA

ARCHIVO:
 F67-RED DE SANEAMIENTO .DWG

FASE:
 Odra

CODIGO:
 F67

ANEXO 13 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA



CERMA

ALICIA RENAU *Arquitecta* **CEE F67**



Edificio

 Nuevo
 Existente


Versión

 CERMA v4.2
Enero 2017

Fecha:

03/09/2017

Alcance:

Verificacion

Edificio (campos obligatorios)

Nombre edificio: F67

Ref. catastral/s: 1548098VK3704S0001AW

Año construcción: 2015 Legislación aplicable: Código Técnico de la Edificación 2015

Dirección: Paseo de los lagos 1, 1067

Provincia: Madrid Municipio: Pozuelo de Alarcón CP: 28223 Comunidad Autónoma: Madrid

a.s.n.m. 711 latitud(º) 40,44 Zona climática: Temperatura (HE1) D3 Radiación (HE4) IV

Certificador (campos obligatorios)

Nombre apellidos: Alicia Renau Garcia NIF: 20473850D

Razón social: CIF:

Domicilio: C/ Cartajena 78 Esc1 Piso 2-A

Provincia: Madrid Municipio: Madrid CP: 28028 Comunidad Autónoma: Madrid

e-mail: alicia.renau@altostanding.info Titulación habilitante: Arquitecto Telefono: 639668024

(campos NO obligatorios)

Certificador **Proyctista** Representante Persona de contacto Promotor Propietario

Nº de expediente: Tel.fijo:

Nº de expediente ICE + Fecha inspección (ICE)

Nº Colegiado: Colegio profesional:

Tipo de edificio

Viviendas Unifamiliares

Número de plantas
sobre rasante 1
bajo rasante 1

Generales

Volumen total (m3) 4021,0

Suelo habitable (m2) 1148,0

Clase de higrometría

3 (55%) 4 (62%) 5 (70%)

Ayuda cálculo nº de renovaciones (CTE-HS3)

Tipo A

espacios secos

nº dormitorios dobles (>8* m2) 5

nº dormitorios sencillo (>6* m2) 4

nº de estar-comedor (>16* m2) 18

espacios húmedos

nº de cuartos de baño 12

Superficie cocina * (m2) 30,0

*Superficie recintos sin incluir espacio para almacenamiento

nº renovaciones

0,74

Aceptar

nº renov/hora finales
(utilizado por el programa)
(debe cumplir como mínimo CTE-HS3)

1,00

Archivo Plano Situación

Eliminar

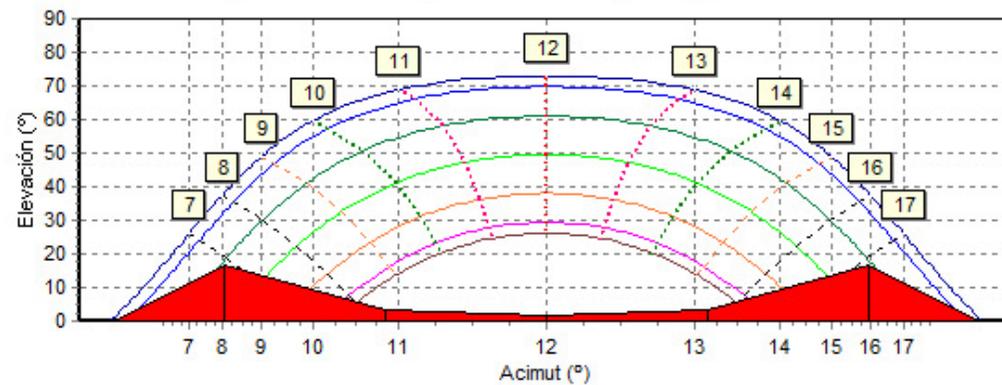
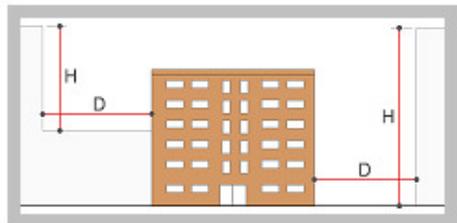
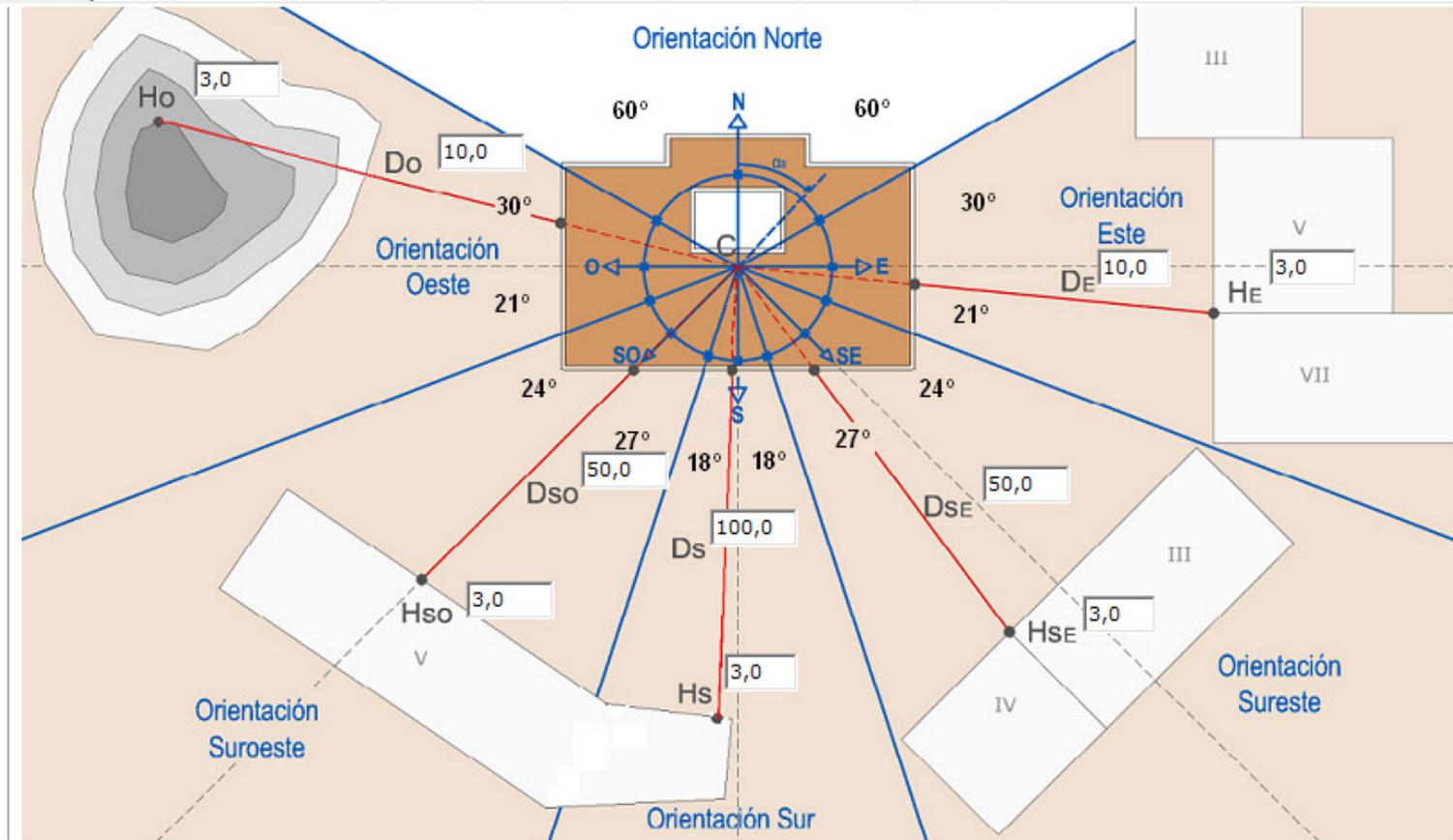


Archivo Imagen Edificio

Eliminar



Procedimiento



- Junio
- Julio-Mayo
- Agosto-Abril
- Septiembre-Marzo
- Octubre-Febrero
- Noviembre-Enero
- Diciembre
- - - Hora7
- - - Hora8
- - - Hora9
- ... Hora10
- ... Hora11
- ... Hora12

Valores máximos (CTE-HE1)
evitar descompesaciones

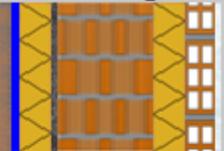
Cálculo U

Ext. Tipo 1		Ext. Tipo 2		Ext. Tipo 3		Ext. Tipo 4	
Area total (m2)		Area total (m2)		Area total (m2)		Area total (m2)	
Area fuera 1ºplano (m2)		Area fuera 1ºplano (m2)		Area fuera 1ºplano (m2)		Area fuera 1ºplano (m2)	
N,NO,NE	0,0	N,NO,NE	200,0	N,NO,NE	0,0	N,NO,NE	0,0
U (W/m2K)	0,0	U (W/m2K)	0,0	U (W/m2K)	0,0	U (W/m2K)	0,0
0,19	0,0	0,19	0,0	0,19	0,0	0,19	0,0
SO	0,0	SO	0,0	SO	0,0	SO	0,0
S...	200,0	S...	0,0	S...	0,0	S...	0,0
SE	0,0	SE	0,0	SE	0,0	SE	0,0
E...	0,0	E...	0,0	E...	120,0	E...	0,0
FACHADA 545mm		FACHADA 545mm		FACHADA 545mm		FACHADA 545mm	

Otros muros Tipo 1 1

Local/no hab.	Local no hab./Ext.	Nivel estanquidad			
Area total (m2)	U (W/m2K)	Area total (m2)	U (W/m2K)		
A local no acondicion. (buhardillas, garajes,...)	200,0	2,11	0,0	0,00	<input type="radio"/> 1 (renov/h=0) <input type="radio"/> 2 (renov/h=0,5) <input checked="" type="radio"/> 3 (renov/h=1) <input type="radio"/> 4 (renov/h=5) <input type="radio"/> 5 (renov/h=10)
Tabique Interior/recinto no	No definido				
En contacto terreno	Area (m2)	U (W/m2K)			
Profundidad, 3,5 m	681,0	0,26	Muro contacto con terreno		
Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras	0,0	1,00	No definido		
Particiones interiores cuando delimiten unidades mismo uso	2,11	Tabique Interior/recinto no			

Cerramiento asignado en el edificio: FACHADA 545mm
U = 0,19 W/m2K
Peso = 487 kg/m2



he= 25,00 W/m2K
 Basalto [2700 < d < 3000] (0,030m)
 Cámara de aire ligeramente ventilada (0,020m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,080m)
 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 (0,015m)
 1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm (0,240m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,080m)
 Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (0,075m)
 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)
 hi= 7,69 W/m2K

Cerramiento asignado en el edificio: Tabique Interior/recinto no viviente
U = 2,11 W/m2K
Peso = 100 kg/m2



he= 7,69 W/m2K
 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)
 Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (0,070m)
 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015m)
 hi= 7,69 W/m2K

Cerramiento asignado en el edificio: Muro contacto con terreno
U = 0,26 W/m2K
Peso = 551 kg/m2



Terreno
 EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (0,040m)
 Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,200m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,080m)
 Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (0,060m)
 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,010m)
 hi= 7,69 W/m2K

Valores máximos (CTE-HE1)  **Cálculo U** 
evitar descomposiciones

Ext. Horiz Tipo 1 1



Area m2 total	Area m2 Sombra
Hz 280,0	0,0
U (W/m2K)	
0,27 	

Cubierta invertida de grav 

Ext.Incl.1 1

	Area m2 total	Area m2 Sombra
N,NE,NO	0,0	0,0
U (W/m2K)	0,0	0,0
SO	0,0	0,0
S	0,0	0,0
Inclin. SE	0,0	0,0
E	0,0	0,0
No definido 		

Otras Cubiertas Tipo 1 1

A local no acondicionado (buhardillas, garajes,..)	Local/Buhardilla	Buhardilla/Exterior	Nivel estanquidad
Area (m2)	U (W/m2K)	Area (m2)	U (W/m2K)
0,0	0,00	0,0	0,00
No definido 		No definido 	

Nivel estanquidad

- 1 (renov/h=0)
- 2 (renov/h=0.5)
- 3 (renov/h=1)
- 4 (renov/h=5)
- 5 (renov/h=10)

	Area (m2)	U (W/m2K)	
Cubierta enterrada.....	681,0	0,25	Cubierta invertida vegetal 
Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras 	600,0	0,93	Forjado habitable/no habit 

Cerramiento asignado en el edificio: Cubierta invertida de grava
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Peso = 894 kg/m²



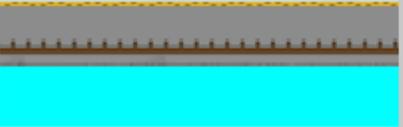
Arena y grava [1700 < d < 2200] (0,050m)
 Subcapa fieltro (0,001m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,030m)
 Etileno propileno dieno monómero [EPDM] (0,002m)
 Subcapa fieltro (0,001m)
 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (0,050m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,060m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]] (0,040m)
 Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,300m)
 $h_i = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cerramiento asignado en el edificio: Cubierta invertida vegetal
 $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Peso = 1221 kg/m²



Tierra vegetal [d < 2050] (0,200m)
 Subcapa fieltro (0,001m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,030m)
 Etileno propileno dieno monómero [EPDM] (0,002m)
 Subcapa fieltro (0,001m)
 Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (0,050m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,060m)
 EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]] (0,040m)
 Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,300m)
 $h_i = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cerramiento asignado en el edificio: Forjado habitable/no habitable
 $U = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
Peso = 838 kg/m²



$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600 (0,020m)
 Mortero de yeso (0,050m)
 PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO₂ (0,020m)
 Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,300m)
 Cámara de aire sin ventilar (0,300m)
 Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (0,015m)
 $h_i = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Valores máximos (CTE-HE1)
evitar descompesaciones

Cálculo U

Suelos Terreno Tipo 1 2		Suelos Terreno Tipo 2	
Dimensiones		Dimensiones	
Area.....	600,0 m2	Area.....	500,0 m2
Profundidad..	2,0 m	Profundidad..	0,6 m
Perímetro ext	0,0 m	Perímetro ext	0,0 m
U (W/m2K)		U (W/m2K)	
	2,90 Solera Forjado sanitario 2		4,65 Solera Forjado sanitario 0.6

Otros Suelos Tipo 1 **1**

A local no acondicionado (buhardillas, garajes,...)	Local acond/no hab.		Local no hab./Exterior		Nivel estanquidad
	Area total (m2)	U (W/m2K)	Area total (m2)	U (W/m2K)	
	0,0	0,00	0,0	0,00	<input checked="" type="radio"/> 1 (renov/h=0) <input type="radio"/> 2 (renov/h=0,5) <input type="radio"/> 3 (renov/h=1) <input type="radio"/> 4 (renov/h=5) <input type="radio"/> 5 (renov/h=10)
No definido	No definido	No definido	No definido	No definido	

Vacio sanitario.....	Area (m2)	U (W/m2K)	
Perímetro ext 0,0 m	0,0	0,00	No definido
Exterior.....	0,0	0,00	No definido
Particiones interiores con unid. distinto uso, zonas comunes y medianeras	0,0	1,00	No definido

Cerramiento asignado en el edificio: Solera Forjado sanitario 2
U = 2,90 W/m2K
Peso = 638 kg/m2



he= 5,88 W/m2K
Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (0,050m)
Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,200m)
Subcapa fieltro (0,001m)
Arena y grava [1700 < d < 2200] (0,050m)
Terreno

Cerramiento asignado en el edificio: Solera Forjado sanitario 0.6
U = 4,65 W/m2K
Peso = 73 kg/m2



he= 5,88 W/m2K
Arena y grava [1700 < d < 2200] (0,050m)
Subcapa fieltro (0,001m)
Terreno

Nombre P1_Cubos norte

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones

Dimensiones

OD 0,00 m
OB 0,00 m
Alto 2,00 m
Ancho 1,70 m
Retranqueo 0,20 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
Otros

U vidrio (W/m2K) 1,10
Factor solar (tanto por uno) 0,68

Marco
Otros

U marco (W/m2K) 1,00
Fracc.marco (%) 10

Global Huevo

U hueco (W/m2K)	Factor solar hueco
1,09	0,61

Valores máximos (CTE-HE1)
 Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2) con ΔP=100Pa 3

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general Caja persianas Existe No existe

Verano
 Fact solar Inv 0,60 1,00
 U 0,60 1,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N...	2	
Ventana O...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SO..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana S...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana SE..	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra
Ventana E...	0	<input checked="" type="checkbox"/> Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- PS_Piscina_N (3)
- Sur (19)
 - P1_Cubos sur (2)
 - P1_Terrazas (3)
 - P1_Eje S (1)
 - PB_Porche (2)
 - PB_Com Pad S (6)
 - PB Centro S (1)
 - PS_Gym (1)
 - PS_Piscina_S (3)
- Este (13)
 - P1_Baño Inf (1)
 - P1_Baño Princ (1)
 - P1_Esc E (2)
 - PB Com E (2)
 - PB_Cocina (1)
 - PB_Esc E (2)
 - PS_E (3)
 - PS_Juegos (1)
- Horizontal (3)
 - Luz G (1)
 - Luz P (2)

- P1_Cubos norte
- P1_Cubos sur
- P1_Terrazas
- P1_Eje S
- P1_Eje N
- P1_Baño Inf
- P1_Baño Princ
- P1_Hall
- P1_Esc E
- Grupo_10
- Luz G
- Luz P
- PB_Porche
- PB_Com Pad S
- PB Centro S
- PB Com E
- PB_Com O
- PB_Cocina
- PB_Esc E
- PB_Esc O
- PB_Hall
- PB_Puerta principal
- PS_Gym
- PS_Inv
- PS_E
- PS_Juegos
- PS_Serv
- PS_Piscina_S
- PS_Piscina_N

+ -

C:\CERMA4.2\proyectos\F67.xml

Titulo | Global | Entorno | Muros | Cubiertas | Suelos | Huecos | PT | Equipos | Resultados | Ts(t) Q(t) | HE

Nombre Luz G

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompesaciones

Dimensiones

Alto 1,20 m

Alto 2,20 m

Ancho 5,00 m

Tipo

Ventana

Puerta

Lucernario

Estudio sombra

Vidrio

Otros

U vidrio (W/m2K) 1,00

Factor solar (tanto por uno) 0,38

Marco

Otros

U marco (W/m2K) 1,60

Fracc.marco (%) 15

Global Hueco

U hueco (W/m2K) 1,09

Factor solar hueco 0,33

Valores máximos (CTE-HE1)

Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2 con ΔP=100Pa) 3

Modificador general

Caja persianas Existe No existe

Verano

Fact. Inv solar 1,00 1,00

U 1,00 1,00

Nº Huecos Grupo

Inclinada N... 0

Inclinada O... 0

Inclinada SO... 0

Inclinada S... 0

Inclinada SE... 0

Inclinada E... 0

Horizontal..... 1

árbol Orientación-Grupo

- PS_Piscina_N (3)
- Sur (19)
 - P1_Cubos sur (2)
 - P1_Terrazas (3)
 - P1_Eje S (1)
 - PB_Porche (2)
 - PB_Com Pad S (6)
 - PB Centro S (1)
 - PS_Gym (1)
 - PS_Piscina_S (3)
- Este (13)
 - P1_Baño Inf (1)
 - P1_Baño Princ (1)
 - P1_Esc E (2)
 - PB Com E (2)
 - PB_Cocina (1)
 - PB_Esc E (2)
 - PS_E (3)
 - PS_Juegos (1)
- Horizontal (3)
 - Luz G (1)
 - Luz P (2)

P1_Cubos norte

P1_Cubos sur

P1_Terrazas

P1_Eje S

P1_Eje N

P1_Baño Inf

P1_Baño Princ

P1_Hall

P1_Esc E

Grupo_10

Luz G

Luz P

PB_Porche

PB_Com Pad S

PB Centro S

PB Com E

PB_Com O

PB_Cocina

PB_Esc E

PB_Esc O

PB_Hall

PB_Puerta principal

PS_Gym

PS_Inv

PS_E

PS_Juegos

PS_Serv

PS_Piscina_S

PS_Piscina_N

+ -

Nombre PS_Piscina_S

Valores máximos (CTE-HE1) evitar descompensaciones

Dimensiones

OD 2,00 m
OB 0,50 m
Alto 2,40 m
Ancho 1,30 m
Relranqueo 0,20 m

Tipo
 Ventana
 Puerta
 Lucernario

Estudio sombra

Vidrio
Otros

U vidrio (W/m2K) 1,10
Factor solar (tanto por uno) 0,85

Marco
Otros

U marco (W/m2K) 2,40
Fracc.marco (%) 15

Global Huevo

U hueco (W/m2K) 1,30
Factor solar hueco 0,73

Valores máximos (CTE-HE1)
 Copiar propiedades

Permeabilidad (m3/hm2) con ΔP=100Pa 3

Sombras elementos fijos Sin elementos fijos

Modificador general

Caja persianas Existe No existe

Verano
 Fact.Inv solar 0,60 1,00
 U 0,60 1,00

Nº Huecos Grupo

Ventana N... 0
 Ventana O... 0
 Ventana SO... 0
 Ventana S... 3
 Ventana SE... 0
 Ventana E... 0

Asignar/Sombra
 Asignar/Sombra
 Asignar/Sombra
 Asignar/Sombra

árbol Orientación-Grupo

- PS_Piscina_N (3)
- Sur (19)
 - P1_Cubos sur (2)
 - P1_Terrazas (3)
 - P1_Eje S (1)
 - PB_Porche (2)
 - PB_Com Pad S (6)
 - PB_Centro S (1)
 - PS_Gym (1)
 - PS_Piscina_S (3)
- Este (13)
 - P1_Baño Inf (1)
 - P1_Baño Princ (1)
 - P1_Esc E (2)
 - PB Com E (2)
 - PB_Cocina (1)
 - PB_Esc E (2)
 - PS_E (3)
 - PS_Juegos (1)
- Horizontal (3)
 - Luz G (1)
 - Luz P (2)

- P1_Cubos norte
- P1_Cubos sur
- P1_Terrazas
- P1_Eje S
- P1_Eje N
- P1_Baño Inf
- P1_Baño Princ
- P1_Hall
- P1_Esc E
- Grupo_10
- Luz G
- Luz P
- PB_Porche
- PB_Com Pad S
- PB_Centro S
- PB_Com E
- PB_Com O
- PB_Cocina
- PB_Esc E
- PB_Esc O
- PB_Hall
- PB_Puerta principal
- PS_Gym
- PS_Inv
- PS_E
- PS_Juegos
- PS_Serv
- PS_Piscina_S
- PS_Piscina_N

+ -

Caracterización de los puentes térmicos

Puentes térmicos del edificio - características constructivas

Tipo de encuentro con frente de forjado

- Frente de forjado no aislado
- Frente de forjado aislado
- Aislamiento continuo

Puentes térmicos pilares

- Pilar no aislado
- Pilar aislado por el exterior
- Pilar aislado por el interior
- Sin pilares

Tipo de encuentro con jambas de ventanas

- Sin aislamiento en fachada (Termoarquilla)
- Cerramiento cte. hasta la línea de jamba
- Cerr. conforma la jamba al doblar la hoja exterior

- Puentes térmicos del edificio - fijar valores
- Puentes térmicos del edificio - valores por defecto de LIDER

Espesor de cada forjado (entre 0,1 m y 0,5 m)

Puede determinar la pérdida lineal de un puentes térmicos en:

http://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA-DB-HE-3_Puentes_termicos.pdf

Longitud de los puentes térmicos [m lineales]

<input checked="" type="radio"/> Estimados	<input type="radio"/> Facilitados	Forjados	Cubiertas	Suelo ext.	Esq salientes - entrantes	Ventanas	Suelo terreno	Pilares (no en esquinas)					
		302	67	0	15	678	133	N	O	SO	S	SE	E
								14	9	0	14	0	9

Aislamiento continuo en fachada

Encuentros horizontales fachada

Forjados	Cubierta	Suelo exterior
$\Psi_f = -0,02$ W/mK	$\Psi_c = 0,19$ W/mK	$\Psi_{se} = 0,19$ W/mK
$f = 0,89$	$f = 0,84$	$f = 0,84$

Puentes verticales fachada

Esquina saliente

$\sum \Psi_{es-ee} = 0$ W/mK

$\Psi = 0,16$ W/mK

$f = 0,81$

Ventana aislamiento continuo hasta el marco

$\Psi_v = 0,02$ W/mK

$f = 0,8$

Terreno

$\Psi_T = 0,12$ W/mK

$f = 0,72$

Pilar aisl. ext.

$\Psi_D = 0,04$ W/mK

$f = 0,88$

El valor f (fRsi) es el factor de temperatura de la superficie interior (adimensional) $f = (T_{pi} - T_e)/(20 - T_e) = 1 - 0.25 U$

T_{pi} - Temp. interior superficial mas baja
 T_e - Temp. exterior media mes enero
 U = Coef. transf. calor puente térmico

El valor de la pérdida lineal de un puente térmico (Ψ W/mK) es el flujo de calor por unidad de longitud de puente térmico y diferencia de temperatura (interior/exterior), a sumar a la pérdida de calor, calculada como si la superficie ocupada por el puente térmico fuera de muro en el que se encuentra (sin existencia de heterogeneidades)

Instalación térmica de energía solar para ACS

Aporte solar mínimo según CTE (%), aporte solar de la instalación (%)

Demanda litros/día CTE-HE4 -> real Temp.agua red UNE 94002

Generales

Suelo habitable (m2)

Servicio

Nombre

Tipo de servicio

- Calefacción + Refrigeración
- Refrigeración
- Calefacción
- ACS
- ACS + Calefacción

Suelo acondicionado por servicio (m2) (con equipos)

ACS+Calefacción

Equipos Mixto de ACS + Calefacción

Nº equipos

Multizona por agua (radiadores)

Tipo de caldera

- Caldera baja temperatura
- Caldera condensación
- Caldera de biomasa
- Caldera convencional
- Bomba calor aire-agua
- Termo eléctrico
- Rend. estacional conocido



Datos de cada Bomba de calor

Pot. calorífica nominal (kW)

Pot. eléctrica consumida (kW)

Acumulación

- Con
- Sin

Volumen UA (W/K) (litros)

Temp. consigna alta (°C) baja (°C)

Temp. Impulsión ACS (°C) Calef.(°C)

Sistemas

- [-] Edificio
 - [-] ACS+Calef 1148,00/1148,00/--
 - 2 BC aire-agua 48,0/3,0 kW

NOTA:

El programa de Cerma no admite la incorporación la bomba de calor geotérmica tierra-agua como fuente de energía. Se ha sustituido el sistema por un equivalente en bomba de calor aire-agua de aerotermia introduciendo los valores de la geotermia. Otro obstáculo has sido que el programa no admite que el mismo sistema pueda abastecer las necesidades de ASC, calefacción y refrigeración.

Servicios

Equipos



Condiciones nominales equipos

Equivalencia prestaciones nominales, prestaciones estacionales

Otras instalaciones (sólo modificable desde el edificio)

Recuperador aire ventilación

- Existe
- No existe

Eficiencia sensible según UNE EN 308

relación masas aire extraccion/exterior

Instalación fotovoltaica

- Existe
- No existe

Calificación
 Emisiones Energía primaria no renovable

Calificación Energética

Demanda sensible (kWh/m2 año)

Calefacción

- A: < 28,9
- B: 28,9 < 46,8
- C: 46,8 < 72,6
- D: 72,6 < 111,6
- E: >= 111,6

A 3,4

Refrigeración

- A: < 10,0
- B: 10,0 < 14,3
- C: 14,3 < 20,4
- D: 20,4 < 29,7
- E: >= 29,7

B 12,0

Bruta ACS

3,5

Calificación energética Emisiones Totales CO2 (kg/m2)

- A: < 12,2
- B: 12,2 < 19,9
- C: 19,9 < 30,8
- D: 30,8 < 47,3
- E: >= 47,3

A 2,2

Demanda no abastecida = 12,00
con el sistema definido

Emisiones CO2 (kg/m2)

Calefacción

- A: < 9,2
- B: 9,2 < 15,0
- C: 15,0 < 23,2
- D: 23,2 < 35,7
- E: >= 35,7

A 0,1

Refrigeración

- A: < 2,5
- B: 2,5 < 3,6
- C: 3,6 < 5,1
- D: 5,1 < 7,4
- E: >= 7,4

A 2,0

ACS

- A: < 1,8
- B: 1,8 < 2,2
- C: 2,2 < 2,6
- D: 2,6 < 3,3
- E: >= 3,3

A 0,1

COP estacional Sist.definido = 9,76
Combust.Sist. definido = Electricidad

COP estacional Sist.definido = 9,34
Combust.Sist. definido = Electricidad

EER sensible estacional Sist.defecto = 2,00
Combust.Sist. defecto = Electricidad

Calificación
 Emisiones
 Energía primaria no renovable

Calificación Energética

Demanda sensible (kWh/m2 año)

Calefacción

- A: < 28,9
- B: 28,9 < 46,8
- C: 46,8 < 72,6
- D: 72,6 < 111,6
- E: >= 111,6

A 3,4

Refrigeración

- A: < 10,0
- B: 10,0 < 14,3
- C: 14,3 < 20,4
- D: 20,4 < 29,7
- E: >= 29,7

B 12,0

Bruta ACS

3,5

Calificación energética Energía primaria no renov. (kWh/m2)

- A: < 54,2
- B: 54,2 < 87,8
- C: 87,8 < 136,1
- D: 136,1 < 209,3
- E: >= 209,3

A 12,8

Demanda no abastecida = 12,00
con el sistema definido

Energía primaria no renovable (kWh/m2)

Calefacción

- A: < 41,9
- B: 41,9 < 67,9
- C: 67,9 < 105,2
- D: 105,2 < 161,8
- E: >= 161,8

A 0,7

Refrigeración

- A: < 10,2
- B: 10,2 < 14,6
- C: 14,6 < 20,8
- D: 20,8 < 30,3
- E: >= 30,3

B 11,7

ACS

- A: < 7,6
- B: 7,6 < 8,9
- C: 8,9 < 10,8
- D: 10,8 < 13,6
- E: >= 13,6

A 0,4

COP estacional Sist. definido = 9,76
Combust. Sist. definido = Electricidad

COP estacional Sist. definido = 9,34
Combust. Sist. definido = Electricidad

EER sensible estacional Sist. defecto = 2,00
Combust. Sist. defecto = Electricidad

Tipo

Emisiones

Demanda

Detalle

Globales

Por Grupos

Cerr.Opacos

Huecos

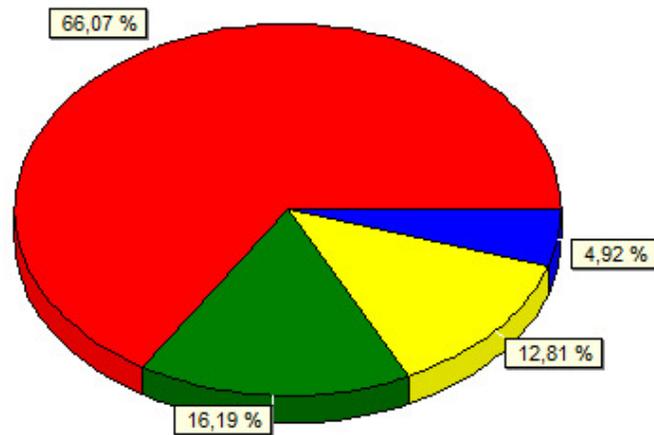
Por orientaciones

Tipo

Calefac y Refrig.

Totales

Emisiones Calef. 0,1 kgCO2/m2. Total

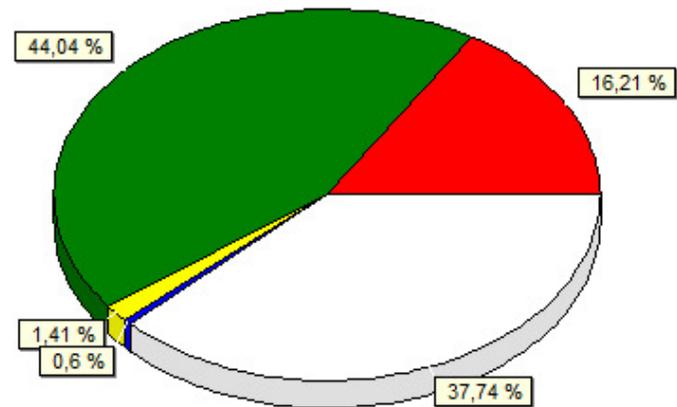


Emisiones Calefacción kgCO2/m2

Opacos	0,08	Semitransp.	0,02	Ventilación	0,02
Puentes T.	0,01				



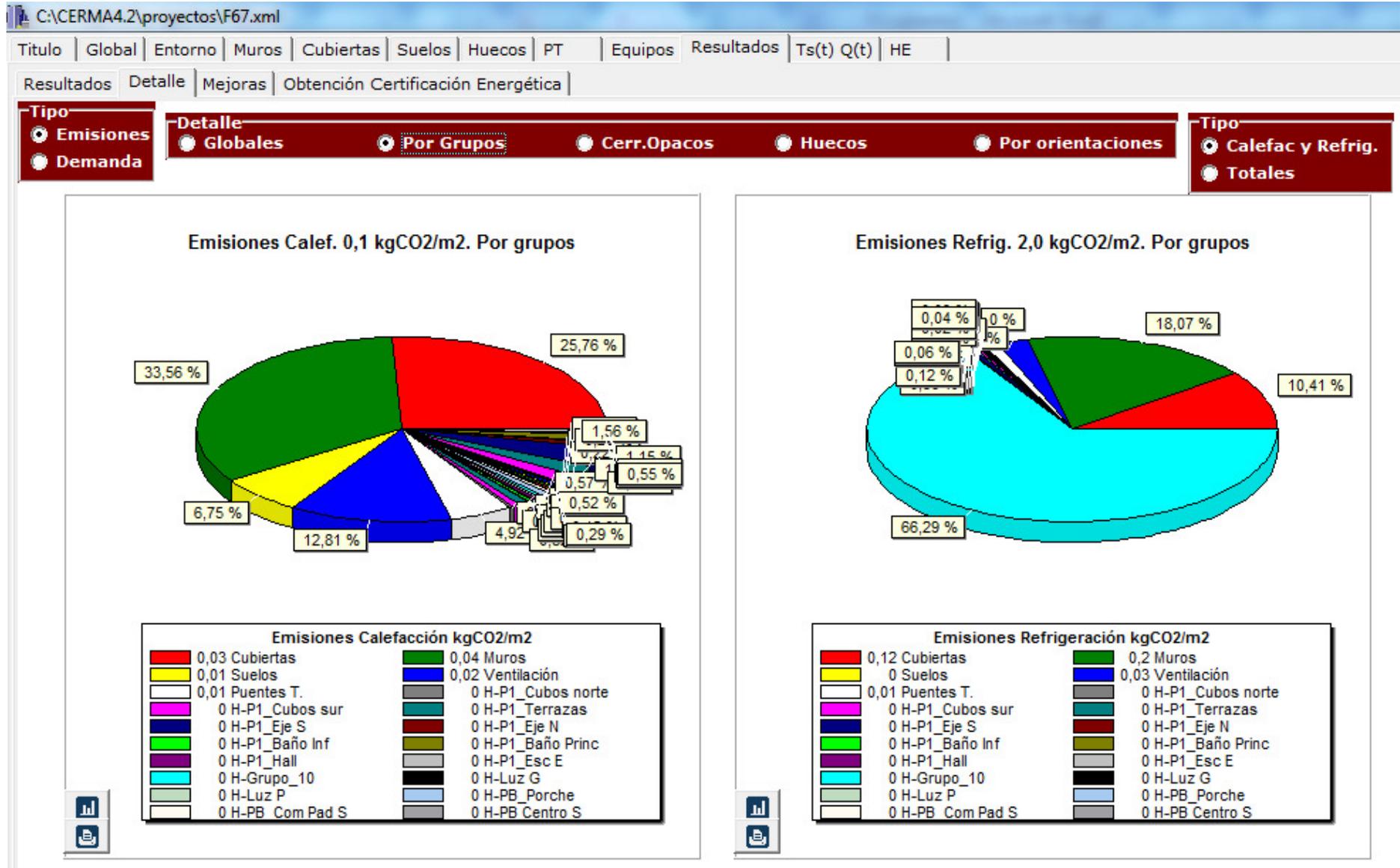
Emisiones Refrig. 2,0 kgCO2/m2. Total



Emisiones Refrigeración kgCO2/m2

Opacos	0,32	Semitransp.	0,87	Ventilación	0,03
Puentes T.	0,01	Carga interna	0,75		





Tipo

Emisiones

Demanda

Detalle

Globales

Por Grupos

Cerr.Opacos

Huecos

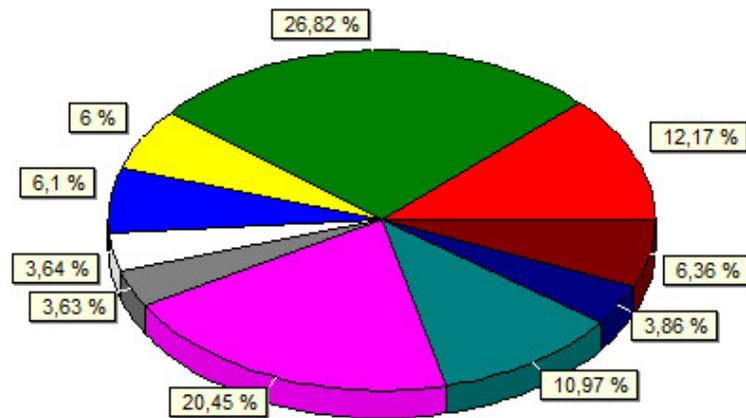
Por orientaciones

Tipo

Calefac y Refrig.

Totales

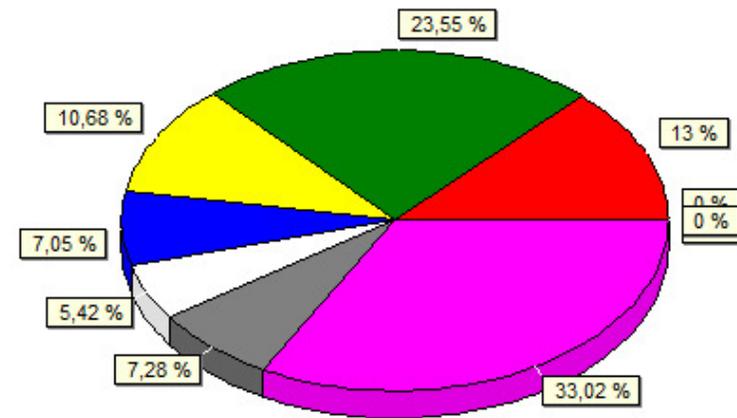
Emisiones Calef. 0,1 kgCO2/m2. Detalle opacos



Emisiones Calefacción kgCO2/m2

0,01 C.Hz.Sol1	0,02 C. enterrada1	0,00 M.(1). S
0,00 M.(2). N	0,00 M.(3). E	0,00 M.(4). O
0,02 M.a no aco1.	0,01 M.Terreno1	0,00 S.Terreno1
0,01 S.Terreno2		

Emisiones Refrig. 0,3 kgCO2/m2. Detalle opacos



Emisiones Refrigeración kgCO2/m2

0,04 C.Hz.Sol1	0,08 C. enterrada1	0,03 M.(1). S
0,02 M.(2). N	0,02 M.(3). E	0,02 M.(4). O
0,11 M.a no aco1.	0 M.Terreno1	0 S.Terreno1
0 S.Terreno2		

Tipo

Emisiones

Demanda

Detalle

Globales

Por Grupos

Cerr.Opacos

Huecos

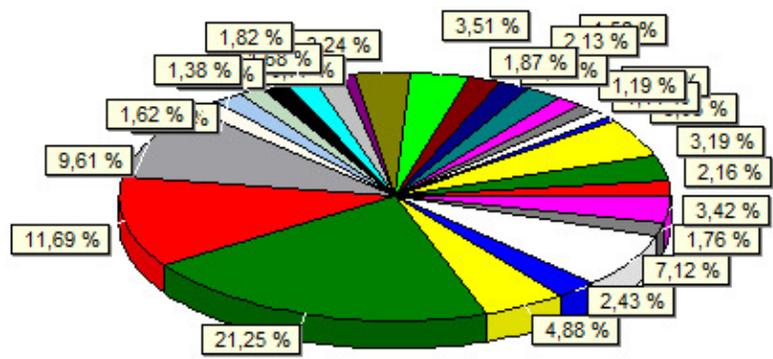
Por orientaciones

Tipo

Calefac y Refrig.

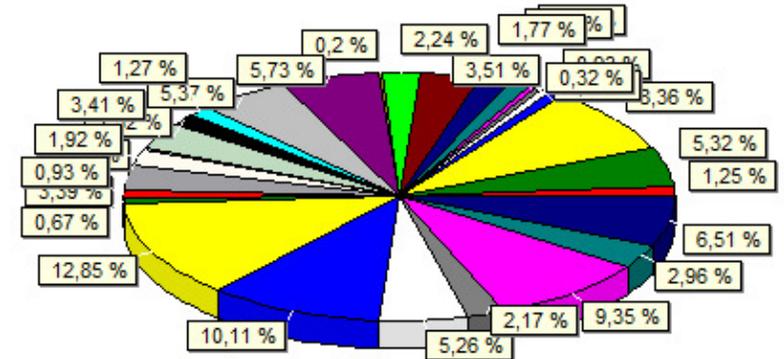
Totales

Emisiones Calef. 0,0 kgCO2/m2. Detalle huecos

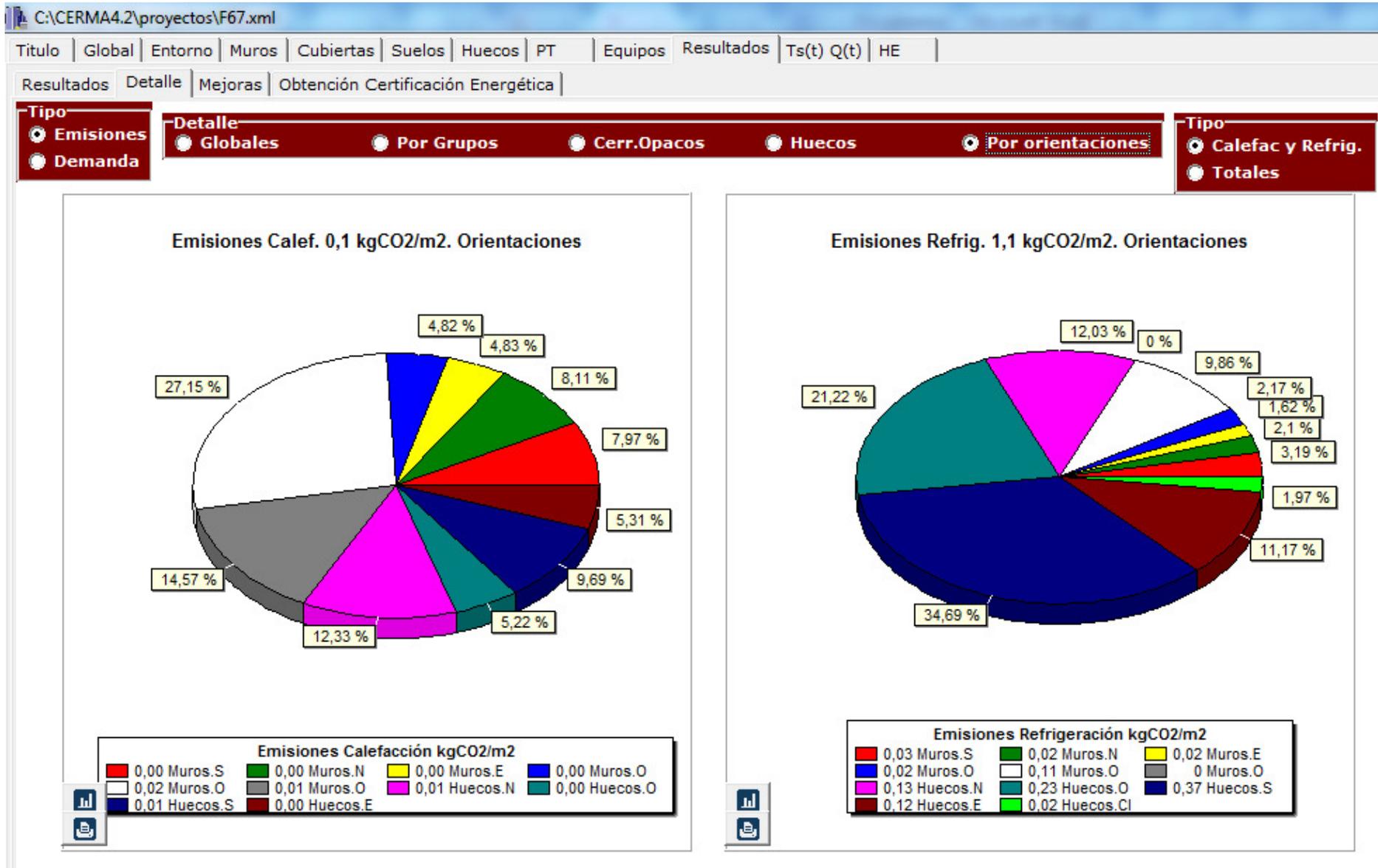


Emisiones Calefacción kgCO2/m2	
■	0 H-P1_Cubos norte.N
■	0 H-P1_Terrazas.S
■	0 H-P1_Eje N.N
■	0 H-P1_Baño Princ.E
■	0 H-P1_Esc E.E
■	0 H-PB_Porche.S
■	0 H-PB_Centro S.S
■	0 H-PB_Como O.O
■	0 H-PB_Esc E.E
■	0 H-PB_Hall.N
■	0 H-P1_Cubos sur.S
■	0 H-P1_Eje S.S
■	0 H-P1_Baño Inf.E
■	0 H-P1_Hall.N
■	0 H-Grupo_10.O
■	0 H-PB_Como Pad S.S
■	0 H-PB_Como E.E
■	0 H-PB_Cocina.E
■	0 H-PB_Esc O.O
■	0,00 H-PB_Puerta principal.N

Emisiones Refrig. 0,9 kgCO2/m2. Detalle huecos



Emisiones Refrigeración kgCO2/m2	
■	0,01 H-P1_Cubos norte.N
■	0,07 H-P1_Terrazas.S
■	0,01 H-P1_Eje N.N
■	0,00 H-P1_Baño Princ.E
■	0,02 H-P1_Esc E.E
■	0,02 H-Luz G.Cl.
■	0,05 H-PB_Porche.S
■	0,01 H-PB_Centro S.S
■	0,03 H-PB_Como O.O
■	0,02 H-PB_Esc E.E
■	0,05 H-P1_Cubos sur.S
■	0,01 H-P1_Eje S.S
■	0,00 H-P1_Baño Inf.E
■	0,01 H-P1_Hall.N
■	0,03 H-Grupo_10.O
■	0,00 H-Luz P.Cl.
■	0,05 H-PB_Como Pad S.S
■	0,01 H-PB_Como E.E
■	0,00 H-PB_Cocina.E
■	0,03 H-PB_Esc O.O



Tipo de datos

- Demanda (kWh/m2 año)
 Energ.final (kWh/m2 año)
 Energ.prim.No renov (kWh/m2 año)
 Emisiones (kgCO2/m2 año)
 Calificación CO2
 Ahorros demanda %
 Ahorros energ.final %
 Ahorros energ.prim.No renov %
 Ahorros emisiones CO2 %
 Calif.Energ.prim.No renov

Aislamiento ($\lambda = 0,04 \text{ W/m2K}$)
 +10mm aislamiento
 +20mm aislamiento
 +30mm aislamiento
 +40mm aislamiento
 +60mm aislamiento
 +80mm aislamiento

Cubiertas	<input type="checkbox"/> -0,49	<input type="checkbox"/> -0,91	<input type="checkbox"/> -1,28	<input type="checkbox"/> -1,61	<input type="checkbox"/> -2,15	<input checked="" type="checkbox"/> -2,59
Muros	<input type="checkbox"/> -3,32	<input type="checkbox"/> -4,74	<input type="checkbox"/> -5,46	<input type="checkbox"/> -5,84	<input type="checkbox"/> -6,12	<input checked="" type="checkbox"/> -6,13
Suelos	<input type="checkbox"/> 6,31	<input type="checkbox"/> 12,44	<input type="checkbox"/> 17,95	<input type="checkbox"/> 22,86	<input type="checkbox"/> 31,10	<input checked="" type="checkbox"/> 37,71
Cubiertas+Muros+Suelos	<input type="checkbox"/> 2,61	<input type="checkbox"/> 7,06	<input type="checkbox"/> 11,75	<input type="checkbox"/> 16,25	<input type="checkbox"/> 24,42	<input checked="" type="checkbox"/> 31,57

Puentes térmicos	<input type="checkbox"/> 0,16	Aislamiento continuo	<input type="checkbox"/> 0,00	Pilares aislados	<input type="checkbox"/> 0,16	Aisl. hasta el marco	<input checked="" type="checkbox"/> 0,16	Pilares aisl+aisl hasta el marco
------------------	--------------------------------------	----------------------	--------------------------------------	------------------	--------------------------------------	----------------------	---	----------------------------------

Huecos

	Vidrio Marco	3,3 W/m2K (doble) 4,0 W/m2K (metálico c.r.)	2,5 W/m2K (doble b.emisivo) 2,2 W/m2K (Madera)	1,8 W/m2K (d.bajo emisivo <0,03) 1,8 W/m2K (PVC 3 cámaras)
U Vidrio		<input type="checkbox"/> 13,21	<input type="checkbox"/> 5,44	<input checked="" type="checkbox"/> 1,16
U Marco		<input type="checkbox"/> 2,54	<input type="checkbox"/> 0,26	<input checked="" type="checkbox"/> -0,21
U Vidrio + U Marco		<input type="checkbox"/> 18,14	<input type="checkbox"/> 5,81	<input checked="" type="checkbox"/> 0,81
FS Vidrio		0,75 <input type="checkbox"/> 16,07	0,5 <input type="checkbox"/> -30,48	0,25 <input checked="" type="checkbox"/> -46,96
FS Modificado Verano		<input type="checkbox"/> 24,46	<input type="checkbox"/> -26,28	<input checked="" type="checkbox"/> -62,32
Permeabilidad		27 (m3/hm2 100Pa) <input type="checkbox"/> -0,05	9 (m3/hm2 100Pa) <input type="checkbox"/> -0,04	3 (m3/hm2 100Pa) <input checked="" type="checkbox"/> 0,00

Reducción superficie

	- 5%	- 10%	- 15%	- 20%
Huecos	<input type="checkbox"/> -7,01	<input type="checkbox"/> -13,85	<input type="checkbox"/> -20,45	<input checked="" type="checkbox"/> -26,82
Muros	<input type="checkbox"/> 0,11	<input type="checkbox"/> 0,22	<input type="checkbox"/> 0,35	<input type="checkbox"/> 0,47

Reducción renovacion aire

	- 5%	- 10%	- 15%	- 20%
nr	<input type="checkbox"/> 0,04	<input type="checkbox"/> 0,06	<input type="checkbox"/> 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> 0,13

Tipo de datos

- Demanda (kWh/m2 año)
 Energ.final (kWh/m2 año)
 Energ.prim.No renov (kWh/m2 año)
 Emisiones (kgCO2/m2 año)
 Calificación CO2
 Ahorros demanda %
 Ahorros energ.final %
 Ahorros energ.prim.No renov %
 Ahorros emisiones CO2 %
 Calif.Energ.prim.No renov

Aislamiento ($\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$)

	+10mm aislamiento	+20mm aislamiento	+30mm aislamiento	+40mm aislamiento	+60mm aislamiento	+80mm aislamiento
Cubiertas	<input type="checkbox"/> 2,16	<input type="checkbox"/> 2,15	<input type="checkbox"/> 2,14	<input type="checkbox"/> 2,14	<input type="checkbox"/> 2,12	<input checked="" type="checkbox"/> 2,12
Muros	<input type="checkbox"/> 2,10	<input type="checkbox"/> 2,07	<input type="checkbox"/> 2,05	<input type="checkbox"/> 2,04	<input type="checkbox"/> 2,04	<input checked="" type="checkbox"/> 2,04
Suelos	<input type="checkbox"/> 2,31	<input type="checkbox"/> 2,44	<input type="checkbox"/> 2,56	<input type="checkbox"/> 2,67	<input type="checkbox"/> 2,85	<input checked="" type="checkbox"/> 2,99
Cubiertas+Muros+Suelos	<input type="checkbox"/> 2,23	<input type="checkbox"/> 2,33	<input type="checkbox"/> 2,43	<input type="checkbox"/> 2,52	<input type="checkbox"/> 2,70	<input checked="" type="checkbox"/> 2,86
Puentes térmicos	<input type="checkbox"/> Aislamiento continuo 2,18		<input type="checkbox"/> Pilares aislados 2,17		<input type="checkbox"/> Aisl. hasta el marco 2,18	
					<input checked="" type="checkbox"/> Pilares aisl+aisl hasta el marco 2,18	

Huecos

	Vidrio Marco	3,3 W/m2K (doble) 4,0 W/m2K (metálico c.r.)	2,5 W/m2K (doble b.emisivo) 2,2 W/m2K (Madera)	1,8 W/m2K (d.bajo emisivo <0,03) 1,8 W/m2K (PVC 3 cámaras)
U Vidrio		<input type="checkbox"/> 2,46	<input type="checkbox"/> 2,29	<input checked="" type="checkbox"/> 2,20
U Marco		<input type="checkbox"/> 2,23	<input type="checkbox"/> 2,18	<input checked="" type="checkbox"/> 2,17
U Vidrio + U Marco		<input type="checkbox"/> 2,57	<input type="checkbox"/> 2,30	<input checked="" type="checkbox"/> 2,19
FS Vidrio		0,75 <input type="checkbox"/> 2,52	0,5 <input type="checkbox"/> 1,51	0,25 <input checked="" type="checkbox"/> 1,15
FS Modificado Verano		<input type="checkbox"/> 2,70	<input type="checkbox"/> 1,60	<input checked="" type="checkbox"/> 0,82
Permeabilidad		27 (m3/hm2 100Pa) <input type="checkbox"/> 2,17	9 (m3/hm2 100Pa) <input type="checkbox"/> 2,17	3 (m3/hm2 100Pa) <input checked="" type="checkbox"/> 2,17

Reducción superficie

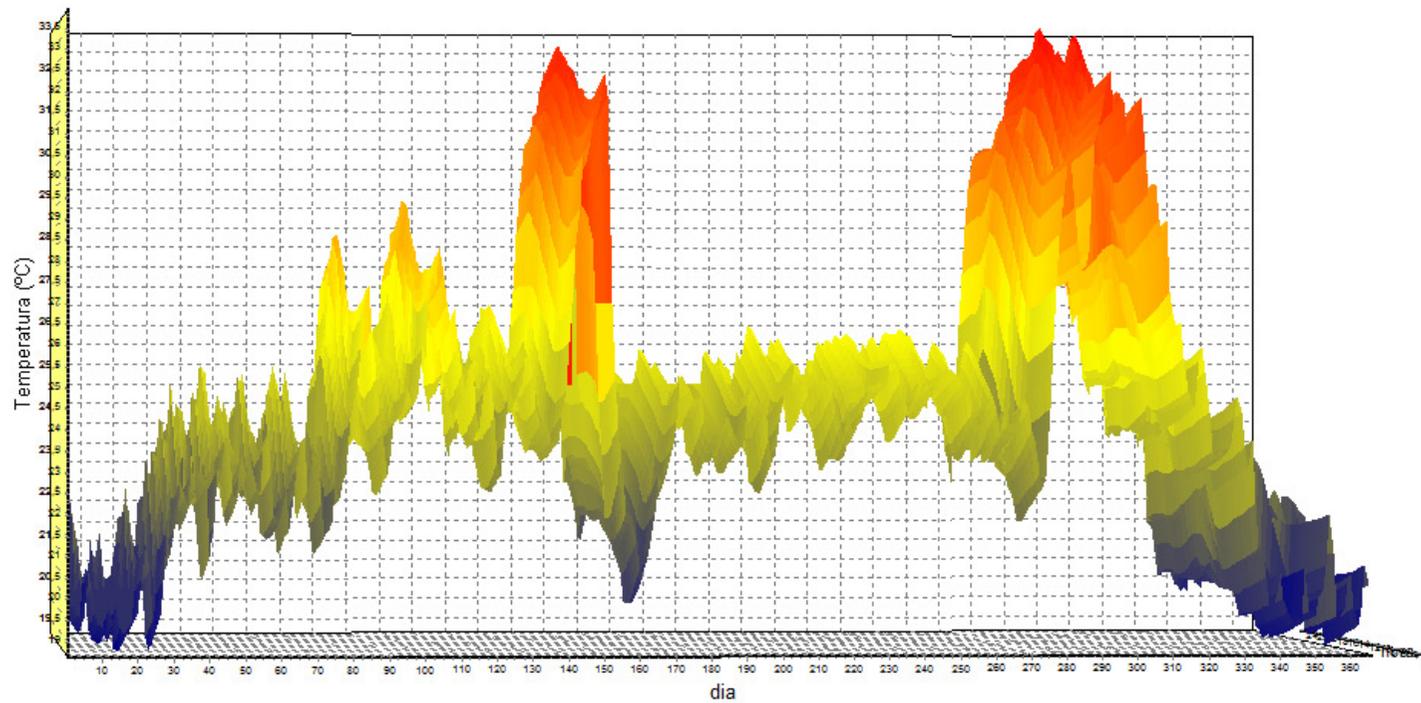
	- 5%	- 10%	- 15%	- 20%
Huecos	<input type="checkbox"/> 2,02	<input type="checkbox"/> 1,87	<input type="checkbox"/> 1,73	<input checked="" type="checkbox"/> 1,59
Muros	<input type="checkbox"/> 2,17	<input type="checkbox"/> 2,18	<input type="checkbox"/> 2,18	<input type="checkbox"/> 2,18

Reducción renovacion aire

	- 5%	- 10%	- 15%	- 20%
nr	<input type="checkbox"/> 2,17	<input type="checkbox"/> 2,17	<input type="checkbox"/> 2,17	<input checked="" type="checkbox"/> 2,17

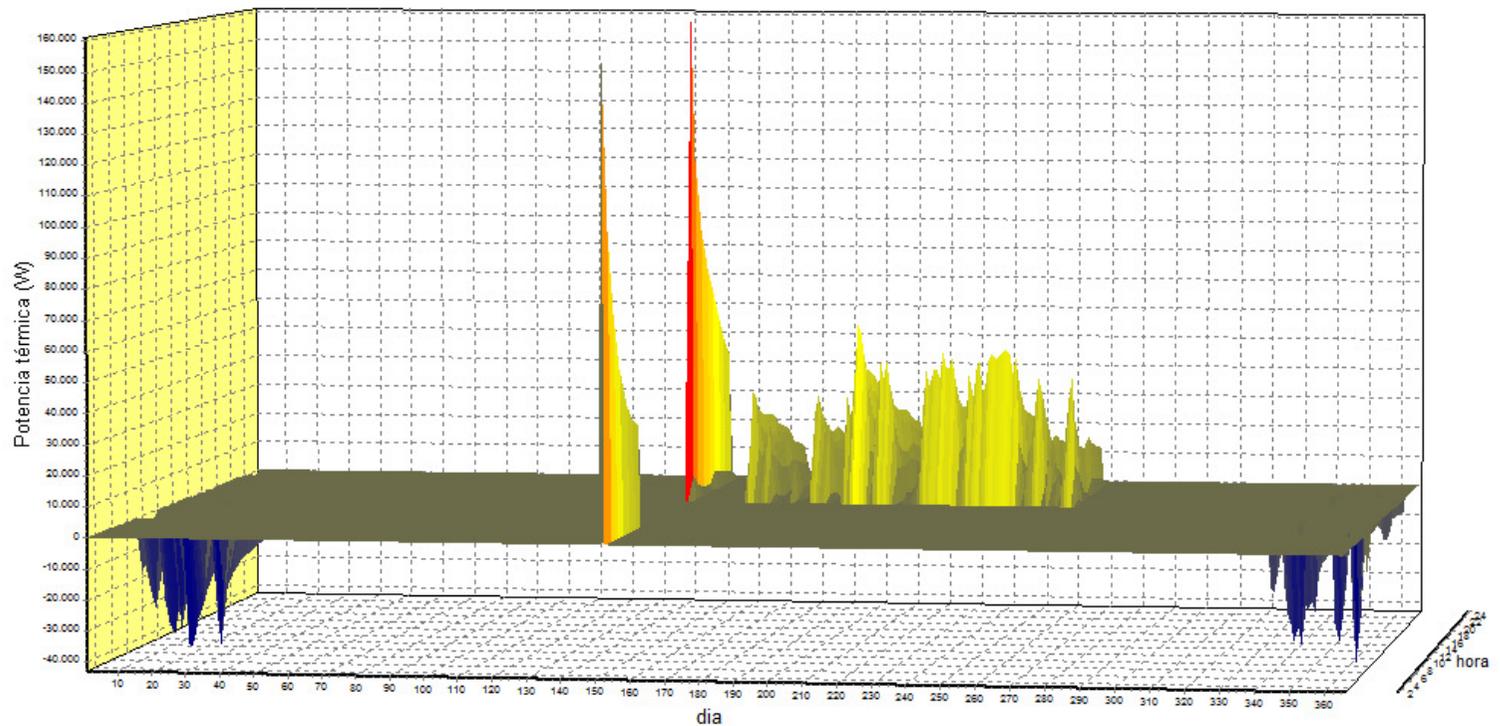
Tipo gráfica
 2D 3D

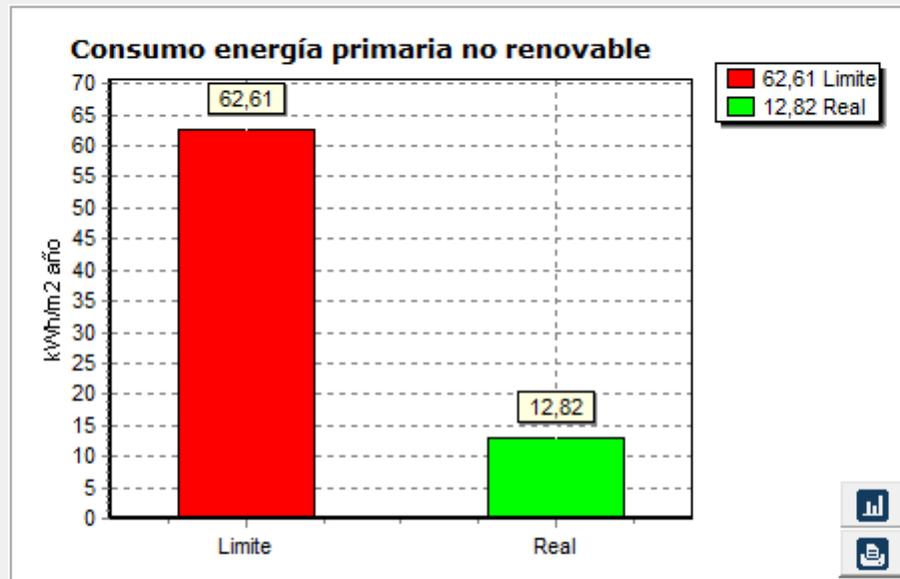
Variable a representar
 Temperatura Potencia térmica sensible



Tipo gráfica
 2D 3D

Variable a representar
 Temperatura Potencia térmica sensible





Consumo límite máximo energía primaria no renovable (kWh/m2 año): 62,6

Consumo real energía primaria no renovable (kWh/m2 año): 12,8

Cumple

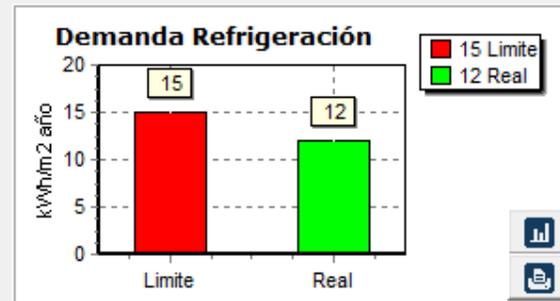
Demanda límite calefacción (kWh/m² año): 28,7

Demanda real calefacción (kWh/m² año): 3,4



Demanda límite refrigeración (kW/h m² año): 15,0

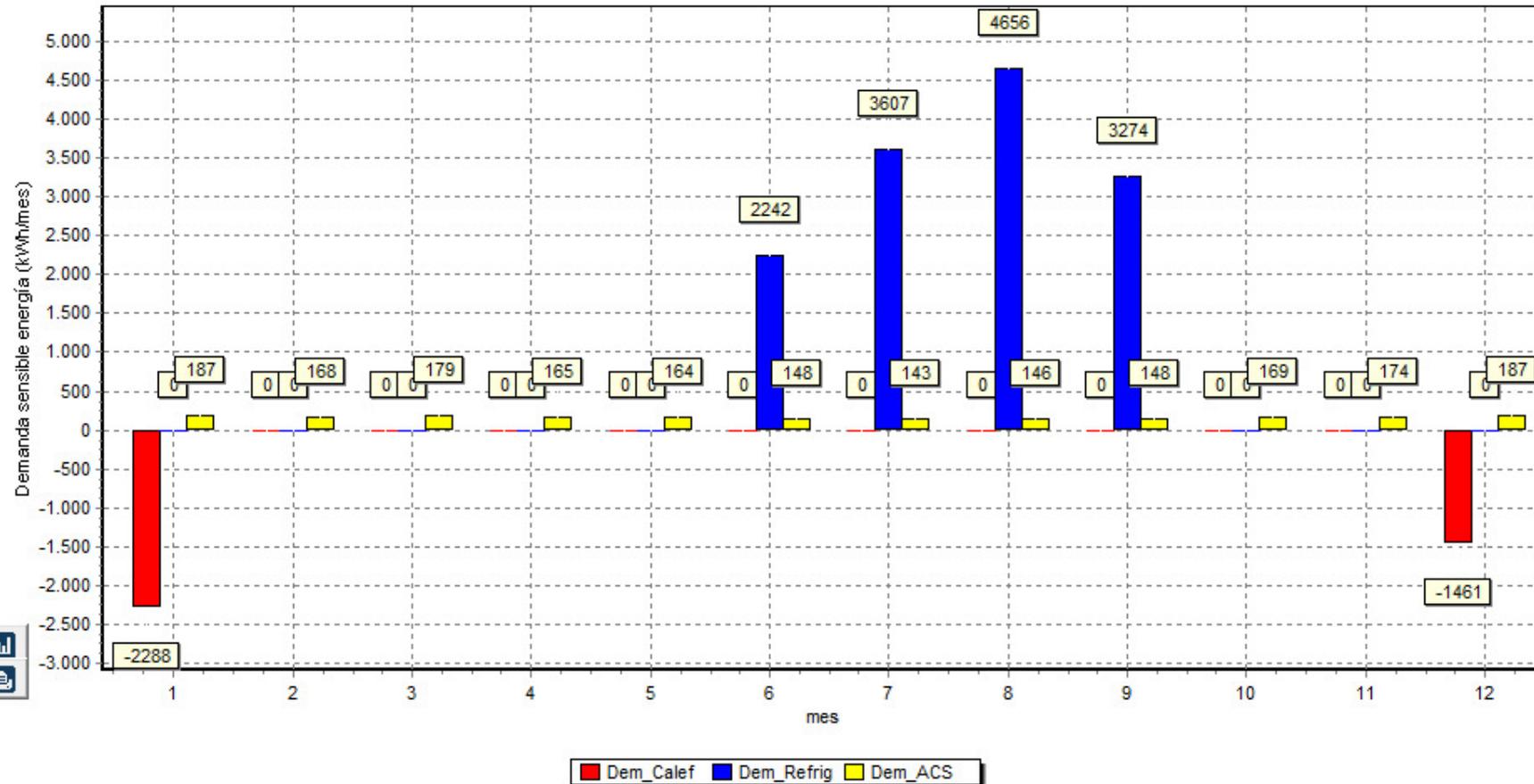
Demanda real refrigeración (kW/h m² año): 12,0



Cumple Demanda energética edificio

Demanda sensible por servicio (kWh/año): Calef. 3749,1 Refrig. 13778,0 ACS(neta) 1978,7

Demanda sensible por servicio (kWh/m2 año): Calef. 3,3 Refrig. 12,0 ACS(neta) 1,7



Según el CTE-HE4

Zona climática en radiación	IV
Nº de personas totales	7,0
Nº de viviendas	1
Factor de centralizacion	1,00
Consumo agua (litros/dia)	196
Temp. media agua red °C	12,4
Consumo energía kWh/año	3951,7

Aporte solar mínimo CTE-HE4 %	50
Aporte solar instalación	50

Cumple

