
VALORACIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO QUE SUPONE LA FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA MEJORA ENERGÉTICA DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES

27 jul. 16

AUTOR:

MARÍN SÁEZ, CELIA

TUTORES ACADÉMICOS:

Oliver Faubel, Inmaculada
Monfort Signes, Jaume
Dpto. de Construcciones Arquitectónicas



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

La preocupación que existe hoy en día en el campo de la edificación es el gasto de producción de CO₂ que provocan los edificios y la construcción de obra nueva de los mismos. Para ello se aprobó como primera medida la Directiva 2002/91/CE, donde su misión era minimizar este consumo de CO₂ en las viviendas, a través del uso de energías renovables y materiales ecológicos. Para llevar un control sobre este gasto de CO₂ en las edificaciones, se puso en vigor el RD 47/2007, actualmente derogado y actualizado por el RD 235/2013, el cual hace referencia, a la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

A través de esta certificación se obtiene la calificación energética de la vivienda, en donde nos informa no solo de la letra obtenida, sino también del consumo de CO₂ y además un informe con las mejoras pertinentes que se pueden realizar en la vivienda para conseguir una óptima calificación. Estas certificaciones son obligatorias para edificios de nueva construcción o viviendas que vayan a ser vendidas o arrendadas.

En el desarrollo de este proyecto se va más allá de la obtención de la certificación energética de la vivienda escogida, sino que además nos centraremos en el consumo de CO₂ necesario para la fabricación de los materiales requeridos en la mejora de la vivienda, y examinar si se genera una gran cantidad de CO₂ al fabricarlos. Si fuese así, ¿de verdad nos compensaría realizar esta mejora en la vivienda teniendo en cuenta el impacto ambiental que puede repercutir la fabricación de dichos materiales?

¿Se estaría consiguiendo minimizar esa emisión de CO₂ que el Parlamento Europeo quiere conseguir reduciendo el consumo de energía de los edificios y al mismo tiempo potenciar las energías renovables para aportar un 20 % de energía?

PALABRAS CLAVE

- Eficiencia energética.
- Emisiones de CO₂.
- Calificación energética.
- Demanda energética.

RESUM

La preocupació que existeix avui dia en el camp de l'edificació és la despesa de producció de CO₂, que provoquen els edificis i la construcció nova dels mateixos. Per a això es va aprovar com a primera mesura la Directiva 2002/91/ CE, on la seva missió era minimitzar aquest consum de CO₂ en els habitatges, a través de l'ús d'energies renovables i materials ecològics. Per portar un control sobre aquesta despesa de CO₂ a les edificacions, es va posar en vigor el RD 47/2007, actualment derogat i actualitzat pel RD 235/2013, el qual fa referència, a l'aprovació del Procediment bàsic per la certificació de la eficiència energètica dels edificis.

A través d'aquesta certificació s'obté la qualificació energètica de l'habitatge, on ens informa no només de la lletra obtinguda, sinó també del consum de CO₂ i més un informe amb les millors pertinents que es poden realitzar en l'habitatge per aconseguir una millora classificatòria. Aquestes certificacions són obligatòries per a edificis de nova construcció o habitatges que vagin a ser venudes o arrendades.

En el desenvolupament d'això projecte es va més enllà de l'obtenció de la certificació energètica de l'habitatge escollida, sinó que ens centrarem en el consum de CO₂ necessari per a la fabricació dels materials requerits per a la millora de l'habitatge, i examinar si es genera una gran quantitat de CO₂ a fabricar-los. Si fos així, de debò ens compensaria realitzar aquesta millora en l'habitatge tenint en compte l'impacte ambiental que pot repercutir la fabricació d'aquests materials?.

S'estaria aconseguint minimitzar aquesta emissió de CO₂ que el Parlament Europeu vol aconseguir reduint el consum d'energia dels edificis i al mateix temps potenciar les energies renovables per aportar un 20% d'energia?.

PARAULES CLAU

- Eficiència energètica.
- Emissions de CO₂.
- Qualificació energètica.
- Demanda energètica.

SUMMARY

The concern that exists today in the field of construction is spending CO₂ production, causing buildings and new construction of the same. For it was approved as a first step Directive 2002/91 / EC, where his mission was to minimize this CO₂ consumption in homes, through the use of renewable energy and environmentally friendly materials. To track this expense CO₂ in buildings, put into force the RD 47/2007, now repealed and updated by the RD 235/2013, which refers to the approval of the Basic Procedure for certification Energetic efficiency of the buildings.

Through this certification is the energy rating of the house, where informs us not only of the letter obtained but also the consumption of CO₂ and also a report on the improve relevant that can be done in the home to achieve an improvement obtained qualifying.

These certifications are mandatory for new buildings or homes that are to besold or leased.In the development of this project goes beyond obtaining energy certification of the chosen housing, but we will focus on the consumption of CO₂ necessary for the manufacture of materials required for improving housing, and consider whether it generates a lot of CO₂ to manufacture. If so, it really compensate us make this improvement in housing taking into account the environmental impact that may affect the manufacture of those materials?

Was he getting minimize the emission of CO₂ that the European Parliament wants to achieve by reducing the energy consumption of buildings while increasing renewable energy to provide 20% of energy?

KEYWORDS

- Energy efficiency.
- CO₂ emissions.
- Energy Rating.
- Energy demand.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, que sin mi madre no hubiera llegado hasta aquí, gracias por ser tan magnífica y por no rendirte nunca para que continuara estudiando, gracias por ser como eres y a mi padre y mi tía que están junto a mí día a día y me hacen el camino más fácil. Gracias papá por darme tanto en la vida.

A mis hermanos Marcos y Javier por apoyarme en este camino que emprendí hace ya seis años, por sus consejos de hermanos sabios y por tenderme un brazo cuando lo he necesitado. Y gracias a mi cuñada Lorena, por estar siempre con nosotros y darme la alegría más preciosa de mi vida David y Rubén.

Gracias Patri por estar a mi lado en mis momentos bajos, apoyarme, y poder contar siempre contigo, eso es amistad y gracias a Mónica por empezar siendo una compañera fantástica y acabar siendo una gran amiga, te espero dentro de un año al otro lado de la uni.

Y a mis tutores Inma y Jaume, por hacerme ver que existe algo más detrás de una certificación energética y gracias por sus conocimientos que han querido compartirlos conmigo.

ÍNDICE

CAPÍTULO 0.

0.1. Objetivos	13
0.2. Metodología	14
0.3. Esquema de contenidos.....	16

CAPÍTULO I.

1.1. Que es la Eficiencia Energética	19
1.1.1 Introducción	19
1.1.2 Certificado energético	20
1.1.3 Contenido del certificado energético	21
1.1.4 Validez de los certificados energéticos	22
1.1.5 Etiqueta de eficiencia energética	23
1.1.6 Objetivos del certificado energético	23
1.2. Normativa de aplicación	25
1.3. Documentos reconocidos para la calificación energética del edificio	32
1.3.1 Descripción software CERMA	33
1.3.2 Estructura software CERMA	35
1.3.3 Aplicación software CERMA en vivienda unifamiliar aislada	36
1.3.4 Descripción software CE3x	37
1.3.5 Estructura software CE3x	37

1.3.6	Aplicación software CE3x en vivienda unifamiliar Aislada	40
-------	---	----

CAPÍTULO II

2.1.	Memoria descriptiva	41
2.1.1	Emplazamiento y situación	41
2.1.2	Descripción general del edificio	43
2.2.	Memoria constructiva	44
2.2.1	Condiciones de contorno	44
2.2.2	Sistema envolvente	47
2.2.3	Sistema de acondicionamiento e instalaciones....	51

CAPÍTULO III

3.1.	Estudio de la calificación energética durante la redacción del proyecto de la vivienda	53
3.1.1	Introducción	53
3.1.2	Resultados globales de las emisiones de CO ₂	55
3.2.	Estudio de la calificación energética final de obra de la vivienda	58
3.2.1	Introducción	58
3.2.2	Calificación energética de final de obra	58
3.2.3	Resultados globales definitivos de CO ₂	60
3.2.4	Etiqueta energética	63

CAPÍTULO IV

4.1. Certificado energético de la vivienda unifamiliar en la actualidad	64
4.1.1 Introducción	64
4.2. Propuesta de mejora de la vivienda	65

CAPÍTULO V

5.1. Introducción	68
5.2. Base de datos ITEC	68
5.2.1 Misión ITEC	69
5.3. Producción de CO_2 de los materiales seleccionados para la mejora de la vivienda y comparativa de los diferentes gastos de CO_2	69
5.3.1 Aislamiento.....	70
5.3.2 Vidrio.....	74
5.3.3 Carpintería.....	78
5.3.4 Equipo de Instalación.....	81

CAPÍTULO VI

6.1. Conclusiones	89
-------------------------	----

CAPÍTULO VII

7.1. Bibliografía	91
-------------------------	----

CAPÍTULO VIII

8.1. Definiciones	93
8.2. Acrónimos	96

CAPÍTULO IX. ANEXOS

- ANEXO I: Índice de Figuras.....97
- ANEXO II: Índice de Tablas.....100
- ANEXO III: Certificación vivienda unifamiliar aislada de proyecto. Programa CERMA.....102
- ANEXO IV: Certificación vivienda unifamiliar aislada final de obra. Programa CERMA.....110
- ANEXO V : Certificación vivienda unifamiliar aislada .Propuesta de mejora. Programa CE3x.....119
- ANEXO VI: Ficha Técnica Bomba de calor de cuadal variable refrigerante a gas.....130
- ANEXO VII: Planos.....163
 - Plano 1: Plano Topográfico.
 - Plano 2: Ordenación Parcela. Planta Sótano.
 - Plano 3: Ordenación Parcela. Planta Baja.
 - Plano 4: Ordenación Parcela. Planta Cubiertas.
 - Plano 5: Alzado Fachada Norte.
 - Plano 6: Alzado Fachada Sur.
 - Plano 7: Alzado Fachada Este.
 - Plano 8: Alzado Fachada Oeste.
 - Plano 9: Sección 10 -10'.
 - Plano 10: Instalación Fontanería. Planta Sótano.
 - Plano 11: Instalación Fontanería. Planta Baja.
 - Plano 12: Energía Solar. Planta Baja.

- Plano 13: Energía Solar. Planta Cubiertas.
- Plano 14: Climatización y Calefacción. Planta Baja.
- Plano 15: Climatización y Calefacción. Planta Cubiertas.
- Plano 16: Memoria Carpintería.

Capítulo 0

0.1. Objetivos.

Elaborar la valoración del gasto energético que supone la fabricación de los materiales utilizados para una mejora energética de las viviendas existentes.

- i. Explicar la eficiencia energética y que supone para los usuarios de hoy en día de los edificios de viviendas.
- ii. Interpretar la normativa vigente y aplicarla al proyecto en materia de eficiencia energética, aplicación en el diseño y gestión de edificación de vivienda.
- iii. Utilizar el documento reconocido CERMA, para una calificación de la vivienda unifamiliar en fase de la redacción del proyecto y final de obra.
- iv. Utilizar el documento reconocido CE3X para analizar el resultado de la aplicación de mejora en la vivienda con el fin de mejorar la calificación energética en una hipotética rehabilitación.
- v. Localizar datos sobre la producción de CO₂ en los procesos de fabricación de los materiales.
- vi. Selección de los materiales más óptimos para la realización de la certificación energética final.

0.2. Metodología.

El presente proyecto fundamenta el estudio sobre la valoración del gasto energético que se produce en la fabricación de los materiales utilizados en las propuestas de mejora energética de las edificaciones existentes, en este caso se ha escogido una vivienda unifamiliar. Para ello como punto de inicio se realizó un vaciado de documentación, en este sentido se ha investigado toda aquella normativa relacionada principalmente con la eficiencia energética, incluyendo en el trabajo la correlación de las mismas indicando cuáles están en vigor y cuáles de ellas derogadas. Además de todos los marcos normativos que podrían repercutir para el desarrollo del proyecto como puede ser el CTE (Código Técnico de la Edificación) entre otros.

Conjuntamente a la normativa se examinaron los diferentes programas para ejecutar una certificación energética de la vivienda, como pueden ser el Lider-Calener, CERMA o CE3x.

En este caso se escogieron dos de ellos dependiendo de las certificaciones que se hiciesen, por un lado se eligió el software CERMA para la realización de la certificación durante la redacción del proyecto y de final de obra. Y por otro lado se utilizó el software CE3x para obtener la calificación de la vivienda en la actualidad con el que también se han efectuado las propuestas de mejora.

Para el uso correcto de estos programas y un conocimiento de los mismos se utilizaron los diferentes manuales de uso, que el Ministerio de Industria, Energía y Turismo pone a disposición de los usuarios. A través de la aplicación de estos programas, obtuvimos diferentes calificaciones energéticas las cuales indicaban los kilos de dióxido de carbono que se emitían en cada una de ellas.

A continuación para realizar la propuesta de mejora, antes se tuvo que hallar los kilos de CO₂ que se producían al fabricar los materiales de la mejora, para ello se utilizó el banco de datos BEDEC, perteneciente al ITEC.

Con estos datos obtenidos a través de una serie de gráficas comparativas de los distintos parámetros de un mismo material, se seleccionaron los más óptimos de cada uno de los materiales para realizar la certificación energética y con ello poder concluir el objeto de este proyecto.

0.3. Esquema de contenidos.

La organización que se ha elaborado para el desarrollo de este estudio, es mediante la estructura dividida en ocho capítulos adjuntando al final de todos ellos los anexos que complementa el trabajo. A continuación se explica de forma breve y concisa un resumen de cada uno de los capítulos para tener un concepto previo sobre el proyecto que se realiza.

En el capítulo cero se ha sintetizado cual va ser el objetivo principal de este proyecto y cuáles serán los secundarios que se llevarán a cabo para poder alcanzar este objetivo principal. Además de ello se ha explicado la metodología del trabajo realizado, mostrando de forma breve los puntos a destacar.

El contenido del capítulo uno se basa fundamentalmente en una introducción general sobre la eficiencia energética en la edificación, analizando cual fue el punto de partida sobre el estudio de ésta e incluyendo cual es la documentación necesaria para poder calificar la eficiencia energética de una vivienda. Asimismo en este capítulo se organiza todo el marco normativo de aplicación sobre la eficiencia energética, incluyendo además de todo ello una explicación básica sobre los programas utilizados para la realización de las certificaciones energéticas que se elaboran en el capítulo tres de este proyecto.

En el siguiente capítulo dos, se define la vivienda unifamiliar objeto del proyecto, en él se indica la situación de la vivienda, las características generales de la misma como: la superficie del solar, la existencia de desniveles en el terreno, el porcentaje que ocupa la vivienda a partir de su superficie construida, datos climatológicos de Dénia así como las características constructivas de la vivienda donde se reflejan únicamente los elementos constructivos, referentes a la envolvente térmica,

necesarios para la realización de las certificaciones energéticas. Para ello se han elaborado una serie de tablas donde se muestra en cada una de ellas el coeficiente de transmitancia térmica de cada elemento constructivo.

Estas certificaciones energéticas originarias, pertenecientes al capítulo tres, se han realizado a través del programa CERMA, el cual nos indica la calificación energética de la vivienda tanto en la redacción del proyecto como la de final de obra, dentro de esta última calificación de la vivienda se incluye la etiqueta energética.

A continuación en el capítulo cuatro a partir del otro software CE3x se realiza el certificado energético de la vivienda en la actualidad, partiendo de esta calificación se propone una mejora energética de la vivienda.

Una vez llegados a este punto del proyecto en el capítulo cinco, se indica cual es el la emisión de CO₂ de cada uno de los distintos materiales pertenecientes a la propuesta de mejora, para poder realizar una selección de aquellos que produzcan un ahorro para el usuario y además que sus emisiones de CO₂ durante su producción sean mínimas. Con todo ello se procede a realizar el certificado de eficiencia energética introduciendo los parámetros de los materiales seleccionados y así obtener la calificación energética definitiva.

Con estos datos, en el capítulo seis se realiza como conclusión del proyecto, y con ello evaluar el objetivo principal de este estudio, analizar si este gasto de CO₂ que se produce en la fabricación de los materiales de la mejora es o no compensatorio con el ahorro de CO₂ que obtendría el usuario si ejecutase la propuesta de mejora expuesta anteriormente. Concluido el objeto del proyecto en los capítulos siguientes siete, ocho y nueve se incluye la bibliografía, las definiciones, acrónimos y los anexos.

En este último capítulo se encuentran todas las certificaciones realizadas con los programas CERMA Y CE3x, las fichas técnicas de los materiales que contienen las propuestas de mejora, los índices de figuras, las tablas realizadas durante toda la redacción del trabajo y los planos necesarios que completan la información de la vivienda.

Capítulo I

1.1 Qué es la eficiencia energética.

1.1.1. Introducción

En 1987 la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, reconocieron el concepto de “desarrollo sostenible”, en el Informe Brundtland. Este desarrollo consiste en poder cubrir las necesidades actuales sin comprometer a las generaciones futuras, uno de los principales retos de este desarrollo sostenible es evitar la destrucción de la capa de ozono, disminuyendo el CO_2 producido por los usuarios.

Uno de los campos donde se manifiesta una elevada cantidad de CO_2 es en la edificación, este problema ha llevado a que se realicen diversos estudios sobre la cantidad de kilos de CO_2 que produce la construcción de viviendas; *“un edificio de oficinas emite en promedio entre 10 y 15 kilos de CO_2 cada 3 minutos, esto da un total de 7,2 toneladas diarias. Además, hay que tener en cuenta que el 70% de la energía consumida por una edificación corresponde a iluminación y soluciones de aire acondicionado y ventilación”*. (Matinez Offer, Jorge,2013).

Por lo que actualmente la demanda de una construcción sostenible ha pasado de ser una elección natural del usuario, a tratarse como una obligación en el sector de la construcción para conseguir con ello una mejora en el comportamiento medioambiental de las infraestructuras y los edificios. Para conseguir esta sostenibilidad en los edificios, se ha recurrido a un uso eficaz de la energía, utilizándola de manera correcta a través de los medios naturales que envuelven el entorno, esto es lo que definimos como **Eficiencia Energética**, la cual reduce la cantidad de energía exigida para proporcionar los mismos productos y servicios,

examinando la generación de energías renovables y con ello preservando el medio ambiente.

Será necesario el estudio de la eficiencia energética en el campo de la edificación ya que, el 40 % del consumo total de energía que demanda la Unión Europea a los edificios, es debido a que:

- La construcción de viviendas ha crecido abundantemente en los últimos años.
- La demanda energética para suministrar confort térmico en cada inmueble ya sea residencial o terciario se ha lanzado.
- El consumo medio de energía por habitante ha aumentado.
- Los edificios antiguos presentan grandes insuficiencias constructivas desde el punto de vista de la eficiencia energética, primordialmente por no disponer en sus envolventes aislantes térmicos, el uso de vidrios adecuados... etc.

1.1.2. Certificado energético.

Para que sea plausible la eficiencia energética en los edificios y se lleve a cabo esta reducción de energía en los mismos, durante años se han llevado a cabo una serie de normativas que regulan todas las condiciones que se han de tener en cuenta para una construcción eficiente y energética de los mismos. Esta normativa obliga a la realización de un **certificado energético** de los edificios, para poder calificarlos con un distintivo, en este caso es una letra, que va desde la **A** (edificio más eficiente energicamente) hasta la **G** (edificio menos eficiente energicamente), la adjudicación de las mismas dependerá de las características constructivas de los edificios.

La certificación energética los califica calculando su consumo anual de energía necesaria para satisfacer la demanda energética de un edificio en condiciones normales de ocupación y actividad, incluyendo la producción de agua caliente sanitaria, calefacción, iluminación, refrigeración y ventilación.

1.1.3. *Contenido del certificado energético.*

Todas las certificaciones energéticas deberán de contener como mínimo unas premisas, las cuales son:

- Identificación del edificio o de la parte que se certifica, incluyendo la referencia catastral del mismo.
- Tipificación del procedimiento elegido para la obtención de la calificación energética del edificio, donde en él se establecerá, las características energéticas del mismo (envolvente, instalaciones etc.).
- Información sobre la normativa sobre el ahorro y eficiencia energética y las diversas comprobaciones, pruebas e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante la calificación energética del edificio.
- Descripción de las características energéticas del edificio.
- Calificación de la eficiencia energética, expresada en la etiqueta energética, la cual incluye la letra asignada de la calificación del edificio, además el consumo de energía anual (kWh/año y kWh/m^2) y el consumo de CO_2 anual (kg CO_2 /año y $\text{kg CO}_2/\text{m}^2$).
- Informe que recoja todas las medidas recomendadas por el técnico certificador, que realice la calificación, catalogadas según su aptitud técnica, funcional y económica, además de la repercusión energética que provocarían estas medidas de

mejora. Para que de esta manera el propietario pueda subir un nivel en la escala de calificación energética y con ello también conseguir un ahorro económico.

- Cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas.

Estos certificados podrán ser transferidos al promotor, el cual lo presentara al órgano competente de su Comunidad Autónoma en materia de certificación energética para su registro en el ámbito territorial, o si no al usuario que haya elaborado la certificación para vender o arrendar el inmueble.

1.1.4. *Validez de los certificados energéticos.*

Todos los certificados energéticos tiene una caducidad en este caso de 10 años desde su emisión, es decir si transcurrido ese tiempo el propietario decide vender o arrendar el inmueble deberá de volver a efectuar el certificado energético de la vivienda, en aquel caso de que no requiera de la venta o arrendamiento del inmueble no será obligatorito actualizar dicho certificado.

Para todo aquel inmueble en el que se realicen cambios de mejora, los cuales puedes modificar la calificación energética, realizada en su momento, el propietario puede, de manera voluntaria, la actualización del certificado energético.

1.1.5. *Etiqueta de eficiencia energética.*

Esta calificación energética de la vivienda estará plasmada en una etiqueta la cual, deberá de estar incluida en toda oferta, promoción o publicidad de venta o alquiler de un edificio o parte de él. Deberá de estar indicado si se trata de la etiqueta de eficiencia energética del proyecto o al del edificio terminado.

Serán de obligado cumplimiento exhibir esta etiqueta de eficiencia energética de forma visible y en un lugar destacado al público:

- Todos los edificios o unidad de edificios que sean privados y están frecuentados normalmente por el público, con una superficie útil total superior a $500 m^2$.
- Todos los edificios o unidad de edificios que sean ocupados por autoridades públicas y estén frecuentados normalmente por el público, con una superficie total superior a $250m^2$.
- En el resto de edificios será voluntario la exhibición de esta etiqueta.

1.1.6. *Objetivos del certificado energético.*

Con la obligación del certificado energético en los edificios existentes y de nueva construcción, se quiere conseguir una reducción de CO_2 , para poder alcanzar el compromiso que la Unión Europea planteo sobre el cambio climático y la energía el cual fue un acuerdo internacional con el objetivo de reducir las emisiones de seis gases que provocan el calentamiento global.

Este acuerdo es el **Protocolo de Kioto**, es un compromiso que se realizó en 1997 pero entro en vigor en 2004, cuando los países industrializados responsables del 55 % de las emisiones de CO_2 , lo ratifican.

Después de la última convención de la ONU que se realizó en Qatar en diciembre del 2012, se concluyó un acuerdo para prorrogar el Protocolo de Kioto hasta el 2020. Pretendiendo alcanzar para el 2020:

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20 %.
- Ahorra un 20 % el consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética.
- Promover hasta un 20 % el uso de energías renovables.

El objetivo de la Unión Europea con el 20/20/20 para 2020 *“es llevar a Europa hacia el camino del futuro sostenible, con una economía que genere pocas emisiones de carbono y consuma menos energía.”*(*Eco Inteligencia, 2016*).

Esto se puede conseguir desde el punto de vista de la construcción con un uso racional de los sistemas constructivos, el uso de materiales ecológicos los cuales tienen un bajo impacto medio ambiental, la utilización de energías renovables y la construcción de viviendas sostenibles basándose en la arquitectura bioclimática, la cual aprovecha los recursos naturales disponibles que rodean al edificio ahorrando así el consumo de energía y también disminuyendo el impacto medioambiental.

1.2. Marco Normativo .

A partir del Protocolo de Kioto, la Unión Europea crea unos marcos normativos para regular las emisiones de gases de efecto invernadero y conseguir un uso responsable de recursos energéticos existentes. Con referente al sector de la construcción, el Parlamento Europeo publica la **Directiva 2002/91/CE** de 16 de Diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, la cual tiene por objeto *“fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste eficacia.”* (Directiva 2002/91/CE,p.3).

La presente Directiva constituye exigencias en correspondencia con: (Directiva 2002/91/CE,p.3):

- I. *El marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.*
- II. *La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos.*
- III. *La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.*
- IV. *La certificación energética de edificios.*
- V. *La inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.”*

Esta **Directiva 2002/91/CE** se traslada a España como **RD 47/2007** del 19 de Enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

El objetivo principal de este real decreto consiste en *“establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados”* (España. RD 47/2007,núm.27, p.2).

Posteriormente la **Directiva 2002/91/CE** fue modificada a través de la **Directiva 2010/31/UE** del 19 de Mayo del 2010, cuyo objetivo es impulsar la eficiencia energética de los edificios, teniendo en cuenta los entornos climáticos exteriores y las características locales, así como los requerimientos ambientales interiores y la rentabilidad con respecto al coste/eficacia.

La reciente Directiva constituye requisitos en relación con: (Directiva 2010/31/UE,p.5):

- i. *El marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio.*
- ii. *La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de los edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio.*
- iii. *La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de:*
 - ✓ *edificios y unidades y elementos de edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.*

- ✓ *elementos de construcción que formen parte de la envolvente del edificio y tengan repercusiones significativas sobre la eficiencia energética de tal envolvente cuando se modernicen o sustituyan.*
- ✓ *instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren.*

Por lo tanto esta **Directiva 2010/31/UE** se traslada a España como el **RD 235/2013**, el cual modifica lo valido en el **RD 47/2007**, la deroga y la mejora añadiendo las nuevas directrices y extendiendo su ámbito a todos los edificios existentes. La misión de este Real Decreto es el *“establecimiento de las condiciones técnicas y administrativas para realizar las certificaciones de eficiencia energética de los edificios y la metodología de cálculo de su calificación de eficiencia energética, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios, así como la aprobación de la etiqueta de eficiencia energética como distintivo común en todo el territorio nacional.”* (España. RD 235/2013,núm.89, p.7).

Incluye también la obligación que tiene el promotor, vendedor o arrendatarios de edificios o partes de ellos de poner a predisposición del nuevo propietario o arrendador el Certificado de Eficiencia Energética, el cual estará vigente.

El objetivo que tiene este real decreto es favorecer la promoción de edificios de elevada eficiencia energética así como todos los edificios que se construyan a partir del 31 de Diciembre del 2020, estos deberán de tener un consumo energético prácticamente nulo, cumpliendo siempre con los requisitos mínimos del CTE (España. CTE, 2006). Tendrá su aplicación a partir del 31 de Diciembre del 2018 a edificios de titularidad privada o uso público, que sean de nueva construcción.

Su ámbito de aplicación es referente a: (España. RD 235/2010,núm.89, p.8):

- ✓ *Edificios de nueva construcción.*
- ✓ *Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.*
- ✓ *Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.*

Para posibilitar el cumplimiento del proceso de certificación que el real decreto establece, se crean los denominados documentos reconocidos, para ejecutar la certificación energética del edificio, los cuales tienen el reconocimiento del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Ministerio de Fomento. Estos documentos deberán de disponer del contenido siguiente: (España. RD 235/2010, núm.89, p.9):

- *Programas informáticos de calificación de eficiencia energética.*
- *Especificaciones y guías técnicas o comentarios sobre la aplicación técnico-administrativa de la certificación de eficiencia energética.*
- *Cualquier otro documento que facilite la aplicación de la certificación de eficiencia energética, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema particular o bajo patente.*

En él no se comprenden los requisitos mínimos constructivos de eficiencia energética que ha de poseer una vivienda de nueva construcción, ya que todo ello aparece en el **CTE** (España. CTE, 2006) que se aprueba a través del **RD 314/2006**.

Dentro de este **CTE** (España. CTE, 2006.), se encuentran una serie de documentos básicos que regulan unas reglas y procedimientos. En este caso para el desarrollo del cumplimiento de exigencias mínimas energéticas que debe de poseer una vivienda de nueva construcción, están establecidas en el CT-DB-HE Ahorro de Energía.

El objetivo de este documento según el **CTE DB-HE Ahorro de Energía** consiste en:

“conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.”(España. CTE-DB-HE Ahorro de Energía,2006).

Después de la aprobación del **CTE** (España. CTE, 2006), se decretó, el **RD 1027/2007** de 20 de Julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmica en los edificios (RITE), el cual repercute solo al territorio español.

Este real decreto aparece por la necesidad de transponer la **Directiva 2002/91/CE**, de 16 de diciembre, de eficiencia energética de los edificios y por la aprobación del **CTE** (España. CTE, 2006). Se propuso redactar un nuevo texto que derogue y sustituya el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por **Real Decreto 1751/1998**, de 31 de julio y que incorpore, además, la experiencia de su aplicación práctica durante los últimos años.

El objetivo de este real decreto es el de *“establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e*

higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento". (España. RD 1027/2007, núm.207, p.4).

Donde su ámbito de aplicación es el siguiente: (España. RD 1027/2007, núm.207, p.4):

- *Se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.*
- *El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.*
- *Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:*

-La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.

-La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.

-El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.

-El cambio de uso previsto del edificio.

-No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Este **RD 1027/2007**, ha sido modificado por el **RD 238/2013**, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Las principales modificaciones que son: (España. RD 1027/2007, núm.89, p.5):

- *Se extiende, en el ámbito de aplicación del RITE, el concepto de reforma, incluyendo como tal, la ampliación del número de equipos de generadores de calor o frío, así como la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.*
- *Determina la obligación de la disposición de **marcado CE** en todos los productos que se incorporen en la instalación térmica, con independencia del cambio efectuado, sea considerado o no reforma.*
- *Aclara la obligación de señalar las intervenciones realizadas en las instalaciones térmicas en el Libro del Edificio, cuando el mismo exista.*
- *Establece la práctica obligatoria del Certificado Anual de Mantenimiento, únicamente en aquellos casos en que sea obligatorio suscribir contrato de mantenimiento.*
- *Estipula el personal cualificado para llevar a cabo las inspecciones reglamentarias establecidas el RITE, estableciendo*

que periódicamente, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. Asimismo, el titular de la instalación podrá elegir libremente entre los habilitados para realizar las funciones de inspección.

- *Amplia los requisitos necesarios para el ejercicio de la actividad profesional de instalador o mantenedor teniendo en cuenta los recientes requisitos reglamentarios derivados de la manipulación de gases.*
- *Modifica diversas Instrucciones Técnicas establecidas en el RITE.*

Como conclusión de este marco normativo se puede afirmar aplicando la normativa vigente **RD 235/2013** por el que se aprueba el Procedimiento básico para la realización de la certificación de eficiencia energética en edificios nuevos y existentes, **RD 314/2006** por el que se aprueba el **CTE** y **RD 238/2013** aprobando el RITE, obtendremos edificios en donde su consumo energético pueda llegar a ser nulo o de valores mínimos y se empleen instalaciones con beneficios más eficientes.

1.3 Documentos reconocidos para la calificación energética del edificio.

Para validar este certificado de eficiencia energética según lo dispuesto en el Real Decreto 47/2007 modificado por el RD 235/2013, en edificios existentes o de nueva construcción se requiere el uso de programas, los cuales tienen que ser aprobados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Para el desarrollo de nuestro proyecto se han empleado los software CERMA y el CE3x, que están preestablecidos como Documentos Reconocidos.

Los Documentos Reconocidos según el Acuerdo de la Comisión Asesora para la Certificación de Eficiencia Energética de los Edificios, *“son todos aquellos documentos técnicos sin carácter reglamentario, que tenga*

como fin facilitar el cumplimiento del Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios de nueva construcción y que cuente con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Ministerio de Fomento, cuya finalidad principal sea facilitar el cumplimiento de las exigencias de la certificación energética de edificios.”

Los documentos reconocidos podrán tener el contenido siguiente:

- a) programas informáticos de calificación de eficiencia energética.
- b) especificaciones y guías técnicas o comentarios sobre la aplicación técnico-administrativa de la certificación de eficiencia energética;
- c) cualquier otro documento que facilite la aplicación de la certificación de eficiencia energética, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema particular o bajo patente.

Solo serán admitidos aquellos certificados energéticos que sean generados por programas, además de otros como por ejemplo; Calender entre otros, que también el Ministerio pone a disposición de los técnicos.

1.3.1. Descripción software CERMA.

El software CERMA, ha sido desarrollado por el IVE valenciano, ATECYR y la asistencia técnica del grupo FRED SOL del Departamento de Termodinámica Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.

Permite la obtención de la calificación de la eficiencia energética en edificios de viviendas de nueva construcción o existentes, tanto viviendas unifamiliares como en bloque, ofreciendo un estudio detallado para mejorar la calificación obtenida.

Según la última versión del programa Cerma Versión 4.1 la cual modifica a la versión 4.0, introduce las siguientes novedades:

- Cambia globalmente la presentación y la forma de almacenar los datos.
- Se adapta al nuevo código técnico del 2013 y la correspondiente certificación energética.
- Se adapta a las nuevas zonas térmicas y nuevos coeficientes de paso.
- Se comprueba la aplicación del CTE-HE.
- Genera el fichero XML para entregar a la administración

Incluyendo también los procesos básicos de las anteriores versiones como; identificar los valores asociados de emisiones CO_2 , y demanda de cada uno de los elementos principales de la envolvente como pueden ser los huecos, muros, cubiertas, suelos etc. y a la ventilación.

En resumen este software en general permite:

- ✓ Certificaciones de viviendas en edificios de nueva construcción.
- ✓ Justificación de la demanda térmica por el método simplificado del DB-HE1.
- ✓ Certificaciones de viviendas en edificios existentes.
- ✓ Propone de forma automática diversas mejoras energéticas y las compara.
- ✓ Permite simular un edificio mejorado y ver cuáles son los ahorros que se obtendría respecto al original.

1.3.2. Estructura software CERMA.

Según como sea el edificio, nuevo o existente, e incluso el tipo de edificación, que podrá ser de viviendas unifamiliares, viviendas en bloque o edificios en bloque, se producirán variaciones en los modos de trabajo del software. El programa CERMA está constituido por una serie de pestañas:

- Título
- Global
- Entorno
- Muros
- Cubiertas
- Suelos
- Huecos
- Puentes térmicos
- Equipos

En estas pestañas se introducen los valores de la vivienda a certificar, obteniendo con ello unos resultados, donde se indica la calificación energética que se ha obtenido además de las mejoras que se pueden realizar en la vivienda para conseguir una calificación más alta con respecto a la obtenida.(Figura 1).

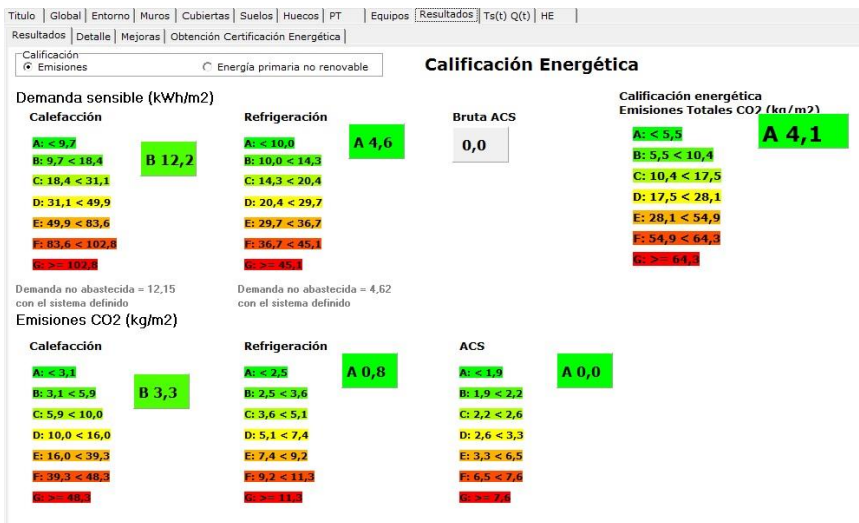


Figura 1: Pestaña resultados calificación energética programa CERMA.

1.3.3. Aplicación software CERMA en vivienda unifamiliar aislada.

El uso de esta aplicación será pertinente para el estudio de la calificación energética durante la redacción del proyecto de la vivienda unifamiliar aislada. Con él se obtendrán los datos de calificación energética previstos, además del cumplimiento del CTE-DB-HE Ahorro de Energía (España. CTE.DB-HE Ahorro de Energía.2006).Este proceso será de obligado cumplimiento para toda aquella edificación de obra nueva.

Una vez se haya ejecutado la construcción de la vivienda unifamiliar, se procederá a la realización de un nuevo certificado energético, teniendo en cuenta los cambios tanto de los elementos constructivos como de los equipos de instalación que se hayan verificado durante el proceso de construcción. Con ello obtendremos la calificación energética definitiva de la vivienda.

1.3.4. Descripción software CE3x.

El programa se basa en la comparación del edificio objeto de la certificación y una base de datos que ha sido elaborada para cada una de las ciudades distintivas de las zonas climáticas, con las deducciones obtenidas a partir de realizar un gran número de simulaciones con CALENER (otro software para la realización de certificados energéticos).

De esta forma, el software busca las simulaciones con características más similares a las del edificio objeto e incluye las demandas de calefacción y refrigeración del edificio objeto.

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), en su Manual de Usuario, el procedimiento de certificación del programa consiste en: *“en la obtención de la etiqueta de eficiencia energética, incluida en el documento de certificación generado automáticamente por la herramienta informática, que indica la calificación asignada al edificio dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente). Incorpora además una serie de conjuntos de medidas de mejora de eficiencia energética, la nueva calificación que la aplicación de cada conjunto de medidas de mejora supondría y la posibilidad de realizar un análisis económico del impacto de dichas medidas basado en los ahorros energéticos estimados por la herramienta o las facturas de consumo de energía.”*

1.3.5. Estructura software CE3x.

La aplicación de este software es sólo y exclusivamente para edificios existentes, te da la opción de escoger entre tres tipos edificatorios para el desarrollo de la certificación que son: residencial, pequeño terciario o gran terciario. A partir de la selección del tipo de edificio, se procede a la introducción de los datos, la estructura de esta aplicación es la siguiente:

- Datos administrativos
- Datos generales
- Envolvente térmica
- Instalaciones

Para la introducción de los datos se puede realizar de tres maneras:

- Como valor conocido o justificado, los valores obtenidos en este caso se obtienen a través de ensayos, catas efectuadas en los cerramientos, datos del proyecto original, de alguna reforma que se haya efectuado etc.
- Como valor estimado donde el programa a través de una serie de cálculos introduciendo datos mínimos, calcula de manera general los datos resultantes.
- Como valor por defecto, se utilizara cuando se desconozcan por completo las características térmicas de la envolvente del edificio y demás parámetros que afecten a la eficiencia energética de la vivienda.

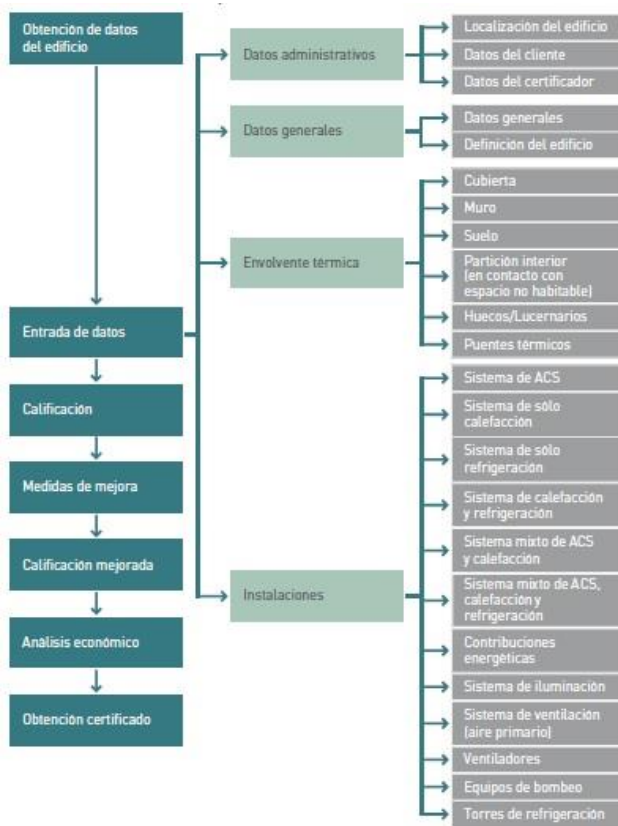


Figura 2: Estructura del procedimiento de certificación CE3x (Fuente: Manual Usuario CE3x).

1.3.6. Aplicación software CE3x en vivienda unifamiliar aislada.

La aplicación de este software se comprenderá para la elaboración de un nuevo certificado energético años después de la construcción de esta vivienda unifamiliar, obteniendo así una calificación energética. A partir del conocimiento de la nueva calificación de la vivienda, se efectuará la propuesta de mejora pertinente.

Capítulo II

2.1 Memoria Descriptiva.

2.1.1. Emplazamiento y situación

La vivienda unifamiliar objeto de estudio que se va a realizar esta situada en la C/ Capricorni nº 5, en Dénia (Alicante).



Figura 3: *Situación vivienda en la parcela (Fuente: Google Maps).*

El solar sobre el que está construido el inmueble consta de una topografía irregular debido a los desniveles del terreno, su forma es

trapezoidal, constituye una superficie de $1638,44 \text{ m}^2$, de los cuales solo 156 m^2 van a ser ocupados, es decir, el 9,54 % de la superficie total de la parcela, y el resto de solar estará destinado a jardín.

En la superficie del solar se presentan terrazas horizontales que cercan la vivienda, las cuales se encuentran de forma escalonada con referencia a la rasante de la acera, con un desnivel de 4,00 metros aproximadamente. (*Anexo VII. "Plano 1: Plano Topográfico".2010*). Se ha de matizar que la fachada principal recae sobre la C/ Capricorni, y su orientación es el Norte (Figura 5).

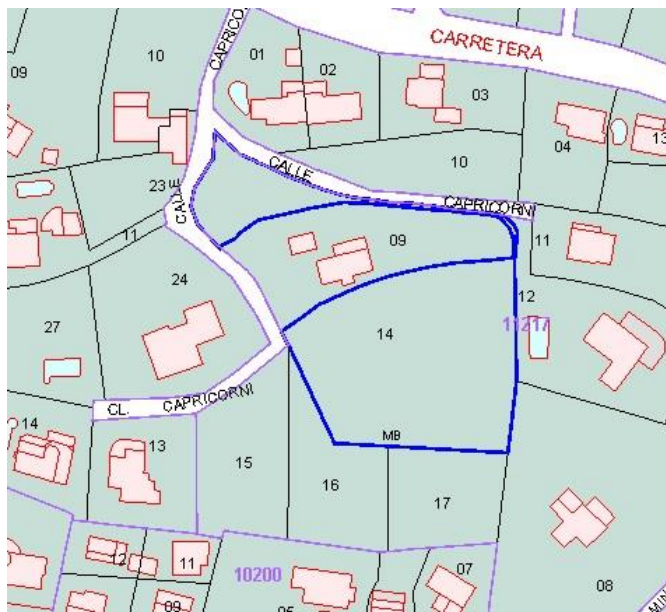


Figura 4: Situación vivienda en parcela (Fuente: Catastro)



Figura 5: Situación vivienda en parcela, indicando orientación. (Fuente: Catastro)

2.1.2. Descripción general del edificio.

La vivienda fue proyectada por los arquitectos Rafael Rivera, Mateo Signes y Javier Rivera. Se construyó en el 2010 por lo que se edificó partiendo de las exigencias básicas expresadas en el Código Técnico de la Edificación (España. CTE, 2006).

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada, desarrollada en dos plantas. En la cota +48.0 metros se encuentra el sótano, con acceso directo de la calle y con disposición de dos plazas para garaje y una zona de trastero. En la cota +51.0 metros se encuentra la planta baja de la vivienda la cual se distribuye mediante una zona de salón-comedor, cocina, dos cuartos de baño, una habitación doble y una simple y zona exterior de comedor incluso zona ajardinada.(Anexo VII . “Plano 3: Ordenación Parcela. Planta Baja” y “Plano 9: Sección 10-10 ‘.2010).

2.2 Memoria Constructiva.

Seguidamente se presentan los elementos constructivos referentes a la envolvente del edificio y los equipos de instalación necesarios para el desarrollo del certificado energético de la vivienda. Además se efectuara previamente un análisis de las condiciones de contorno donde se encuentra la vivienda, para poder calcular los coeficientes de transmitancia térmica de los elementos constructivos.

2.2.1. Condiciones de contorno.

Para el desarrollo del cómputo energético se han de garantizar unas condiciones de confort dentro de la vivienda, intentando mantener un equilibrio entre la temperatura interior con la exterior; con respecto a las temperaturas interiores, éstas están unidas por los intercambios térmicos producidos por el cuerpo humano con el ambiente o con la actividad que se realiza en el interior. Sin embargo las temperaturas exteriores están vinculadas con la demanda energética, es decir, repercutirán en la elección y el dimensionado de los equipos de climatización, calefacción y ACS.

Por lo que el valor del flujo energético que se requiera es totalmente proporcional a la diferencia de temperaturas entre el interior y el

exterior. Sera por ello necesario conocer los valores climáticos promedios anuales de Dénia. (Figura 6).

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	0	0	1	4	17	52	104	131	63	5	0	0
°C	23.6	26.6	30.3	33.1	33.7	31.9	29.4	28.2	29.1	30.2	27.3	24.5
°C (min)	15.6	18.2	22.3	25.6	27.2	25.9	24.1	23.2	23.3	22.6	19.1	16.6
°C (max)	31.7	35.1	38.3	40.7	40.3	38.0	34.8	33.2	35.0	37.8	35.6	32.4
°F	74.5	79.9	86.5	91.6	92.7	89.4	84.9	82.8	84.4	86.4	81.1	76.1
°F (min)	60.1	64.8	72.1	78.1	81.0	78.6	75.4	73.8	73.9	72.7	66.4	61.9
°F (max)	89.1	95.2	100.9	105.3	104.5	100.4	94.6	91.8	95.0	100.0	96.1	90.3

Figura 6: “Tabla Climática Dénia”. (Fuente: Climatedate.org)

A partir de la tabla climática (Figura 6), se estima que el mes más caluroso es Mayo con una temperatura media de 33,7 °C y el mes más frío se produce en Enero con una temperatura media de 23,6 °C. Con ayuda de estos valores y conociendo que la altitud con respecto el nivel del mar de Dénia es de 18 metros, a través de las tablas correspondientes del CTE-DB-HE (Figura 7) , se conoce que la zona climática en Dénia es la B4.

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Alicante	B4	7					h < 250				h < 700				h ≥ 700			h < 250
Palencia	A4	0	h < 200				h < 250	h < 400				h < 200			h < 200			

Figura 7: España. CTE. Apéndice B. “Tabla B.1.Zonas Climáticas de la Península Ibérica”.2006. p.27.

ZONA CLIMÁTICA B4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Sim}: 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Lim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,55	-	0,57
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	0,55	-	0,58	0,42	0,59	0,44
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,45	-	0,48	0,34	0,49	0,36
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,39	0,55	0,41	0,29	0,42	0,31

Figura 8: España. CTE. Apéndice D." Parámetros característicos de la envolvente".2006.p.34.

Para el cálculo de los coeficientes de transmitancia térmica de los elementos constructivos, se desarrolla la sistemática descrita en el CTE que contempla la relación de los diferentes elementos constructivos con sus ecuaciones. (Figura 9). Los valores de la conductividad térmica o resistencia térmica de cada material los encontramos en CTE- Catálogo de Elementos Constructivos.

2.5. Elemento constructivo	Ecuación
2.5.1.- Cerramientos en contacto con el exterior. (M1, C1, S3)	$U = \frac{1}{R_T} \quad R_s = \frac{e}{\lambda}$ $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{se}$
2.5.2.- Cerramientos en contacto con el terreno.	
<p>2.5.2.1.- Suelos en contacto con el terreno. (S1)</p> <p>Caso I. Solera o losas apoyadas sobre el nivel del terreno o máximo 0,50 m por debajo.</p> <p>Caso II. Soleras o losas a una profundidad superior a 0,50 m respecto al nivel del terreno.</p> <p>2.5.2.2.- Muros en contacto con el terreno. (T1).</p> <p>2.5.2.3.- Cubiertas enterradas.(T2).</p>	$B' = \frac{A}{1/2 \cdot P} \quad R_s = \frac{e}{\lambda}$ $B' = \frac{A}{1/2 \cdot P} \quad R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ $R_m = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ $U_T = \frac{U_1 \cdot z_1 + U_2 \cdot z_2 - U_{12} \cdot z_1}{z_2}$ $U = \frac{1}{R_T} \quad \lambda_{\text{terreno}} = 2 \text{ W / mK}$ $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{se}$
2.5.3.- Particiones interiores en contacto con espacios no habitables.	
<p>2.5.3.1.- Particiones interiores (excepto suelos en contacto con cámaras sanitarias). (M2, C2, S2).</p> <p>2.5.3.2.- Suelos en contacto con cámaras sanitarias. (S2).</p>	$U = U_p \cdot b$ $B' = \frac{A}{1/2 \cdot P} \quad R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
2.5.4.- Huecos y lucernarios. (H, L).	$U_H = (1 - FM) \cdot U_{Hv} + FM \cdot U_{Hm}$

Figura 9: España. CTE. “Coeficientes de transmitancia térmica”.2006

2.2.2. Sistema envolvente

- **Cerramientos**

La vivienda unifamiliar aislada está compuesta por cuatro fachadas, la fachada principal con una superficie de 45,44 m2 y su alzado es al Norte; el alzado Oeste tiene una superficie de 104,23m2; el alzado Sur su superficie es de 39,30m2 y el alzado Este tiene una superficie de 59,05 m2.

Este cerramiento se han construido mediante capa de enlucido de yeso maestreado vertical, fábrica de ladrillo cerámico hueco del 7, con un aislante térmico de poliestireno expandido, fábrica de bloque de estructura de hormigón, de 40x20x20 cm., aparejados y recibidos con mortero de cemento M-40 (1:6) con relleno de hormigón armado en zunchos horizontales y verticales según definición de planos del proyecto y acabado con revestimiento monocapa blanco con árido de triturado de mármol.

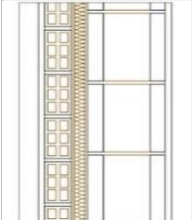
DETALLE	CARACTERÍSTICA	e (m)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	RESISTENCIA TÉRMICA	U
	Rse			25	0.62
	Bloque de hormigón 40 x 20x20	0.200	0.909	0.16	
	Poliestireno Expandido (XPS)	0.040	0.039	1,025	
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco del 7	0.070	0.437	0.026	
	Enlucido de yeso	0.015	0.56	0.22	
	Rsi			7,69	

Tabla 1: *Coficiente de transmisión de calor del Cerramiento.*

- **Cubierta**

Es una azotea no transitable invertida realizada con capa de 4 cm. de espesor medio de mortero 1:7 formando pendientes comprendidas entre $1 \leq p \leq 5\%$, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m², impermeabilización con solución monocapa no adherida, con lámina tipo LBM-40-FV de betún modificado, capa separadora a base de fieltro sintético geotextil, pavimento de losas de 60x60 cm. compuesto de 5cm. de aislante térmico poliestireno extruido y 3,5 cm. de hormigón poroso de altas prestaciones.

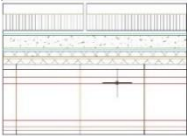
DETALLE	CARACTERISTICA	ESPESOR e(m)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	RESISTENCIA TÉRMICA	U
	Rse			25	0.51
	Hormigón poroso de altas prestaciones	0.035	0.13	0.26	
	Aislante térmico poliestireno extruido	0.050	0.039	1,282	
	Lamina asfáltica 4 kg/m ²	0.015	0.7	0.021	
	Hormigón formación pendientes	0.040	2,00	0.02	
	Barrera de vapor asfáltica	0.010	0.7	0.0125	
	Forjado unidireccional	0.300		0.21	
	Rsi			10,00	

Tabla 2: *Coefficiente de transmisión de calor de Cubierta.*

- **Huecos .Carpintería exterior.**

La carpintería exterior de la vivienda se ha realizado con diferentes tipos de ventanas, como son: correderas, practicables y fijas. Todas ellas son de aluminio con una perfilera GXI de TECHNAL y con premarco de tubo de aluminio anodizado plata mate. Además se encuentra también otro tipo de carpintería exterior de aluminio del cerramiento que está formado por mallorquinas de lamas móviles en cámara de cerramiento de fachada, perfilera Vx de TECHNAL, con premarco de aluminio, anodizado plata mate.

Los vidrios que conforman estas ventanas son desde una hoja hasta 4 hojas, y el acristalamiento se ha realizado con doble vidrio aislante, compuesto por vidrio incoloro 6 mm, en el interior, cámara de aire deshidratado de 6 mm, sellada perimetralmente, y vidrio seguridad 3+3 mm en el exterior, con doble sellado de butilo y polisulfuro.

- **Suelos en contacto con cámara de aire**

Para la ejecución del vacío entre zona habitable y zona no habitable, se ha construido un forjado sanitario el cual está compuesto por: forjado unidireccional apoyado con vigueta autorresistente pretensada, con bovedilla de hormigón, capa de compresión de hormigón y sobre el un pavimento de tablas de madera de roble sujetas por medio de rastreles de pino.

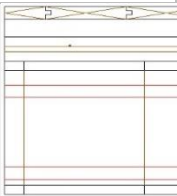
DETALLE	CARACTERÍSTICAS	e(m)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	RESISTENCIA TÉRMICA	U
	Pavimento tablas de madera roble	0.020	0.24	0.083	2,22
	Rastreles	0.030	0.21	0.142	
	Forjado Sanitario	0.300		0.13	
	Unidireccional				

Tabla 3: *Coefficiente de transmisión de calor de Forjado Sanitario.*

2.2.3. *Sistemas de acondicionamientos e instalaciones.*

- **Instalación de calefacción, climatización y ACS.**

Para el caso de esta vivienda unifamiliar aislada se ha escogido una caldera individual a gas, hasta 20000 Kcal para calefacción y A.C.S. instantánea quemadores multigás modulantes, con válvula inversora de circuitos para la obtención de ACS y prioridad en su producción regulador y termostato de control para ACS termo hidrómetro circulador incorporado, vaso de expansión, presostato, termostato, termopar y válvulas de seguridad, sondas, purgador automático rácor de conexión. (*Anexo VII. "Plano 10: Fontanería".2010*).

Para la acumulación de ACS se ha usado un termo eléctrico de 100 litros de capacidad, de 1.20 a 2Kw, para producción y acumulación de A.C.S. con calderín de chapa de acero galvanizado, protección por ánodo,

aislamiento de alta inercia, con vuelta de acero esmaltado, regulación automática, termostato y válvula de seguridad, grupo de conexión y alimentación con filtro incorporado, válvula de retención y de apertura de diámetro 1/2` e interruptor bipolar con fusibles. (*Anexo VII. "Plano 10: Fontanería".2010*). Se han instalado radiadores eléctricos en las diferentes estancias comunes y no comunes y radiadores toalleros eléctricos en cuartos de baño.

Y por último para la instalación climática en la vivienda se ha realizado mediante sistema partido, formado por conducciones de cobre y cableado eléctrico de sección, tipo, y recorridos según planos de instalaciones, incluso preparación de conexión de cajas en dormitorios y salón y desagües de unidades interiores hasta la red vertical de saneamiento.

Con respecto a la climatización se transpone al interior de la vivienda a través de unidades de Split situadas en las zonas de noche y en zonas comunes. (*Anexo VII. "Plano 14: Climatización y calefacción. Planta Baja".2010*).

Además de todo ello se han instalado dos captadores solares de 2 m² cada uno de ellos, situados en la cubierta de la vivienda. Esta instalación se completa con un acumulador de 250 l, para la reserva del ACS. (*Anexo VII. "Plano 13: Energía solar. Planta Cubierta".2010*).

Capítulo III

3.1. Estudio de la calificación energética durante la redacción del proyecto de la vivienda.

3.1.1. Introducción

El proceso del certificado para la obtención de la calificación energética de la vivienda unifamiliar aislada se ha elaborado con el programa CERMA, ya que se trata de un edificio de nueva construcción. En nuestro proyecto nos centraremos en la calificación que el programa ha asignado a la vivienda, a través de los datos introducidos con carácter estricto, y de las emisiones anuales de CO_2 . La calificación obtenida en nuestro caso ha sido una D, donde su emisión de CO_2 se barema entre 17,5 y 28,1 kg/m^2 , este resultado cumple con las exigencias, ya que para edificios de nueva construcción esta será la calificación mínima requerida.



Figura 10: Calificación energética vivienda.

Esta calificación es solo la perteneciente al proyecto, la cual puede variar si se realizan modificaciones durante la construcción de la vivienda. Como se observa en la Figura 10, este elevado consumo de CO_2 se produce mayoritariamente en las instalaciones, concretamente en los equipos de calefacción y de refrigeración, que su uso emite un elevado consumo de CO_2 , y por tanto debido a esto y a la elevada demanda de calefacción y refrigeración que es necesario para conseguir un ambiente de confort en el interior de la vivienda, el programa establece una calificación tipo D.

Además de ello CERMA nos anota, del incumplimiento de la HE 1, que destaca la superación de la demanda límite tanto de calefacción como de refrigeración. (Figura 11: Demanda límite calefacción y Figura 12: Demanda límite refrigeración). En este caso, estos datos no tienen repercusión sobre el objetivo de nuestro proyecto, ya que solo nos fundamentamos en la calificación obtenida de la vivienda.



Figura 11: Demanda límite calefacción.



Figura 12: *Demanda límite refrigeración.*

3.1.2. *Resultados globales de las emisiones de CO₂.*

Asimismo el programa CERMA nos aporta datos sobre las emisiones de CO₂ globales que produce la calefacción y la refrigeración de la vivienda (Figura 13: Emisiones CO₂ de calefacción y refrigeración). Con ayuda de estos gráficos podemos saber cuáles son los factores que causan esta elevada emisión de CO₂ de dicha vivienda; por un lado en la calefacción sus causas principales son; lo opacos con un 47,66% de emisiones de CO₂, que hacen relación a la envolvente del edificio y los semitransparentes que son los huecos de la vivienda con un 20,45 % de emisiones de CO₂. Por otro lado la refrigeración es debido a; los opacos con un 40,62 % y los semitransparentes con un 27,32 %.

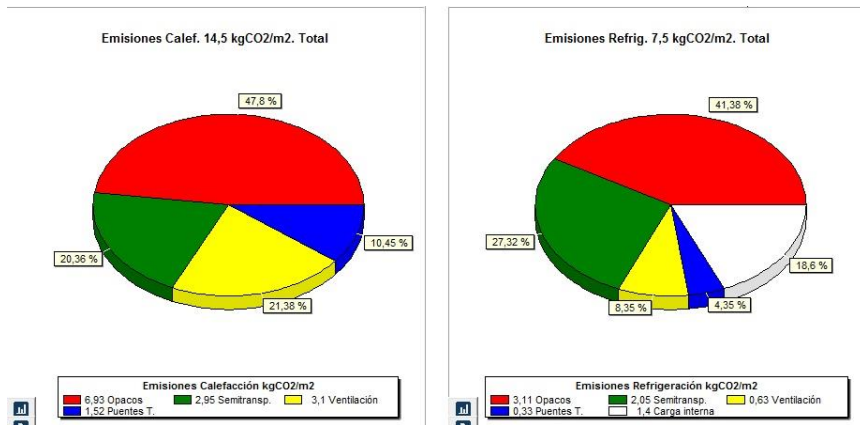


Figura 13: Emisiones CO₂ de calefacción y refrigeración.

Para poder establecer de manera más concreta cuales son los meses donde se produce mayor emisión de calefacción o de refrigeración, el software nos proporciona una gráfica referente al consumo mensual de CO₂ tanto del ACS como de la calefacción y refrigeración.(Figura 14: Emisiones totales de CO₂ mensuales).Como ya se ha establecido precedentemente, nos basaremos en los datos relativos a la calefacción y la refrigeración, ya que las emisiones de CO₂ del ACS son prácticamente nulas y por tanto no influyen de carácter negativo sobre el resultado de la calificación de la vivienda.

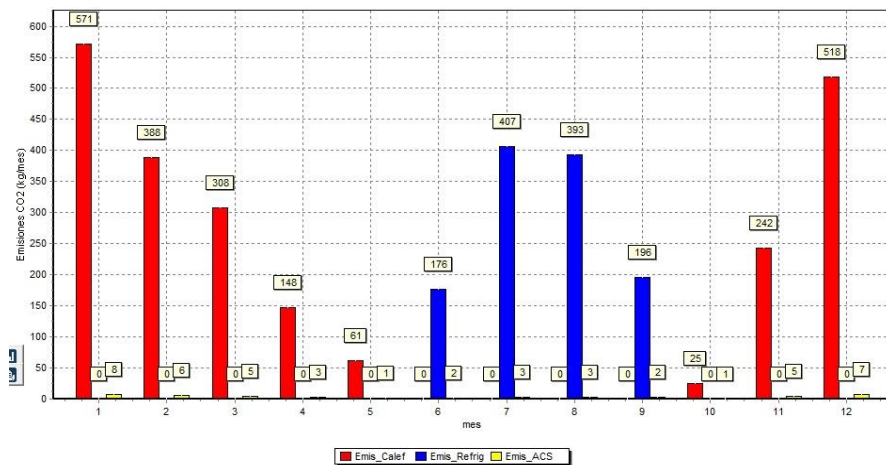


Figura 14: Emisiones totales de CO_2 mensuales.

A través de esta gráfica ultimamos que, aunque Dénia este considerada como una población con un clima cálido y templado, su temperatura media anual es de 20°C y por tanto siempre existirá un mayor consumo de calefacción que de refrigeración, como se puede ver en la gráfica, en donde 8 de los 12 meses la emisión de CO_2 de calefacción prevalece sobre la de refrigeración. Estos datos serán de suma importancia para futuras mejoras energéticas que se efectúen en la vivienda.

3.2. Estudio de la calificación energética final de obra de la vivienda.

3.2.1. Introducción.

En el presente proyecto durante la ejecución de la vivienda unifamiliar se realizaron una serie de mejoras constructivas, debido a un cambio de impresiones con el propietario de la vivienda. Se particularizó el inmueble como segunda vivienda ya que solo iba a ser ocupada fines de semana, puentes y temporada de verano. Además de ello se quiso disminuir las emisiones de CO_2 producidas por los equipos de instalación. Los cambios realizados fueron los siguientes:

- Eliminación de radiadores, por el uso de Split situados en dormitorios y la estancia del comedor-salón.
- Sustitución del termo eléctrico por el uso de gas butano, para la producción de ACS.
- Reemplazo del aislante de poliestireno expandido (XPS) por una espuma de poliuretano.

3.2.2. Calificación energética de final de obra.

Una vez ejecutada toda la vivienda, se procedió a realizar el certificado energético de la misma para obtener la calificación concluyente, en este caso aunque se produjeran diversos cambios tanto en la composición de elementos constructivos como en los equipos de instalación, la calificación fue la misma que durante la redacción del proyecto, clase D, con un total de $24,5 \text{ kg/m}^2$ de emisiones CO_2 . (Figura 15: *Calificación energética final de vivienda*).

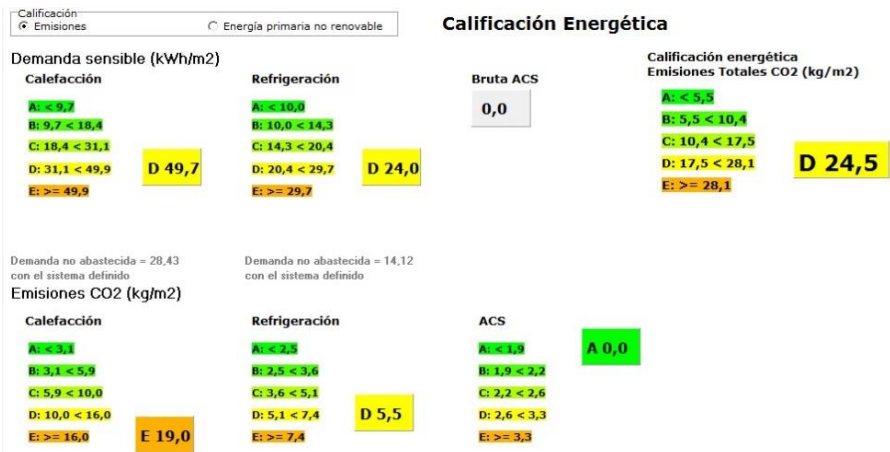


Figura 15: *Calificación energética final de vivienda.*

Observando los datos resultantes de la Figura 15, a primera vista destaca que las emisiones totales de CO₂ son más elevadas que en la calificación del proyecto;

- Emisiones totales CO₂ durante la redacción del proyecto: **22,3kg/m²**.
- Emisiones totales CO₂ de final de obra: **24,5 kg/m²**.

Este aumento puede ser debido al cambio en las instalaciones que se realizó, ya que en comparación con la caldera de gas natural que se estableció en un principio en el proyecto los Split necesitan menor potencia para alcanzar la temperatura requerida, pero por el contrario emiten una gran cantidad de CO₂.

3.2.3. Resultados globales definitivos de las emisiones de CO_2 .

Como datos complementarios a la calificación energética, el programa CERMA nos indica a través de unas gráficas, cual es la demanda límite de calefacción y refrigeración según la HE-1 y el consumo de energía final y el total de CO_2 según la HE-2 entre otros parámetros correspondientes a los CTE-DB-HE.

Por una parte según la HE-1, en este caso sigue sin cumplirse, ya que continúa superando los valores límite que el CTE-DB-HE1 establece (Figura 16: Demanda calefacción y Figura 17: Demanda refrigeración), esto es debido a los vidrios y marcos de huecos (Figura 18: Valores máximos en cerramientos y particiones), no obstante esto no repercute en la finalidad de nuestro proyecto.



Figura 16: Demanda calefacción. (Fuente: Certificación final obra CERMA).



Figura 17: Demanda refrigeración. (Fuente: Certificación final obra CERMA).

CERRAMIENTO. Valores de transmitancia termica (segun CTE)	U _{max,proy}	U _{limite}	CUMPLIMIENTO
Muros de fachada	0,55	1,00	Cumple
1 m. de suelos apoyados sobre el terreno	---	1,00	Cumple
1 m. de muros en contacto con el terreno	---	1,00	Cumple
Particiones interiores Hz. o Vert. (distinto uso)	---	1,10	Cumple
Suelos con el exterior	---	0,65	Cumple
Cubiertas con el exterior	0,51	0,65	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	5,70	4,20	No cumple
Particiones interiores Hz. (mismo uso)	---	1,55	Cumple
Particiones interiores Vert.(mismo uso)	---	1,20	Cumple
Permeabilidad Huecos	50,00	50,00	Cumple

Figura 18: Valores máximos en cerramientos y particiones (Fuente: Certificación final obra CERMA).

Por otro lado los valores de las gráficas referentes al consumo total de energía (Figura 19: Consumo energía final por servicio) y de CO_2 (Figura 20: Emisiones totales de CO_2), están detallados por cada mes, y nos indican los valores tanto de calefacción, refrigeración y de ACS, este último no influye prácticamente en el consumo o las emisiones de la vivienda.

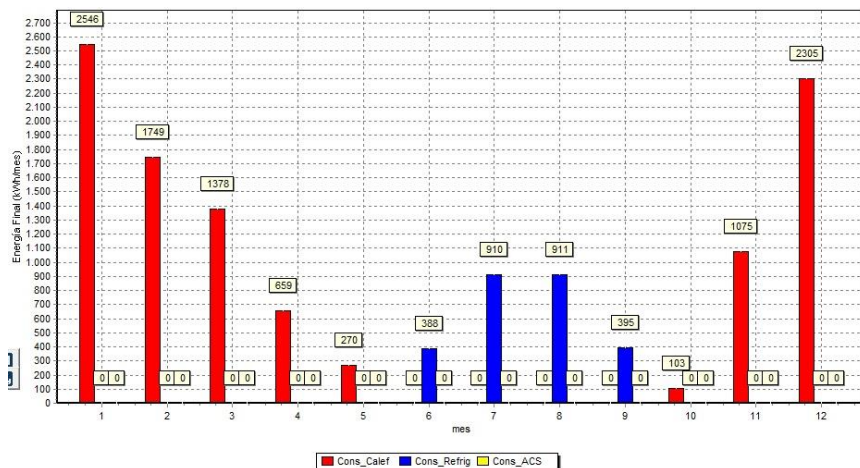


Figura 19: Consumo energía final por servicio (Fuente: Certificación final obra CERMA).

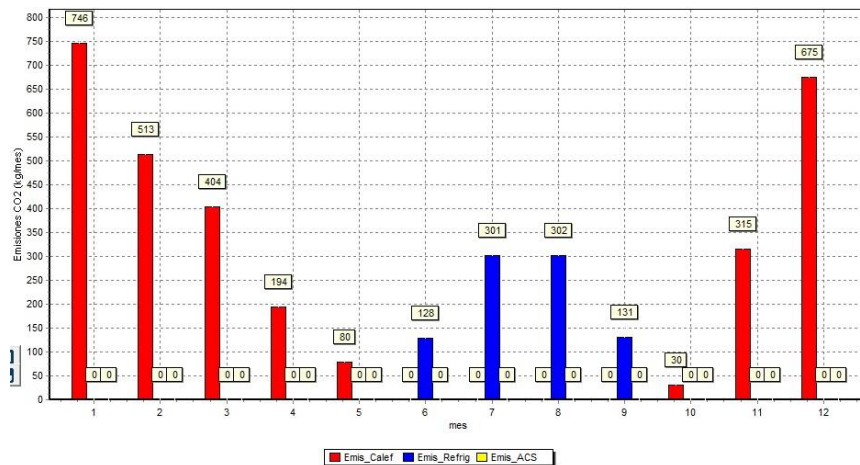


Figura 20: Emisiones totales de CO₂ (Fuente: Certificación final obra CERMA).

3.2.4. *Etiqueta Energética.*

Una vez ya se ha obtenido la calificación definitiva de la vivienda se cumplimentará la etiqueta de eficiencia energética que se pondrá a disposición del propietario de la misma, cuando se haya finalizado la construcción de ésta, la etiqueta se ajustará a unos contenidos mínimos establecidos por el RD 235/2013. Esta etiqueta se adjuntará en el Anexo IV, junto a la certificación de la vivienda unifamiliar aislada final de obra.

Capítulo IV

4.1. Certificado energético de la vivienda unifamiliar en la actualidad.

4.1.1. Introducción.

En este capítulo se presentará la mejora que se puede efectuar para optimizar la calificación energética adquirida en el 2010, año de construcción de la vivienda unifamiliar aislada, conseguir una disminución en las emisiones de CO₂ y una baja en el gasto energético lo que conlleva para el usuario un ahorro. La calificación resultante de la mejora que se proponga deberá de ser superior a la calificación obtenida en 2010, la cual fue de clase D.

Para la elaboración de ésta, se recurrirá al programa CE3x el cual además de indicarnos la calificación energética de la vivienda, nos aportará los datos de demanda y emisiones de calefacción y refrigeración del edificio objeto, incluyendo la mejora que se ha ejecutado en ella.

El objetivo de realizar este certificado seis años después de la construcción de la vivienda unifamiliar, es para comprobar, si esta mejora que se ejecuta en la vivienda para conseguir una disminución del CO₂, es verdaderamente efectiva en comparación con el gasto de CO₂ que se produce al fabricar los materiales que componen la propuesta de mejora, el cual es tema objeto de este proyecto.

Para poder obtener una calificación energética lo más óptima y eficaz posible, a través de la base de datos del ITEC, el cual define las emisiones de CO₂ que se producen al fabricar dichos materiales, utilizaremos en la propuesta de mejora los materiales cuyas emisiones de CO₂ sean mínimas y que con el uso de los mismos se pueda conseguir una mejor calificación energética.

4.2. Propuesta de mejora de la vivienda.

Antes de adjuntar la propuesta de mejora que se ha realizado, se ha de indicar que al elaborar el nuevo certificado energético de la vivienda con el software CE3x, hemos obtenido una calificación energética de clase E, inferior a la ya obtenida anteriormente. Esto puede ser debido a la base datos de este programa ya que son obtenidos a partir de la realización de un gran número de simulaciones con el programa CALENER. De esta forma el software busca simulaciones con características más similares a las del edificio objeto.

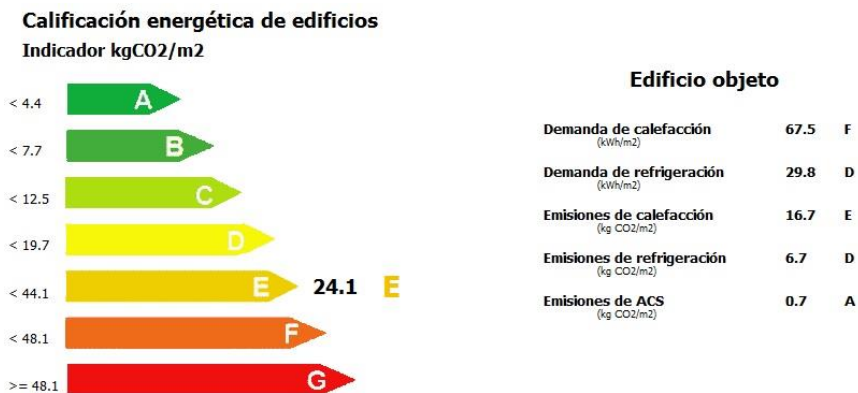


Figura 21: Calificación energética original edificio objeto.

A partir de esta certificación obtenida se realizarán una serie de cambios que se efectuarán para conseguir una mejora en la calificación energética de la vivienda. Son los siguientes:

- Aislamiento: se dispondrá una plancha de poliestireno extruido (XPS) en el suelo de la vivienda, ya que originalmente no estaba en proyecto, que podrá ser de 4 a 10 cm de espesor.
- Huecos: se modificarán los vidrios de la carpintería exterior de la vivienda, por vidrios dobles bajos emisivos de diferentes características como: 4-6-4, 4-6-6, 4-12-4 o 4-12-6.
- Carpintería: se cambiarán la carpintería de aluminio anodizado sin RPT de las ventanas por carpintería de madera, metálicos con RPT o de pvc.
- Equipos de instalación: se instalarán bombas de calor de caudal variable refrigerante en cada una de las estancias de la vivienda, manteniendo en este caso los dos captadores solares iniciales de proyecto con previsión de poder instalar uno más si se aumenta la contribución energética en la vivienda tanto para calefacción como para refrigeración. Por otro lado el combustible para el consumo de calefacción, refrigeración y ACS podrá ser de electricidad o de gas natural.

La elección del espesor del aislamiento, características del vidrio, tipo de carpintería o modificación en el equipo de instalación, dependerá de la comparación entre las emisiones de CO₂ que se producen en la fabricación de los materiales con el ahorro de CO₂ que se obtiene al aplicar este material en la propuesta de mejora durante la vida útil. Los años establecidos de vida útil son 35 años, pero dependiendo del material se deberá de realizar una nueva inversión durante esos años de vida útil.

Para los materiales como el aislamiento y la carpintería exterior (carpintería y vidrios), se ha definido que su vida útil sea de 35 años y los equipos de instalación, debido a la obsolescencia de las máquinas, equipos y tecnología, deberemos de tener en cuenta que el usuario tendrá que realizar a los 17,5 años una nueva adquisición de los equipos de instalación que se hayan ejecutado en la propuesta de mejora, por tanto desde un inicio se deberá de contar dos veces todos los equipos de instalación de la propuesta de mejora.

Capítulo V

5.1. Introducción.

Como objetivo principal de este proyecto, para una correcta elaboración sobre la valoración del gasto energético que supone la fabricación de los materiales utilizados en las mejoras energéticas propuestas para la vivienda unifamiliar, se partirá de la BEDEC (Banco Estructurado De Elementos Constructivos), el cual pertenece al ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción). Este banco contiene elementos de obra nueva y mantenimiento de edificación, urbanización, ingeniería civil, ensayos de control, precios de referencia y datos medioambientales.

Estos datos medioambientales harán referencia a los residuos de obra y de embalaje, coste energético, emisiones de CO₂, % de materia prima y % de material reciclado. Para el estudio del proyecto nos centraremos en las emisiones de CO₂ que produce la fabricación de cada material, donde también se incluirá el transporte y la puesta en obra de cada uno de ellos.

5.2 .Base de datos ITEC.

El Instituto de Tecnología de la Construcción (ITEC), es una fundación privada que difiere información desde el 2004 sobre datos ambientales que permiten conocer valores de impacto, referentes a emisiones de CO₂, energía de fabricación de los materiales, residuos de obra y embalaje, el contenido de reciclado de los mismos y el coste energético. Se trata de la herramienta BEDEC, que es el, Banco Estructurado De Elementos Constructivos. Con este Banco sabremos el % de emisiones de CO₂ de cada uno de los materiales que se utilizarán para la mejora de la vivienda.

5.2.1. Misión ITEC.

De acuerdo al Instituto de Tecnología de la Construcción los objetivos principales son: la generación y la transferencia de información y conocimiento y la prestación de servicios tecnológicos para la mejora de la competitividad de los agentes del sector de la construcción: entidades, empresas y profesionales.

5.3. Producción de CO₂ de los materiales seleccionados para la mejora de la vivienda y comparativa de los diferentes gastos de CO₂.

Para alcanzar el objetivo de nuestro proyecto se han tenido que realizar diversos procesos como; definir las características del edificio objeto y efectuar certificaciones energéticas para conseguir una calificación de la vivienda y por tanto obtener las emisiones de CO₂ totales de la propuesta de mejora y el ahorro de CO₂ global que se indica. Asociando esta información procederemos a efectuar la comparativa entre; las emisiones de CO₂ y su ahorro, teniendo en cuenta su vida útil, con el gasto de CO₂ que conlleva la fabricación de cada uno de los materiales que componen la mejora.

A continuación se adjuntarán las diversas tablas pertenecientes a cada uno de los materiales de la propuesta de mejora, a partir de los resultados obtenidos al final de cada tabla se añadirá un gráfico. A través de este gráfico se escogerá el parámetro del material que produzca una menor emisión de CO₂ en su fabricación en comparación con el gran ahorro de CO₂ que proporciona la instalación de dicho material en la vivienda para el usuario durante su vida útil.

Los materiales pertenecientes a la propuesta de mejora son los ya definidos en el Capítulo IV del proyecto, como introducción a cada material se realizará una breve descripción del mismo indicando cuáles son sus características técnicas. Además se explicará con un ejemplo tipo como han sido obtenidos los datos de los distintos parámetros de cada material o equipo de instalación antes de adjuntar las tablas correspondientes.

5.3.1 AISLAMIENTO

Descripción: Aislamiento de plancha de poliestireno extruido (XPS), según UNE-EN 13164, con una resistencia a compresión ≥ 200 kPa, resistencia térmica entre 1,17 y 2,9 $m^2 \cdot K/W$, con la superficie lisa y con canto media madera y machihembrado, colocada con fijaciones mecánicas.

Ejemplo tipo de aislamiento XPS de 4 cm:

-Emisiones anuales CO₂ iniciales:

24,1 kg CO₂ · m² x 156 m² de la vivienda = **3.760 kg CO₂**

- Emisiones anuales CO₂ con el aislante:

21,6 kg CO₂ · m² x 156 m² de la vivienda = **3.370 kg CO₂**

- Ahorro anual CO₂:

3.760 kg CO₂ - 3.370 kg CO₂ = **390 kg CO₂**.

- Ahorro CO₂ durante vida útil:

390 kg CO₂ x 35 años de vida útil = **13.650 kg CO₂**

- Emisiones Kg CO₂ del aislante:

21,93 kg CO₂ · m² x 51,7 m² de suelo = **1.134 kg CO₂**.

Tablas Técnicas:

**AISLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE
4 CM DE ESPESOR**

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el aislante	3.370 kg
Ahorro Anual CO₂	390 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	13.650 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Aislante	1.134 kg CO₂

Tabla 4: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 4 cm.

**ASLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE
5 CM DE ESPESOR**

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el aislante	3.260 kg
Ahorro Anual CO₂	500 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	17.500 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Aislante	1.418 kg CO₂

Tabla 5: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 5 cm.

**ASLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE
6 CM DE ESPESOR**

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el aislante	3.183 kg
Ahorro Anual CO₂	577 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	20.195 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Aislante	1.700 kg CO₂

Tabla 6: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 6cm.

**AISLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE
8 CM DE ESPESOR**

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el aislante	3.089 kg
Ahorro Anual CO₂	671 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	23.485 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Aislante	1.533 kg CO₂

Tabla 7: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 8cm.

**AISLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUIDO EN SUELO DE
10 CM DE ESPESOR**

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el aislante	3.026 kg
Ahorro Anual CO₂	734 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	25.690 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Aislante	1.915 kg CO₂

Tabla 8: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 10cm.

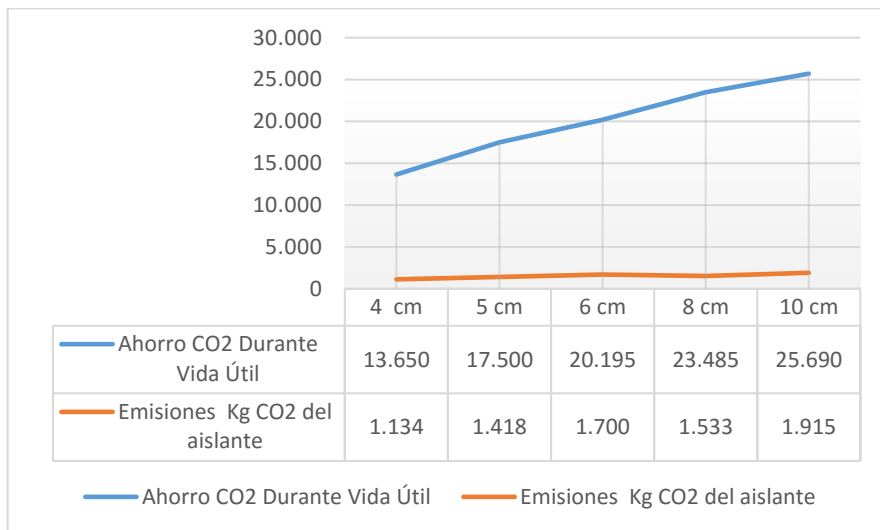


Figura 22: Gráfica resultados aislamiento XPS.

5.3.2. VIDRIO

Descripción: Vidrio aislante de luna incolora de 4 mm de espesor, cámara de aire de 6 o 12 mm y luna de 4 o 6 mm de espesor incolora, colocada con junquillo sobre madera, acero o aluminio.

Ejemplo tipo de vidrio 4-6-4:

-Emisiones anuales CO₂ iniciales:

$$24,1 \text{ kg CO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 156 \text{ m}^2 \text{ de la vivienda} = \mathbf{3.760 \text{ kg CO}_2}$$

- Emisiones anuales CO₂ con el vidrio:

212,5 kg CO₂ · m² x 156 m² de la vivienda = **3.510 kg CO₂**

- Ahorro anual CO₂:

3.760 kg CO₂ - 3.510 kg CO₂ = **250 kg CO₂**

- Ahorro CO₂ durante vida útil:

250 kg CO₂ x 35 años de vida útil = **8.750 kg CO₂**

- Emisiones Kg CO₂ del vidrio:

21,93 kg CO₂ · m² x 51,7 m² de suelo = **810 kg CO₂**.

Tablas Técnicas:

VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD DE 4-6-4

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el vidrio	3.510 kg
Ahorro Anual CO₂	250 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	8.750 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Vidrio	810 kg CO₂

Tabla 9: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-6-4.

VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD DE 4-6-6

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el vidrio	3.495 kg
Ahorro Anual CO₂	265 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	9.275 CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Vidrio	988 kg CO₂

Tabla 10: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-6-6.

VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD DE 4-12-4

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el vidrio	3.479 kg
Ahorro Anual CO₂	281 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	9.835 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Vidrio	812 kg CO₂

Tabla 11: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-12-4.

VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD DE 4-12-6

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el vidrio	3.479 kg
Ahorro Anual CO₂	281 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	9.835 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Vidrio	988 kg CO₂

Tabla 12: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-12-6.

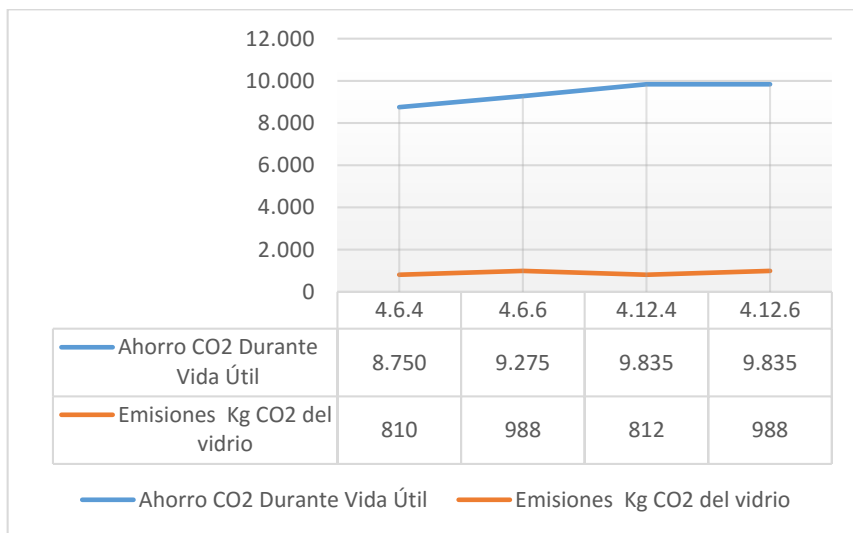


Figura 23: Gráfica resultados vidrio doble de baja emisividad.

5.3.3. **CARPINTERÍA**

Descripción: Carpintería de madera para barnizar, metálica con rotura de puente térmico (RPT) o pvc, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 150 x 150cm, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 5A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana.

Ejemplo tipo carpintería de madera:

-Emisiones anuales CO₂ iniciales:

$24,1 \text{ kg CO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 156 \text{ m}^2 \text{ de la vivienda} = 3.760 \text{ kg CO}_2$

- Emisiones anuales CO₂ con la carpintería:

$23,0 \text{ kg CO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 156 \text{ m}^2 \text{ de la vivienda} = 3.588 \text{ kg CO}_2$

- Ahorro anual CO₂:

$3.760 \text{ kg CO}_2 - 3.588 \text{ kg CO}_2 = 172 \text{ kg CO}_2$

- Ahorro CO₂ durante vida útil:

$172 \text{ kg CO}_2 \times 35 \text{ años de vida útil} = 6.020 \text{ kg CO}_2$

- Emisiones Kg CO₂ de la carpintería:

$21,93 \text{ kg CO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 51,7 \text{ m}^2 \text{ de suelo} = 322 \text{ kg CO}_2.$

Tablas Técnicas:

CARPINTERÍA DE MADERA DENSIDAD MEDIA/BAJA

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con la carpintería	3.588 kg
Ahorro Anual CO₂	172 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	6.020 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ De la Carpintería	322 kg CO₂

Tabla 13: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería madera.

CARPINTERÍA DE PVC

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con la carpintería	3.604 kg
Ahorro Anual CO₂	156 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	5.460 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ De la Carpintería	6.752 kg CO₂

Tabla 14: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería pvc.

CARPINTERÍA METÁLICA CON RPT

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con la carpintería	3.697 kg
Ahorro Anual CO₂	63 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	2.205 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ De la Carpintería	17.392 kg CO₂

Tabla 15: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería metálica.

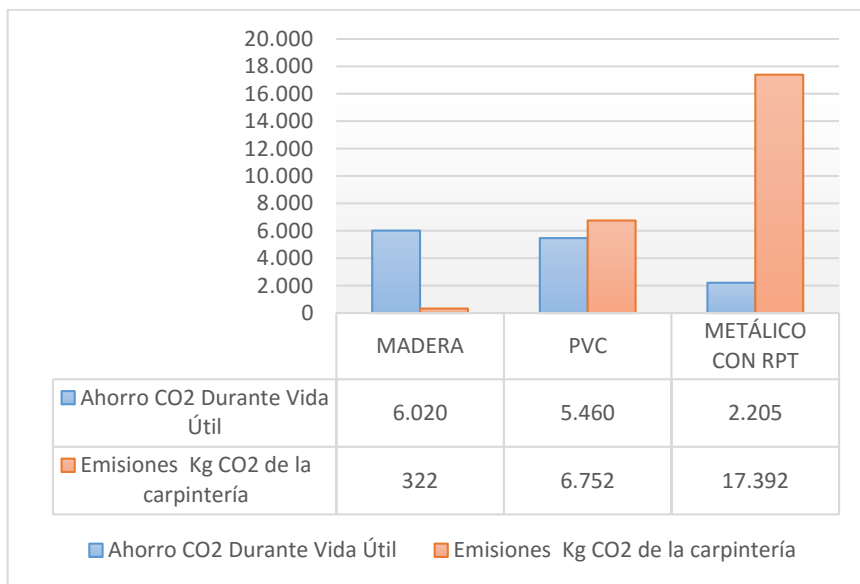


Figura 24: Gráfica resultados carpintería.

5.3.4. EQUIPOS DE INSTALACIÓN

Descripción: Bomba de calor para equipos de caudal variable refrigerante, con ventilador axial, para sistemas de dos tubos, con 10 a 12 kW de potencia térmica aproximada tanto en frío como en calor, con funcionamiento de compresor DC Inverter y fluido frigorífico R410 A, con desguaces, antivibradores y accesorios de carga de gas necesarios para un correcto funcionamiento e instalación, colocada.

Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envolvente de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie de unidad activa de 2 m^2 , un rendimiento máximo del 80%, colocado con soporte vertical y/o horizontal.

Ejemplo tipo Equipo de instalación Propuesta 1:

- Emisiones anuales CO_2 iniciales:

$23,6 \text{ kgCO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 156 \text{ m}^2 \text{ de la vivienda} = 3.760 \text{ kg CO}_2$

- Emisiones anuales CO_2 con el aislante:

$22,9 \text{ kg CO}_2 \cdot \text{m}^2 \times 156 \text{ m}^2 \text{ de la vivienda} = 3.572 \text{ kg CO}_2$

- Ahorro anual CO_2 :

$3.760 \text{ kg CO}_2 - 3.572 \text{ kg CO}_2 = 188 \text{ kg CO}_2$

- Ahorro CO_2 durante vida útil:

$188 \text{ kgCO}_2 \times 35 \text{ años de vida útil} = 6.580 \text{ kg CO}_2$

- Emisiones Kg CO₂ del equipo de instalación propuesta 1:

1 unidad interior de bomba de calor de caudal variable refrigerante =
135,27 kg CO₂

135,27 kg CO₂ x 7 unidades= 946,89 kg CO₂

1 unidad exterior de bomba de calor de caudal variable
refrigerante=838,69 kg CO₂

838,69 kg CO₂ x 7 = 5870,083 kg CO₂

TOTAL= 5870,083 kg CO₂ + 946,89 kg CO₂ = 6817,72 kg CO₂

Vida útil de los equipos de instalación = cada 17,5 años, por tanto;

6817,72 kg CO₂ x 2= **13.635 kg CO₂**

- **EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 1 :**
 - Bomba de calor de caudal variable refrigerante.
 - Combustible: electricidad.
 - Calefacción, refrigeración y ACS.
- **EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 2:**
 - Bomba de calor de caudal variable refrigerante.
 - Combustible: electricidad.
 - Calefacción, refrigeración y ACS.
 - Contribución solar 10% para calefacción y refrigeración, a partir de 1 captador solar.
- **EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 3:**
 - Bomba de calor de caudal variable refrigerante.
 - Combustible: gas natural.

- Calefacción, refrigeración y ACS.
- **EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 4:**
 - Bomba de calor de caudal variable refrigerante.
 - Combustible: gas natural.
 - Calefacción, refrigeración y ACS.
 - Contribución 10% para calefacción y refrigeración, a partir de 1 captador solar.

Tablas Técnicas:

EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 1

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el equipo instalación	3.572 kg
Ahorro Anual CO₂	188 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	6.580 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Equipo de Instalación	13.635 kg CO₂

Tabla 16: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 1.

EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 2

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el equipo instalación	3.276 kg
Ahorro Anual CO₂	484 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	16.940 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Equipo de Instalación	14.702 kg CO₂

Tabla 17: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 2.

EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 3

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el equipo instalación	3.416 kg
Ahorro Anual CO₂	344 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	12.040 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Equipo de Instalación	13.635 kg CO₂

Tabla 18: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 3.

EQUIPO DE INSTALACIÓN PROPUESTA 4

Emisiones Anuales de CO₂ Iniciales	3.760 kg
Emisiones anuales CO₂ con el equipo instalación	3.136 kg
Ahorro Anual CO₂	624 kg
Ahorro CO₂ Durante la Vida Útil	21.840 kg CO₂
Emisiones kg de CO₂ Del Equipo de Instalación	14.702 kg CO₂

Tabla 19: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 4.

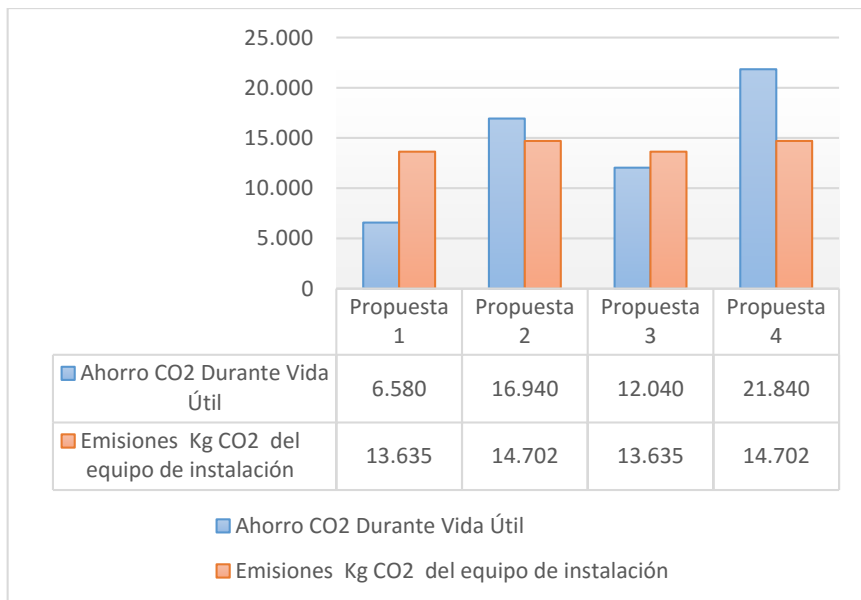


Figura 25: Gráfica resultados Equipos de Instalación Propuestas.

A partir de estos resultados obtenidos en las diferentes gráficas adjuntadas, se ha realizado la propuesta de mejora definitiva, en la cual se han introducido los cambios ya definidos anteriormente escogiendo el material más óptimo para la certificación. Se ha de aclarar en relación con los resultados de cada material que; por un lado los datos del aislamiento nos indica que conforme vayamos aumentando su espesor se conseguirá un mayor ahorro de kg de CO₂ durante la vida útil y los kg de CO₂ en la producción del material no superará a los kg de CO₂ del ahorro.

Por otro lado con respecto a los resultados de los vidrios y la carpintería, se ha llegado a la conclusión referente a los vidrios que llega un punto en la composición de los mismos que aunque aumente el espesor de una de las láminas que componen el vidrio, como es en este caso en los tipos 4-12-4 y 4-12-6, esto no proporciona un mayor ahorro de CO₂ en la vivienda. Por tanto en este punto se ha escogido el vidrio que proporcionándonos el mismo ahorro de CO₂ para la vivienda, produzca una menor emisión de CO₂ durante la fabricación del mismo.

En este caso la carpintería seleccionada ha sido la madera, este tipo de material tiene unas ventajas y unas desventajas; como ventajas hallamos el gran ahorro de kg de CO₂ durante la vida útil y además de ello las mínimas emisiones de kg de CO₂ que se producen en su fabricación. Como desventaja, se ha de tener en cuenta que es un material que requiere un mantenimiento constante, ya que se ha de barnizar cada dos años aproximadamente, este uso del barniz ha sido incluido en las emisiones de kg de CO₂ que se producen en su fabricación. La sección de la carpintería es la adecuada para el tipo de vidrio seleccionado anteriormente, sabiendo que las ventanas del proyecto son abatibles de dos hojas.

Por último con relación a los equipos de instalación la propuesta escogida ha sido la cuatro, ya que en comparación con las demás propuestas es la que nos ofrece un mayor ahorro de CO₂ durante la vida útil y además los kg de CO₂ producidos en la fabricación de los distintos materiales que componen la propuesta, la bomba de calor de caudal variable refrigerante y el captador solar el cual permite el aumento del 10% de la contribución solar, no superan a los kg de CO₂ de ahorro que obtenemos con su instalación.

Con la aplicación de todos estos materiales y equipos seleccionados en la propuesta de mejora de la certificación energética se ha conseguido una calificación C con una emisión de 12,2 kg de CO₂ anuales por metro cuadrado, si este resultado lo multiplicamos por los metros cuadrados totales que tiene la vivienda unifamiliar, 156 m², sería un total de 1.903 kg de CO₂ anuales.

Partiendo ya de todos los resultados obtenidos durante el estudio del proyecto, a continuación se adjunta una tabla resumen con cada uno de los materiales pertenecientes a la mejora y las emisiones de CO₂, incluyendo también el ahorro total de CO₂ que se produce durante la vida útil de la propuesta de mejora.

MATERIAL	EMISIONES DE CO ₂ EN LA FABRICACIÓN	VIDA ÚTIL
Aislamiento(XPS) 10 cm	1.915 kg CO ₂	35 años
Vidrio doble bajo emisivo 4-12-4	812 kg CO ₂	35 años
Carpintería de madera	321 kg CO ₂	35 años
Equipo de Instalación propuesta 4	14.702 kg CO ₂	35 años
Total Emisiones de Fabricación CO₂ Materiales	17.751 kg CO₂	-
Total Ahorro CO₂ Propuesta Mejora	66.612 kg CO₂	35 años

Tabla 20: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta Mejora.

Capítulo VI

6.1. Conclusiones.

En el presente proyecto, al inicio del mismo se planteaba como objetivo principal elaborar la valoración del gasto energético que supone la fabricación de los materiales utilizados para una mejora energética en las viviendas existentes, en este caso se escogió una vivienda unifamiliar aislada situada en Dénia. Para el desarrollo de este proyecto ha sido esencial el conocimiento del marco normativo que rodea a la eficiencia energética de las viviendas, una vez esto se ha procedido a realizar un desarrollo constructivo de la vivienda y el uso de programas reconocidos para la realización de certificaciones energéticas y por tanto la obtención de una calificación inicial y la obtenida a través de la propuesta de mejora. Para la realización de esta propuesta de mejora se ha tenido que obtener los valores de consumo de kg de CO_2 producidos durante la fabricación y puesta en obra de los materiales, utilizados en la mejora a través del Instituto ITEC, de su base de datos BEDEC.

Con todos estos resultados y datos obtenidos, a través de las gráficas y tablas adjuntadas en el capítulo V del proyecto, se llega a la conclusión de que no para todos los materiales el ahorro de CO_2 durante la vida útil de la propuesta de mejora compensa con las emisiones de kg de CO_2 que se producen al fabricar dicho material. Esto ocurre en la carpintería de pvc y en la metálica con RPT, en donde las emisiones de CO_2 durante su fabricación y puesta en obra son bastante superiores al ahorro obtenido durante la vida útil.

Además esto también sucede en los equipos de instalación tanto en la propuesta primera como en la tercera, donde en esos casos al no aplicarse el uso de un captador solar para aumentar un 10% en la contribución solar, el ahorro de CO_2 es menor a las emisiones de CO_2 que

se producen al fabricar los materiales que componen dichas instalaciones. Por ello en este caso, tanto los materiales de pvc y metálico como los equipos de instalación primero y tercero han sido refutados para la realización de la propuesta de mejora.

No obstante, cabe destacar que gracias a esta selección de materiales que se ha realizado previamente partiendo de la base de datos BEDEC, se ha podido conseguir una calificación elevada, logrando con ello un ahorro no solo energético, compensando ese gasto de kg de CO₂ producidos en la fabricación de los materiales con el ahorro que se consigue aplicando estos materiales en la propuesta de mejora en la vivienda, sino también económico para el usuario. Por tanto este estudio de selección de los materiales lo deberían de tener presente cada técnico que realice una propuesta de mejora en una vivienda, para tener la certeza de que la elección de los materiales son los adecuados tanto para el medioambiente como para el usuario.

Es decir, tener la certeza de que las calificaciones obtenidas a través de los certificados energéticos de las viviendas, son óptimas no solo para un ahorro económico del usuario sino también para una mejora en el medioambiente y conseguir con ello esa disminución del 20% del CO₂ que exige el Protocolo de Kioto para el 2020.

Partiendo del estudio de este proyecto como futuras líneas de investigación se podría valorar la opción del uso de materiales sostenibles, tanto en obra nueva como en rehabilitación de edificios. Pero hasta poder conseguir todo ello se ha tener conciencia de que para alcanzar esa disminución del 40 % de CO₂ que produce solo la edificación se deberá de plantear un sistema o programa el cual nos indique no solo el ahorro de CO₂ que obtenemos a través de la calificación energética sino también las emisiones de CO₂ que se producen al fabricar dichos materiales para la mejora.

Capítulo VII

7.1. BIBLIOGRAFÍA.

- Directiva 2002/91/CE, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- RD 314/2006 por el que se aprueba el CTE.
- DB HE Ahorro de Energía. (España. CTE.DB-HE Ahorro de Energía.2006).
- RD 47/2007, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. (DEROGADO)
- RD 1027/2007 de 20 de Julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmica en los edificios RITE. (DEROGADO).
- Directiva 2010/31/UE, modificación de la Directiva 2002/91/CE.
- RD 187/2011 Diseño ecológico productos energéticos.
- Orden 1/2011, de 4 de febrero de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por el que se regula el registro de certificación energética de edificios.
- RD 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Heywood,H. 101 *reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético*.

- Martínez, P. *Certificación Energética en Edificios. Elementos Pasivos.*
- Orozco, T (2013). *Experto en Certificación Energética de Edificios Existentes. Herramienta CE3X.* España.
- Guía de Estrategias de Diseño Pasivo para la Edificación.

Capítulo VIII

8.1. Definiciones.

- **Arquitectura Bioclimática:** Es aquella arquitectura que diseña para aprovechar el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir una situación de confort térmico en su interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implica que no se pueda compatibilizar.
- **Biocarburante:** Carburante líquido que se obtiene a partir de la biomasa y que, como el etanol o el metanol, se puede emplear solo o mezclado, con productos petrolíferos, en motores de combustión interna.
- **Bombas de calor:** Es un equipo que permite refrigerar en verano y calentar en invierno, simplemente invirtiendo el ciclo de funcionamiento.
- **Calefacción:** es el método o sistema, mediante el cual se aporta calor a alguien o algo con el fin de mantener o elevar su temperatura. Aplicado a la edificación se refiere al conjunto de aparatos y accesorios que se instalan para alcanzar y mantener las condiciones de bienestar térmico en uno o muchos habitáculos.
- **Captador Solar Térmico:** Dispositivo diseñado para absorber la radiación solar y transmitir la energía así producida a un fluido de trabajo que circula por su interior.
- **Climatización:** Creación de condiciones de temperatura, humedad e higiene del aire adecuadas para conseguir el confort y comodidad dentro de un hábitat determinado.
- **Componentes del Edificio:** Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su envolvente edificatoria: cerramientos, huecos y puentes térmicos.

- **Conductividad Térmica:** Es el tiempo que emplea el flujo de calor en estado estable al atravesar una unidad de área de un material homogéneo inducido por una unidad de gradiente de temperatura en una dirección perpendicular a esa unidad de área, $W/m \cdot K$.
- **Demanda Energética:** Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique.
- **Desarrollo Sostenible:** Aprovechamiento de los recursos que satisface las necesidades actuales protegiendo el medio ambiente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.
- **Distintivo:** Insignia, señal u objeto que sirve para distinguir una persona o cosa de las demás.
- **Edificación:** Nombre genérico con que se designa cualquier construcción de grandes dimensiones fabricada con piedra o materiales resistentes y que está destinada a servir de espacio para el desarrollo de una actividad humana.
- **Eficiencia Energética:** Conjunto de programas y estrategias para reducir la energía que emplean determinados dispositivos y sistemas sin que se vea afectada la calidad de los servicios suministrados.
- **Edificio objeto:** Edificio del que se quiere verificar el cumplimiento de la reglamentación española.
- **Emisividad:** Capacidad relativa de una superficie para radiar calor.
- **Energía:** Capacidad de producir un trabajo.
- **Energía Renovable:** fuentes de energía que se obtienen de medios naturales en teoría inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre las energías renovables se cuentan la Biomasa, Biogás, Hidroeléctrica, Eólica, Solar, Geotérmica y mareomotriz.
- **Envolvente Edificatoria:** Se compone de todos los cerramientos del edificio.

- **Envolvente Térmica:** Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y de las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
- **Porcentaje de huecos:** Fracción del área total de la fachada ocupada por los huecos de la misma, expresada en porcentaje.
- **Puente Térmico:** Se consideran puentes térmicos, las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno y en épocas frías.
- **Transesterificación:** Proceso para obtención del biodiésel que consiste en combinar el aceite (por lo general aceite vegetal) con un alcohol ligero, normalmente metanol, y deja como residuo glicerina, que se separa para emplearlo en otras industrias, por ejemplo, la cosmética.
- **Transmitancia Térmica:** Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada elemento que se considera.
- **Refrigeración:** proceso mediante el cual se busca bajar o reducir la temperatura del ambiente, de un objeto o de un espacio cerrado a partir del enfriamiento de las partículas. Este proceso de refrigeración es por lo general artificial aunque sus principios se basan en la refrigeración natural que se da en el medio ambiente.
- **Resistencia Térmica:** es la diferencia de temperatura, en estado estable, entre dos superficies definidas de un material o construcción que induce una unidad de velocidad de flujo de calor al atravesar una unidad de área, $K \cdot m^2/W$.

8.2. Acrónimos.

- **A:** Área.
- **ACS:** Agua Caliente Sanitaria.
- **ATECYR:** Asociación Española de Climatización y Refrigeración.
- **B’:** Longitud característica del aislante de los suelos en contacto con cámaras de aire.
- **BEDEC:** Banco Estructurado De Elementos Constructivos.
- **CE:** conformidad de un producto con los requisitos esenciales de seguridad y salud que le son aplicables e impuestos al fabricante.
- **CTE:** Código Técnico de la Edificación.
- **DB:** Documento Básico.
- **HE:** Ahorro de Energía.
- **IDAE:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- **ITEC:** Instituto de Tecnología de la Construcción.
- **IVE:** Instituto Valenciano de la Edificación.
- **Kcal:** Kilo Calorías.
- **kW:** Kilo Vatios.
- **LBM:** Lamina de Betún Modificado.
- **ONU:** Organización de Naciones Unidas.
- **P:** Perímetro.
- **R:** Resistencia
- **RD:** Real Decreto.
- **RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- **U:** Coeficiente de transmitancia térmica.
- **XPS:** Poliestireno Expandido.

Capítulo IX

ANEXO I

Índice de Figuras

- Figura 1: Pestaña resultados calificación energética programa CERMA.
- Figura 2: *Estructura del procedimiento de certificación CE3x* (Fuente: Manual Usuario CE3x).
- Figura 3: *Situación vivienda en la parcela* (Fuente: Google Maps).
- Figura 4: *Situación vivienda en parcela* (Fuente: Catastro)
- Figura 5: *Situación vivienda en parcela, indicando orientación.* (Fuente: Catastro)
- Figura 6: “Tabla Climática Denia”. (Fuente: Climatedate.org)
- Figura 7: España. CTE. Apéndice B. “*Tabla B.1.Zonas Climáticas de la Península Ibérica*”.2006. p.27.
- Figura 8: España. CTE. Apéndice D.” Parámetros característicos de la envolvente”.2006.p.34.
- Figura 9: España. CTE. “*Coefficientes de transmitancia térmica*”.2006
- Figura 10: *Calificación energética vivienda.*
- Figura 11: *Demanda límite calefacción.*
- Figura 12: *Demanda límite refrigeración.*
- Figura 13: Emisiones CO_2 de calefacción y refrigeración.
- Figura 14: Emisiones totales de CO_2 mensuales.
- Figura 15: *Calificación energética final de vivienda.*
- Figura 16: Demanda calefacción. (Fuente: Certificación final obra CERMA).
- Figura 17: Demanda refrigeración. (Fuente: Certificación final obra CERMA).
- Figura 18: Valores máximos en cerramientos y particiones (Fuente: Certificación final obra CERMA).
- Figura 19: Consumo energía final por servicio (Fuente: Certificación final obra CERMA).
- Figura 20: Emisiones totales de CO_2 (Fuente: Certificación final obra CERMA).
- Figura 21: *Calificación energética original edificio objeto.*

- Figura 22: Gráfica resultados aislamiento XPS.
- Figura 23: Gráfica resultados vidrio doble de baja emisividad.
- Figura 24: Gráfica resultados carpintería.
- Figura 25: Gráfica resultados Equipos de Instalación Propuestas.

ANEXO II

Índice de Tablas.

- Tabla 1: Coeficiente de transmisión de calor del Cerramiento.
- Tabla 2: Coeficiente de transmisión de calor de Cubierta.
- Tabla 3: Coeficiente de transmisión de calor de Forjado Sanitario..
- Tabla 4: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 4 cm.
- Tabla 5: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 5 cm.
- Tabla 6: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 6cm.
- Tabla 7: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 8cm.
- Tabla 8: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de XPS 10cm.
- Tabla 9: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-6-4.
- Tabla 10: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-6-6.
- Tabla 11: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-12-4.
- Tabla 12: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de vidrio 4-12-6.
- Tabla 13: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería madera.
- Tabla 14: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería pvc.
- Tabla 15: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de carpintería metálica.
- Tabla 16: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 1.
- Tabla 17: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 2.
- Tabla 18: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 3.
- Tabla 19: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta 4.
- Tabla 20: Valores de emisiones y ahorro de CO₂ de Propuesta Mejora.

ANEXO III

Certificación vivienda unifamiliar aislada de proyecto.
Programa CERMA.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Aislada		
Dirección	C/ Capricorni, 5		
Municipio	Valencia	Código postal	03700
Provincia	Valencia/València	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2010
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE-2006		
Referencia/s catastral/es	112174BD5012S0001QB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Celia Marin Saez	NIF/NIE	44882151c
Razón social	Escuela Tecnica de Edificacion	NIF	44882151c
Domicilio	Av. Tarongers		
Municipio	Valencia	Código Postal	46017
Provincia	Valencia/València	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	celiadaru@gmail.com	Teléfono	666.333.999
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]	
 D	101,68	 D	20,16

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:02/03/2010

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	156
---	-----



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta plana.	Cubierta Hz Exterior	51,7	0,51	En función de su composición
Cerramiento 1	Muro Exterior	210,7	0,62	En función de su composición
Forjado Sanitario	Suelo a vacío sanitario	154,6	2,22	En función de su composición

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dobles	1,92	3,29	0,68	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 2	Ventanas Dobles	8,136	3,54	0,55	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Dobles	5,76	3,54	0,02	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Dobles	18	3,54	0,02	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Dobles	3,12	3,50	0,70	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	5,325	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Dobles	5,76	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Dobles	0,96	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Dobles	4,8	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Puertas	4,8	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera Convencional	24	90	GasNatural	Definido por usuario
TOTALES		24			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Refrigeración	4 Equipos unizona sólo frío	1	100	Electricidad	Definido por usuario
TOTALES		4			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
--	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera Convencional	24	90	GasNatural	Definido por usuario
ACS	Caldera Eléctrica	2	100	Electricidad	Definido por usuario

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

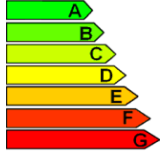
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

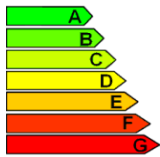
INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
	D	20,16	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
			14,48		0,28	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año] ¹			<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	D		
			5,40			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0,00	0,00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	20,16	3145,20

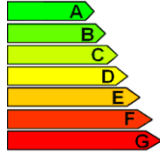
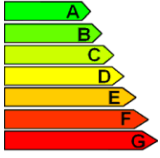
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
	D	101,68	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	D	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
			68,37		1,41	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año] ¹			<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	E		
			31,91			

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	E	51,02		D	24,44
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m ² año]			<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m ² año]		

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	Visita1. Fecha:
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

ANEXO IV

Certificación vivienda unifamiliar aislada final de obra.
Programa CERMA.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Aislada		
Dirección	C/ Capricorni, 5		
Municipio	Valencia	Código postal	03700
Provincia	Valencia/València	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	2010
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE-2006		
Referencia/s catastral/es	112174BD5012S0001QB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Celia Marin Saez	NIF/NIE	44882151c
Razón social	Escuela Tecnica de Edificacion	NIF	44882151c
Domicilio	Av. Tarongers		
Municipio	Valencia	Código Postal	46017
Provincia	Valencia/València	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
E-mail:	celiadaru@gmail.com	Teléfono	666.333.999
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]	
 E	135,33	 D	24,48

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:02/03/2010

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	156
---	-----



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta plana.	Cubierta Hz Exterior	51,7	0,51	En función de su composición
Cerramiento 1(D)(D)	Muro Exterior	210,7	0,55	En función de su composición
Forjado Sanitario	Suelo a vacío sanitario	154,6	2,22	En función de su composición

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dobles	1,92	3,29	0,68	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 2	Ventanas Dobles	8,136	3,54	0,55	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Dobles	5,76	3,54	0,02	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Dobles	18	3,54	0,02	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Dobles	3,12	3,50	0,70	Función de su composición	Función de su composición
Grupo 6	Ventanas Monolíticos	5,325	5,70	0,78	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Dobles	5,76	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Ventanas Dobles	0,96	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas Dobles	4,8	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 10	Puertas	4,8	3,54	0,51	Función de su composición	Definido por usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	4 Equipos unizona bomba de calor	1	100	Electricidad	Definido por usuario
TOTALES		4			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Calef+Refrig	4 Equipos unizona bomba de calor	1	100	Electricidad	Definido por usuario
TOTALES		4			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
--	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	-----------------	-----------------	-------------------

4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

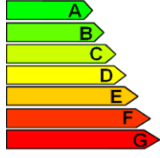
Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

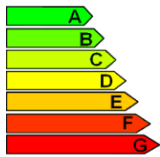
INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
	D	24,48	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	E	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
			18,96		0,00	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año] ¹			<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² ·año]	D		
			5,53			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0,00	0,00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	24,48	3819,20

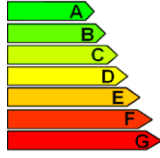
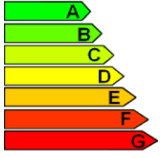
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL			INDICADORES PARCIALES			
	E	135,33	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	E	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
			102,71		0,00	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año] ¹			<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	E		
			32,62			

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN			DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	D	49,71		D	23,98
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m ² año]			<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m ² año]		

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	Visita1. Fecha:
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO

ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación

Construcción 2010

CTE

Referencia/s catastral/es

0921213BD5002S0001PH

Tipo de edificio

Unifamiliar

Dirección

C/Capricorni,9

Municipio

Denia

C.P.

03700

C. Autónoma

Comunidad Valenciana

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Consumo de energía
kW h / m² año

Emisiones
kg CO₂ / m² año

Calificación	Consumo de energía (kW h / m ² año)	Emisiones (kg CO ₂ / m ² año)
A más eficiente		
B		
C		
D		24.5
E	135.33	
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

23/06/2026

Válido hasta dd/mm/aaaa

COMUNIDAD VALENCIANA

ESPAÑA
Directiva 2010 / 31 / UE



ANEXO V

Certificación vivienda unifamiliar aislada .

Propuesta de mejora. Programa CE3x.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Aislada		
Dirección	C/Capricorni,5		
Municipio	Dénia	Código Postal	03700
Provincia	Alicante	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B4	Año construcción	2010
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	1121714BD5012S0001QB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input checked="" type="radio"/> Vivienda individual <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local 	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Celia Marin Saez	NIF(NIE)	44882151-C
Razón social	ETSIE	NIF	B369852159
Domicilio	Camino de Vera		
Municipio	Valencia	Código Postal	46000
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	celiadaru@gmail.com	Teléfono	952862359
Titulación habilitante según normativa vigente	Grado Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 19/06/2016

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.


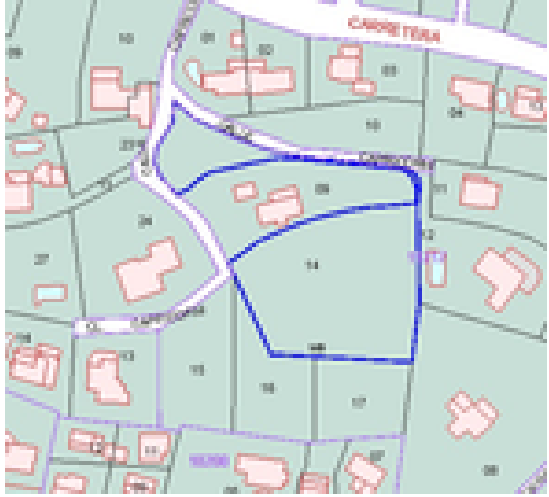
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	156.0
---	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	51.7	0.51	Conocidas
Muro de fachada norte	Fachada	18.14	0.55	Conocidas
Muro de fachada sur	Fachada	14.94	0.55	Conocidas
Muro de fachada este	Fachada	26.38	0.55	Conocidas
Muro de fachada oeste	Fachada	92.64	0.55	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	154.6	1.42	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	18.0	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	3.12	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	5.32	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	1.92	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	8.14	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	5.76	3.78	0.29	Estimado	Estimado
Hueco 7	Hueco	0.96	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 8	Hueco	4.8	3.78	0.29	Estimado	Estimado
Hueco 9	Hueco	4.8	3.78	0.29	Estimado	Estimado
Hueco 10	Hueco	5.76	3.78	0.29	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefaccion y Refrigeracion	Bomba de Calor		153.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefaccion y Refrigeracion	Bomba de Calor		113.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	28.0
--	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	77.2	GLP	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	44.58	-
TOTAL	-	-	44.58	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B4	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	24.1 E	CALEFACCIÓN	ACS		
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	E	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	A
		16.70		0.70	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN		
		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	D	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
		6.66		-	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	13.42	2093.93
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	10.63	1659.02

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	129.5 E	CALEFACCIÓN	ACS		
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	E	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	A
		86.84		3.30	
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN		
		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	F	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
		39.32		-	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
		67.5 F	29.8 D
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>		

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA


Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	19/06/2016
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

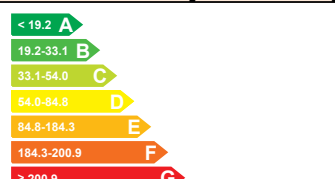
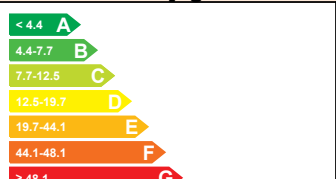
	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1121714BD5012S0001QB	Versión informe asociado	19/06/2016
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/07/2016

Informe descriptivo de la medida de mejora



DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Propuesta de mejora octava


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) -Equipo de instalación gas natural, ACS, calefacción y refrigeración. -Aislamiento poliestire extruido 10 cm. -Vidrio doble bajo emisivo 4-12-4 y marco de madera. -Contribución energética 10 % para calefacción y refrigeración.
Coste estimado de la medida -
Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
	
59.76 D	12.24 C

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m ² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]
	
48.23 E	20.71 D

	IDENTIFICACIÓN			Ref. Catastral	1121714BD5012S0001QB	Versión informe asociado	19/06/2016
	Id. Mejora			Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/07/2016

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	33.34	44.3%	10.91	45.8%	2.75	0.0%	-	-%	47.01	43.2%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	39.68	D 54.3%	16.81	C 57.2%	3.27	A 0.9%	-	-%	59.76	D 53.8%
Emissiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	8.40	D 49.7%	3.15	C 52.8%	0.69	A 0.8%	-	-%	12.24	C 49.1%
Demanda [kWh/m ² año]	48.23	E 28.6%	20.71	D 30.5%						


ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Cubierta con aire	Cubierta	51.70	0.51	51.70	0.51
Muro de fachada norte	Fachada	18.14	0.55	18.14	0.55
Muro de fachada sur	Fachada	14.94	0.55	14.94	0.55
Muro de fachada este	Fachada	26.38	0.55	26.38	0.55
Muro de fachada oeste	Fachada	92.64	0.55	92.64	0.55
Suelo con aire	Suelo	154.60	1.42	154.60	0.34

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual del hueco [W/m ² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia a post mejora [W/m ² K]	Transmitancia a post mejora del vidrio [W/m ² K]
Hueco	Hueco	18.00	3.78	3.30	18.00	1.42	1.45
Hueco 2	Hueco	3.12	3.78	3.30	3.12	1.42	1.45
Hueco 3	Hueco	5.32	3.78	3.30	5.32	1.42	1.45
Hueco 4	Hueco	1.92	3.78	3.30	1.92	1.42	1.45
Hueco 5	Hueco	8.14	3.78	3.30	8.14	1.42	1.45
Hueco 6	Hueco	5.76	3.78	3.30	5.76	1.42	1.45
Hueco 7	Hueco	0.96	3.78	3.30	0.96	1.42	1.45
Hueco 8	Hueco	4.80	3.78	3.30	4.80	1.42	1.45
Hueco 9	Hueco	4.80	3.78	3.30	4.80	1.42	1.45
Hueco 10	Hueco	5.76	3.78	3.30	5.76	1.42	1.45

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1121714BD5012S0001QB	Versión informe asociado	19/06/2016
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/07/2016

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y Refrigeración	Bomba de Calor		153.0%	-	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		251.2%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y Refrigeración	Bomba de Calor		113.9%	-	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		146.0%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-


Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	Caldera Estándar	24.0	77.2%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	44.58	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1121714BD5012S0001QB	Versión informe asociado	19/06/2016
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/07/2016

TOTALES	-	-	44.58	-
----------------	---	---	-------	---

Post mejora

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	10	10	44.58	-
TOTALES	10.0	10.0	44.58	-

ANEXO VI

Ficha Técnica Bomba de calor de cuadal variable
refirgerante a gas.Sanyo.

Think GAIA
For Life and the Earth

SANYO

V.R.F. accionado mediante motor de combustión interna a gas Serie M

ECOG POWER
SIN REFRIGERANTE
W-MULTI R410A



FLUJO VARIABLE DE REFRIGERANTE (VRF) A GAS

SISTEMAS DE FLUJO VARIABLE REFRIGERANTE
EQUIPOS DE AIRE DE USO COMERCIAL
EQUIPOS DE AIRE GAMA DOMÉSTICA



Think GAIA

For Life and the Earth

“GAIA” es el nombre con el que evocamos, abrazamos y reverenciamos al Planeta Azul, “La Madre Tierra”, y a la infinita diversidad de 'vida' que en ella respira, se nutre y vive. El sonido de su nombre evoca el mundo como un organismo vivo y singular, en el que toda vida y naturaleza coexiste como una entidad unitaria en el que sus infinitas partes son interdependientes. SANYO se ha obligado a escuchar a GAIA y a participar en actividades que no perjudiquen la vida ni la Tierra, sino que redunden en su beneficio. Y en testimonio de ello, SANYO se obliga a dar cuenta de sus actividades desarrollando tan sólo productos que sean, sin excepción, fundamentales para la vida y la Tierra. El lucero que nos guía es el de legar una Tierra hermosa a las generaciones futuras. Esta es la Visión de la Marca SANYO - Piense GAIA. Como proveedor puntero de productos relacionados con el Medio Ambiente y conexos a la Energía, SANYO tiene por objeto aunar su exclusiva y singular tecnología con su creatividad innovadora y suministrar soluciones de ámbito mundial. Todo por la Tierra. Todo por la vida. Todo por GAIA.



SANYO

SOLAZAR



Antecedentes de SANYO GHP

SANYO es la mayor empresa de producción de equipos de bomba de calor a gas en el mundo (sistemas GHP).

- 1981 ■ Desarrollo de GHP como proyecto nacional
- 1985 ¡El primero del mundo! ■ El GHP 15HP se lanza a la venta en Japón
- 1998 ■ Se alcanza una capacidad total de 1 millón de HP en Japón
- 2001 ■ Se logra un total de 100.000 sistemas en Japón
- ¡El primero del mundo! ■ El sistema GHP W multi se vende en Japón
- 2003 ■ Se alcanza una capacidad total de 2 millones de HP instalados en Japón
 - GHP R407C (Serie J) se vende en Europa
- 2004 ¡El primero del mundo! ■ El sistema GHP con R410A se vende en Japón
- 2006 ■ Se logra un total de 1.000 sistemas en Europa
- 2008 ■ GHP W-MULTI y G POWER de venta en Europa
 - Se logra un total de 2.000 sistemas en Europa

	G Power	
	W Multi	
	3 WAY Multi	
	Termointercambiador hídrico	
XM 600 x 600	Tipo Cassette 4 vías de descarga de aire	
X	Tipo Cassette 4 vías de descarga de aire	
XMR 600 x 600	Tipo Cassette 4 vías de descarga de aire	
SR	Tipo Cassette 2 vías de descarga de aire	
ADR	Tipo Cassette 1 vía de descarga de aire	
LDR	Tipo Cassette 1 vía baja silueta	
U	Tipo conducto Estandar	
UR	Tipo conducto Estandar con tobera	
US	Tipo conducto baja silueta	
FUR	Tipo Suelo/Techo baja silueta	
UMR	Tipo conducto	
DR	Tipo conducto Alta presión estática	
T	Unidades tipo techo	
FTR	Tipo Suelo/Techo Unidades	
K	Unidades tipo mural Panel liso	
KR	Unidades tipo mural	
FMR FR	Unidades tipo suelo sin envolvente Unidades tipo suelo con envolvente	
GU	Termointercambiador total con DX batería	
	Control conveniente del sistema	

Cómo funciona el sistema de bomba de calor a gas (GHP)

Si su potencia eléctrica disponible es escasa, las bombas de calor accionadas a gas de SANYO son la solución perfecta.

Funcionan a gas y sólo requieren un suministro eléctrico monofásico.

Permiten que el suministro eléctrico del edificio se utilice para otras necesidades críticas.

Reducen los gastos de instalación necesarios para mejorar las subcentrales eléctricas con miras al funcionamiento de sistemas de calefacción y refrigeración.

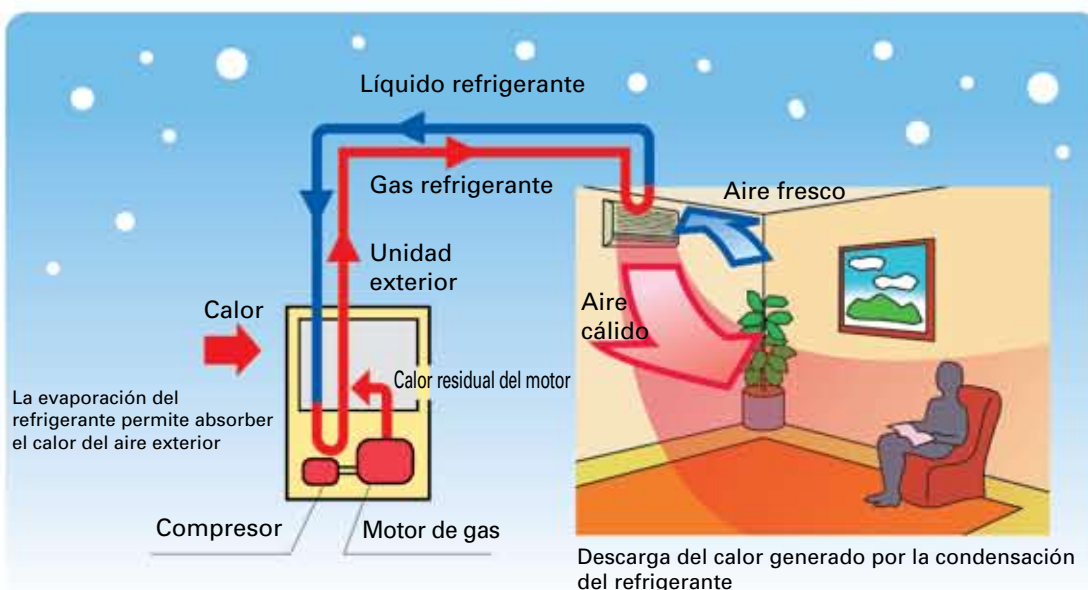
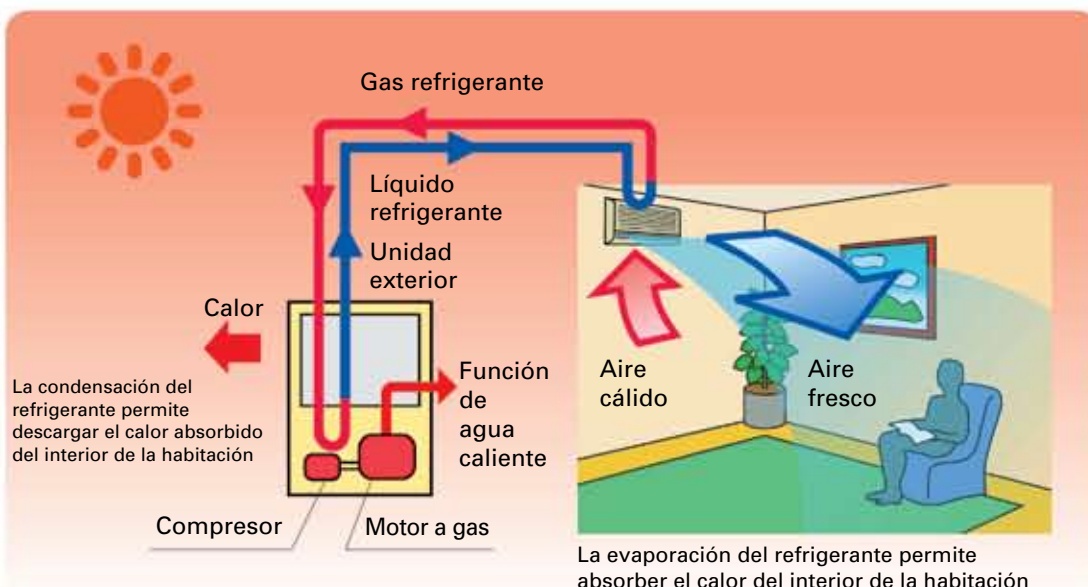
Reducen la carga energética interna de un edificio, en especial durante las horas punta.

Se libera parte del suministro eléctrico para otros usos, tales como servidores de IT, refrigeración comercial, manufactura, iluminación, etc.

Ahorra energía primaria minimizando pérdidas por transporte.

La utilización de gas como combustible aporta gran rendimiento y un coste de explotación sorprendentemente bajo

Cómo funciona el sistema de bomba de calor por gas (GHP)



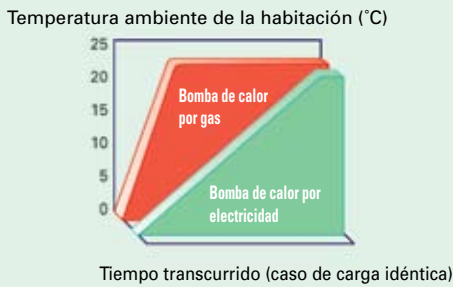
Las ventajas de GHP

Ventaja 1

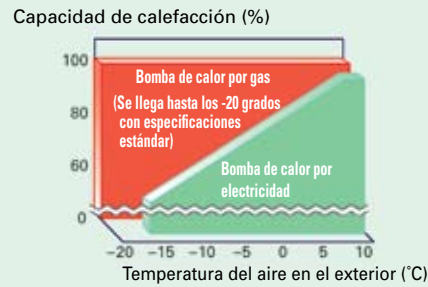
Rapidez y potencia

- **Gran energía y potencia**
Gran energía y gran potencia que sólo puede obtenerse utilizando gas como combustible.
- **Rápida puesta en funcionamiento**
La rápida puesta en funcionamiento se logra recogiendo y reutilizando el calor residual que produce la combustión.
- **No es necesaria operación de desescarche**
El funcionamiento de la calefacción no sufre interrupciones, por lo que no se producen desagradables corrientes de aire frío en la habitación.

comparación de los tiempos de arranque para calefacción



comparación de la capacidad de calefacción



Consumo de electricidad



El consumo eléctrico va en función de las condiciones de uso.

Menor consumo energético

- **Reduce el consumo energético considerablemente**
Puesto que se usa gas como fuente de energía, no es necesaria la electricidad para alimentar equipos auxiliares, tales como ventiladores, etc.
- **Acondicionamiento de aire confortable, incluso con escasa capacidad energética**
El consumo energético de 8 HP aproximadamente es de tan sólo 0,70 kw (50 Hz, durante la refrigeración).
- **Reducción de equipos receptores de energía**

Ventaja 2

Generación de A.C.S. y reducción de paneles solares térmicos

Según el Código Técnico de la Edificación en vigor (CTE-HE4 1.1) fija la obligatoriedad de instalar paneles solares para generar ACS y climatización de piscinas cubiertas. Gracias al calor sobrante del motor de combustión podemos disponer de un caudal de agua a 75°C que puede ser utilizada para generar ACS o climatizar una piscina, con el consiguiente ahorro de instalación en el número de paneles solares.

Modelo	Pot. Frigorífica	Equivalente paneles solares estimada
SGP-EW120M2GUW	35,5	9
SGP-EW150M2GUW	45	12
SGP-EW190M2GUW	56	13
SGP-EW240M2GUW	71	16

Ventaja 3

Disminución de Emisiones de CO₂

Como consecuencia de la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera, se aumenta el etiquetado energético del edificio. CALENER presenta equipos accionados a gas y la reducción de emisiones respecto a un sistema eléctrico equivalente son drásticas.

Tipo de energía	Coefficientes de paso a energía primaria (kWh/kWh)	Coefficientes de paso a emisiones (kg CO ₂ /kWh)
Carbón de uso doméstico	1,000	0,347
GLP	1,080	0,244
Gasóleo	1,081	0,287
Fueloil	1,081	0,280
Gas Natural	1,011	0,204
Biomasa y biocarburantes	1,000	0,000
Electricidad	2,603 (peninsular) 3,347 (extra-peninsular)	0,649 (peninsular) 0,981 (extra-peninsular)

• Se consigue el menor valor en emisiones

DESPLIEGUE DE EQUIPOS GHP

GPOWER

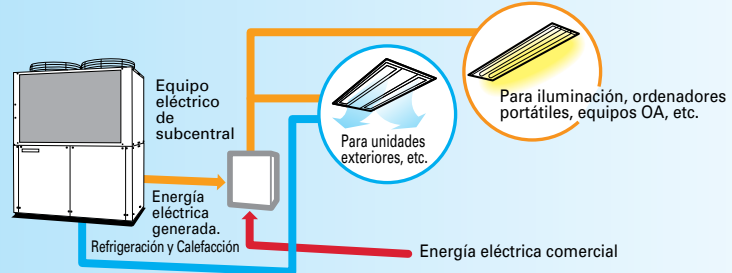
Acondicionamiento de aire + Generación de energía + Suministro de agua caliente



ECOGPOWER
GAS HEAT PUMP
W-MULTI R410A

• Reducción de los costes de explotación

- Es posible generar energía (eléctrica y calorífica) muy eficientemente utilizando la energía sobrante del motor mientras funciona para producir aire acondicionado.
- Esto hace que el modelo sea revolucionario. La electricidad generada puede utilizarse no sólo para el funcionamiento de la bomba de calor a gas (GHP), sino también para las unidades interiores.
- El consumo de energía eléctrica en el acondicionamiento de aire es prácticamente "cero". Ello contribuye a poder reducir la energía que se contrata.
- La generación de energía resultante presenta una eficiencia de más del 40%, lo que supera a las cifras de generación térmica. (Durante la refrigeración y la calefacción)



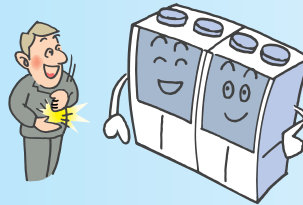
W-MULTI



ECOG
GAS HEAT PUMP
W-MULTI R410A

• La bomba de calor a gas (GHP) de mayor potencia HP del sector

- Se logra la mayor potencia HP del sector (50 HP aprox.) combinando 2 unidades exteriores
- La utilización de la función apropiada de división de carga asegura ahorros energéticos y, por lo tanto, una reducción de los costes de explotación
- Funcionamiento ininterrumpido incluso durante las tareas de mantenimiento
- Larga vida útil



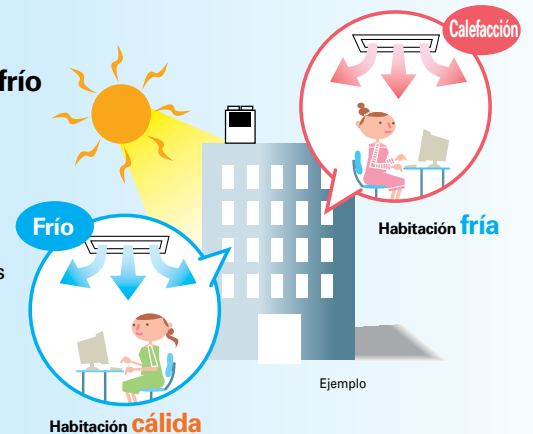
3WAY MULTI



ECOG
GAS HEAT PUMP
3WAY MULTI R410A

• Funcionamiento para calor y frío simultáneamente

- En el marco de un mismo sistema de refrigerante se puede compaginar simultáneamente las funciones de refrigeración y calefacción
- Esta es una modalidad de funcionamiento óptimo para edificios en los que haya habitaciones con grandes diferencias de temperatura o habitaciones que requieren refrigeración durante todo el año.

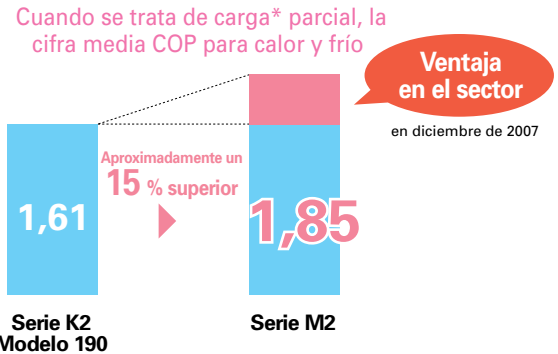


Mayor eficacia e incluso menor peso que nunca GHP ofrece ahora mayor fiabilidad que nunca

Rendimiento excelente con cargas parciales

Los modelos 190 lograron **1,85**. Esta cifra es un 15 % mayor, aproximadamente, que los modelos tradicionales (sin electricidad).

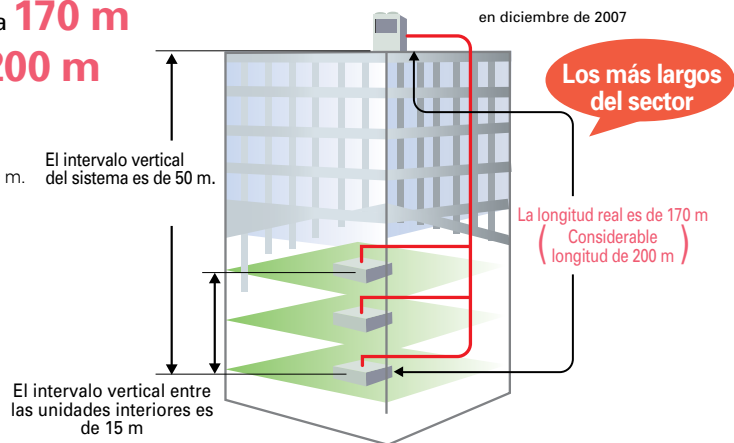
*COP pactial = Capacidad parcial interna / Consumo parcial de gas.



Largos tramos de tuberías

Tuberías de grandes longitudes de hasta **170 m** son posibles con longitudes reales de **200 m**. Estas cifras son las mayores del sector.

*La versión de 3 tubos multi y la W multi renovada son considerables longitud de 145 m, longitud real de 120 m.



Menores ruidos en funcionamiento y menores niveles de vibración

Unos diseños más silenciosos se traducen en niveles de sonido menores en hasta **2 dB(A)**
*En la modalidad silenciosa, la capacidad es inferior en un 10 %.

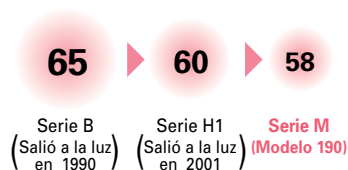
Sonido funcionamiento de la Serie M (dB(A))

Formato	Modelo 120	Modelo 150	Modelo 190	Modelo 240
Nivel de sonido	57	57	58	62

Extremadamente silencioso

Los niveles de sonido se han reducido hasta tal punto que la GHP de la Serie M es actualmente más silenciosa que la propia voz humana hablando normalmente; 60 dB (A)

Comparación del sonido de accionamiento (dB (A))



SANYO

ECO G POWER

W-MULTI R410A

G POWER



¡Generación constante de electricidad!
Este es un acondicionador de aire de bomba de calor a gas para uso comercial de la próxima generación.

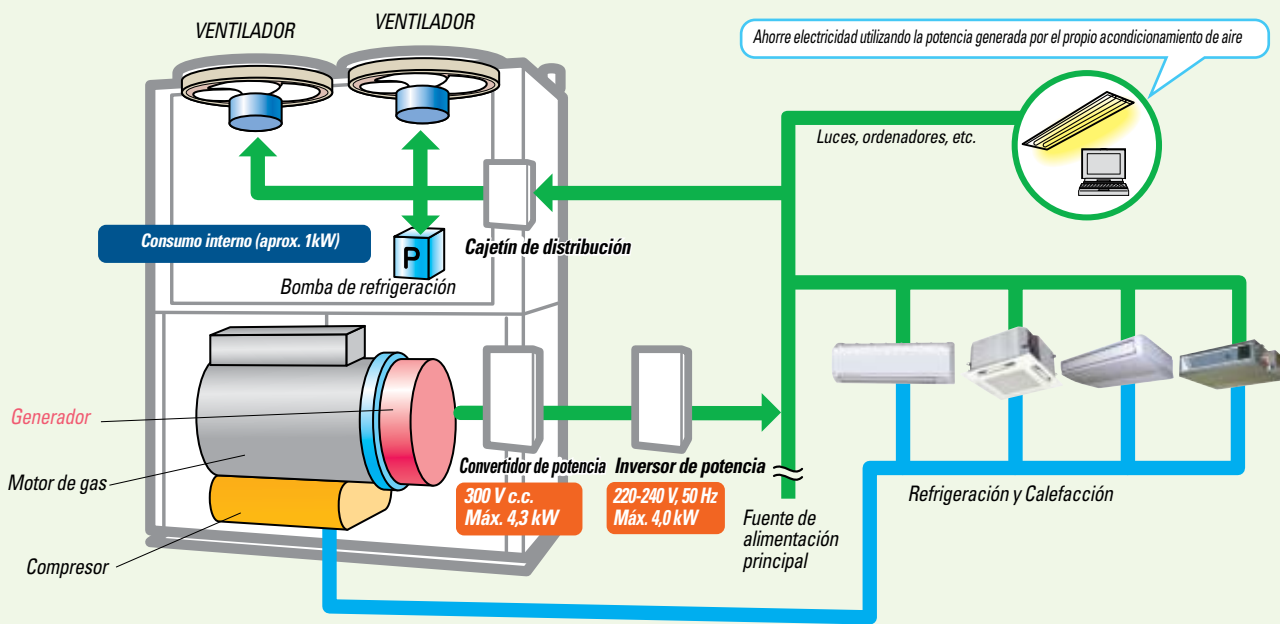
Nueva GHP con generador de energía eléctrica

“ECO G Power”

ECO G Power no sólo compensa por el consumo de electricidad de la unidad exterior, sino que suministra además electricidad fuera para la unidad mediante el acondicionador de energía. No consume electricidad alguna para la refrigeración ni la calefacción.

Eficacia de generación superior al **40%**

*1 Eficacia de generación = $\frac{\text{Capacidad de generación (kW)}}{\text{Aumento del consumo de gas para la generación de energía (kW)}}$



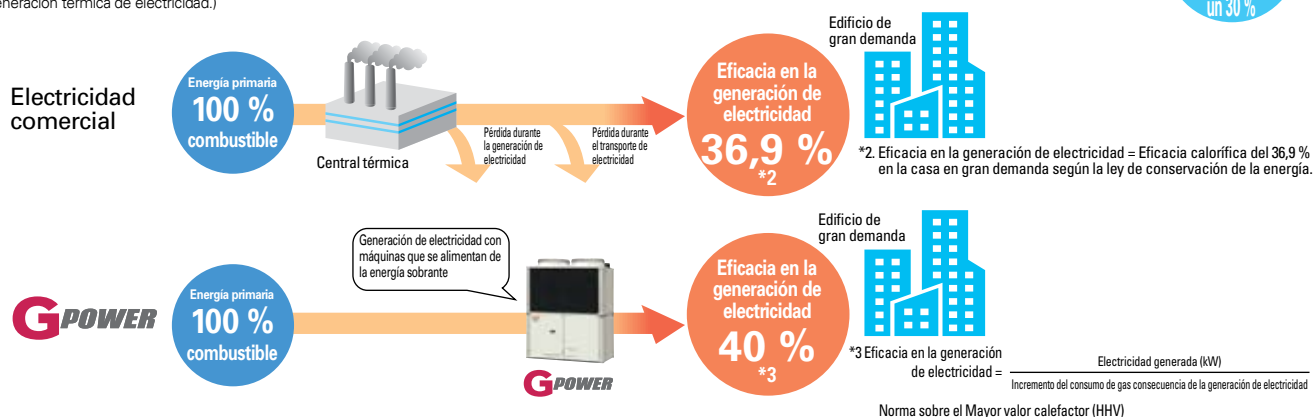
- Generación por acondicionamiento de aire / Generador integrado (4 kW)
- Sin agotar la capa de ozono / Refrigerante R410 del tipo hidrofluorocarbono (HFC)
- Avance en el uso eficiente de la energía / Se ha logrado una eficiencia de 40 % en la generación

La mejora de la eficacia energética reduce las emisiones de CO₂ en hasta un 30 %.

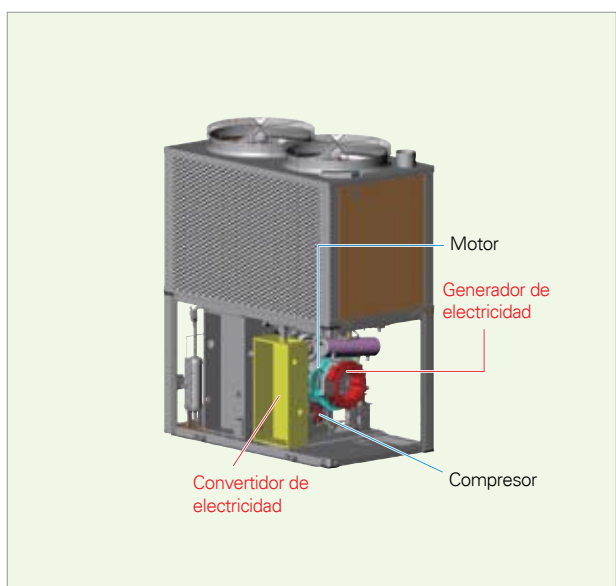
Al aprovechar la energía sobrante que se creó durante el acondicionamiento de aire, puede lograrse una eficacia en la generación eléctrica superior al 40 % (durante el funcionamiento de refrigeración y de calefacción a valores normales). Gracias a su eficacia energética, en comparación con el consumo de electricidad de aplicación comercial, las emisiones de CO₂ pueden reducirse al 30 % *1.

*En comparación con nuestra GHP MULTI estándar para aplicaciones en edificios. (Cálculo de conformidad con la norma sobre emisiones de unidades de CO₂ para la generación térmica de electricidad.)

Reducción de las emisiones de CO₂ en aproximadamente un 30 %



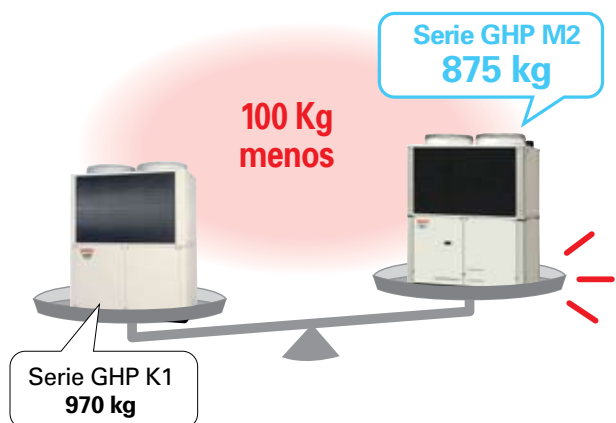
GPOWER



100 Kg menos

100 kg más ligero en comparación con las GHP de la Serie K. A raíz del menor peso, es posible reducir los costes de distribución física. Además, ello es una ventaja cuando se instala en cubierta.

100 Kg menos



Combinaciones de unidades exteriores con generación de electricidad

Productos con refrigerante de caudal variable Acondicionador de aire por bomba de calor alimentada por motor a gas

HP		20	33	36	40	45
Nombre del modelo		SGP-EGW190M2G2W	SGP-EW120M2G2W SGP-EGW190M2G2W	SGP-EW150M2G2W SGP-EGW190M2G2W	SGP-EGW190M2G2W SGP-EGW190M2G2W	SGP-EGW190M2G2W SGP-EW240M2G2W
Capacidad	Capacidad de refrigeración (C) kW	56,0	91,5	101,0	112,0	127,0
	Capacidad STD kW	63,0	103,0	113,0	126,0	143,0
	Capacidad para calefacción (H) Baja temp*1 kW	67,0	109,5	120,0	134,0	142,0
	Agua caliente (Mod. refrigcn) kW	22,0	34,0	37,5	44,0	52,0
Capacidad nominal para generar electricidad	kW	DC 2,5 (Máx 4,3)	DC 2,5 (Máx 4,3)	DC 2,5 (Máx 4,3)	DC 5,0 (Máx 8,6)	DC 2,5 (Máx 4,3)
Electricidad	C Potencia kW	1,35	2,20	2,70	2,70	2,70
	H Potencia kW	1,01	2,02	2,02	2,02	2,55
Consumo de gas	C kW	44,0 (38,3)*	68,5	75,6	88,0	104,9
	H-STD kW	48,7 (43,0)*	76,8	84,8	97,4	101,0
	H-BAJA kW	62,1 (56,4)*	98,9	109,4	124,2	121,3
COP de aire solamente	Acondicionamiento Refrigeración	1,33 (1,41)*	1,29	1,29	1,23	1,18
	Calefacción	1,34 (1,43)*	1,31	1,30	1,27	1,38
	AVE	1,34 (1,42)*	1,30	1,30	1,25	1,28
Máx COP (Inc generador, aquí caliente)	Refrigeración	1,78	1,81	1,80	1,78	1,69
Dimensiones	Y x X x Z mm	2.248 x 1.800 x 1.000(+60)				
	Peso kg	875	1.660	1.685	1.740	1.720
Motor de arranque (Amp)	A	30				
Tubería	Gas	ø 28,58	ø 31,75	ø 31,75	ø 38,1	ø 38,1
	Líquido	ø 15,88	ø 19,05			
	Compensación	ø 9,52	ø 9,52			
	Gas combustible	R3/4 (perno, rosca)	R3/4 (perno, rosca)			
	Desagüe	mm	ø 25 manguera de caucho			
Sonido en funcionamiento	dB	58	61	61	61	63
Relación de capacidad interior/externo		50 - 130 %				
Número de conexiones interiores*		48				

*: Sin generador trabajando

*1: Baja temperatura ambiente: Temperatura de 2 °C en exteriores

Las especificaciones quedan sujetas a cambio sin previa notificación.

W-MULTI

¡La mayor potencia del sector, 142 kW,
 se logra combinando 2 unidades de exteriores!

*a marzo de 2007.



ECO G W-Multi para aplicaciones de bomba de calor

W-Multi es un sistema que permite la conexión de 2 unidades exteriores. El sistema W-Multi de SANYO utiliza el método Multi de interior-externo.

Flexibilidad para proyectar el sistema con arreglo al espacio circundante

Entera libertad para concebir y proyectar el sistema: Los modelos que permiten la conexión de las unidades de interiores van desde una potencia de 2'2 kw hasta 28 kw, pudiéndose conectar un máximo de 48 unidades.

Número de unidades interiores que pueden conectarse.

(Hasta 32 unidades por cada (1) unidad exterior)

*Según sea el tipo de la unidad de interior, existen algunas restricciones en la combinación del sistema.

Hasta un máximo de 48 unidades.

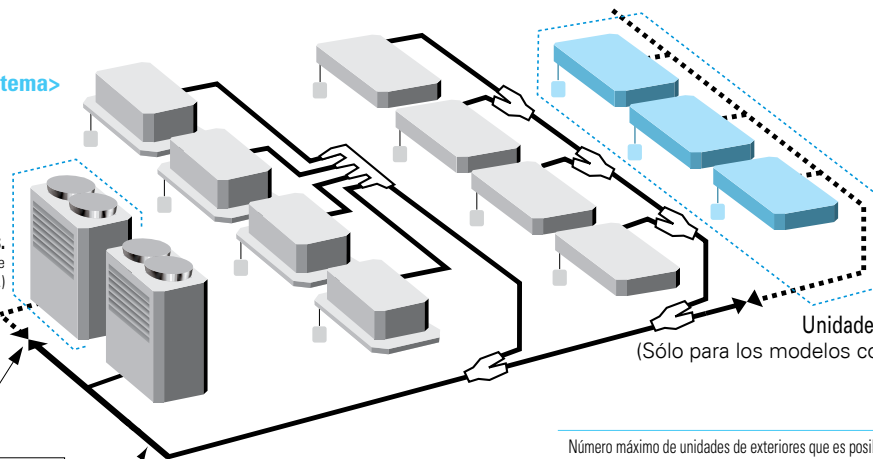
Facilita la incorporación de más unidades en un futuro

La carga puede incrementarse sin problemas en un futuro añadiendo más unidades interiores y exteriores sin tener que conectar sifones.

*Al especificar la conexión de tubos, elija las dimensiones con arreglo a la potencia (HP) resultante tras el aumento de unidades.

<Ejemplo de un sistema>

Unidades de exteriores añadidas.
 (Sólo para los modelos con el mismo tipo de refrigerante.)



Unidades interiores añadidas.
 (Sólo para los modelos con el mismo tipo de refrigerante.)

Añadir válvulas de corte a los ramales de tubería que en un futuro puedan incorporarse más unidades interiores

Tubería principal: Diámetro máximo de la tubería de gas: 38,1
 Diámetro máximo de la tubería de fluido: 19,05

- Número máximo de unidades de exteriores que es posible combinar: **2 unidades**
- Potencia (hp) máxima del conjunto de unidades combinadas de exteriores: **50 hp**
- Número máximo de unidades de interiores que es posible combinar: **48 unidades**
- Relación de capacidad de unidades de interiores/exteriores: **50 %~130 % ***

* La capacidad de conexión de unidades de interiores es:
 Mínima) 50% de la capacidad de la unidad de exteriores más pequeña que haya en el sistema.
 Máxima) 130% : capacidad total de las unidades de exteriores del sistema.

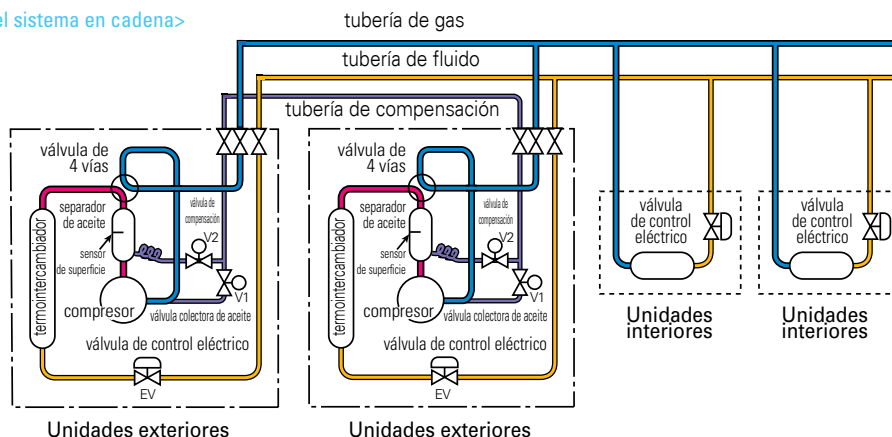
Las unidades interiores son las mismas que las de la serie Multi para edificios.

*Hay unidades interiores que no pueden conectarse.

Introducción al sistema compensado de control de la relación entre el aceite y el refrigerante

El volumen de aceite y de refrigerante entre los compresores se equilibra y compensa por medio de una señal emitida por un sensor de aceite superficial o un controlador de gas refrigerante instalado en el separador de aceite, lo que permite el intercambio de aceite y de refrigerante sirviéndose de una tubería de compensación.

<Diagrama del sistema en cadena>

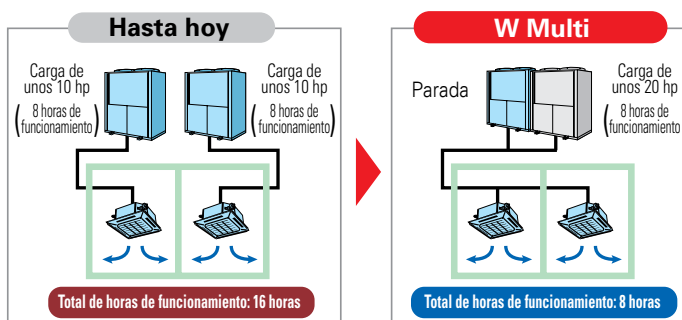


Ahorro energético

La función de división de carga apropiada logra ahorros energéticos

La función del divisor de carga apropiada permite reducir el consumo energético, lo que habilita un funcionamiento más eficaz al concentrar la capacidad de refrigeración/calefacción en una de las unidades exteriores e interrumpe las demás. En comparación con las máquinas convencionales de COP similares, esta función permite consumir menos energía y reducir, por ende, los costes de explotación, especialmente en las estaciones de funcionamiento a carga parcial, como la primavera y el otoño.

Ejemplo: 40 hp (aproximadamente 20 hp x 2), carga de unos 20 hp, funcionando 8 horas.



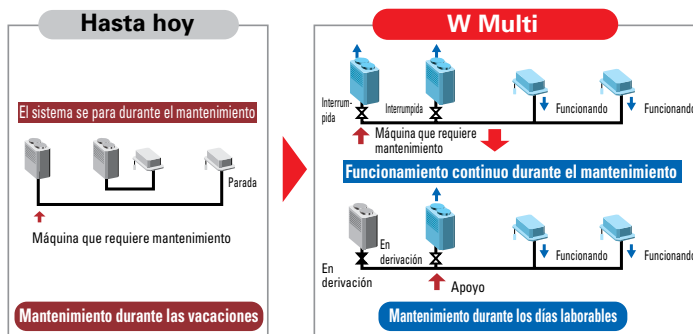
Funcionamiento ininterrumpido incluso durante las tareas de mantenimiento

El sistema no se interrumpirá ni siquiera durante las tareas de mantenimiento, gracias a la función de funcionamiento manual de apoyo

Pueden efectuarse las tareas de mantenimiento durante los días laborables porque no es necesario interrumpir el funcionamiento para ello.

La función de apoyo automático permite la operación ininterrumpida, incluso si existe un fallo

Si una de las unidades exteriores deja de funcionar imprevistamente, la función de apoyo de tales unidades arrancará automáticamente y el sistema continuará funcionando. Incluso cuando sea necesario efectuar tareas de servicio, la parte del sistema en la que se vaya a trabajar puede colocarse en derivación con la válvula de seccionamiento de la unidad de exterior, lo que permitirá seguir trabajando con las unidades funcionales exteriores.



*Según la naturaleza del problema, cabe dentro de lo posible que el funcionamiento de apoyo no sea posible.
*La operación de apoyo automático es provisional. Diríjase al Dept. de servicio de inmediato.
*Mientras dure la operación de apoyo limite el número de unidades de interiores en funcionamiento. Si hay un gran número de ellas en funcionamiento, podría quedar interrumpida la capacidad de acondicionamiento de aire.

Larga vida útil

La función de división de carga apropiada logra ahorros energéticos

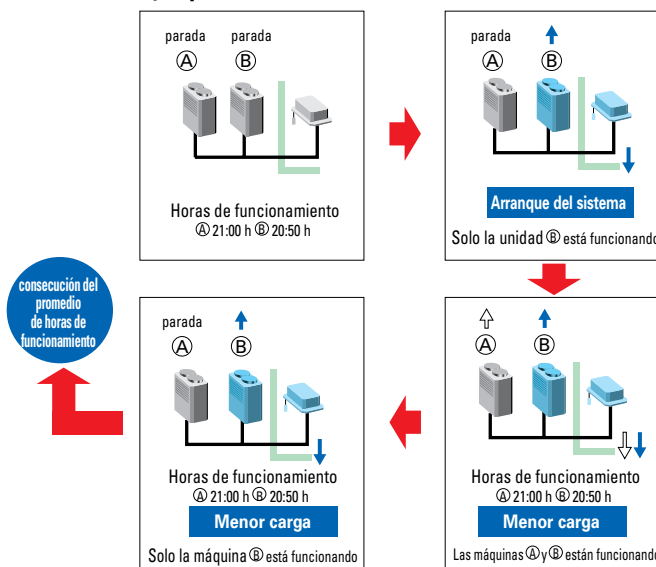
Gracias al divisor de carga apropiada el número de horas de explotación puede reducirse en hasta un 30 %. En los periodos de tiempo, tales como la primavera y el otoño, en los que la carga sea baja, el divisor de carga apropiada interrumpirá el funcionamiento de las unidades exteriores sobrantes. Al compararse el total de horas de explotación, es posible reducirlo en hasta un 30 %*.

*Los efectos de dicha reducción puede variar en función de la combinación de máquinas y de las condiciones operativas. (ensayos realizados por nuestra empresa)

El periodo de renovación se prolonga gracias a la función de rotación

La función de rotación, que se gestiona desde las unidades exteriores de menor tiempo operativo, promediarán el número de horas de explotación de cada unidad de exteriores. Esto prolongará el periodo de mantenimiento o cambio.

Ejemplo de función de rotación



Construcción sencilla

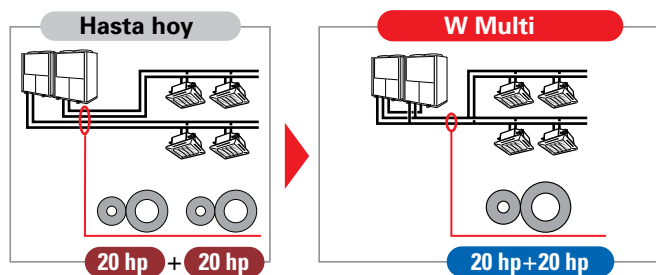
La construcción se simplifica y mejora introduciendo una tubería común de gran capacidad

Al combinar todas las tuberías necesarias para cada unidad interior en una tubería común en cada sistema, el número de dichas tuberías se reduce a la mitad*, lo que simplifica la construcción. Además, el espacio necesario para las tuberías en el marco de los pozos verticales puede reducirse en 2/3.*

*Sistema de aproximadamente 40 hp (20hp x 2 unidades)

Ejemplo de un sistema de 40 hp aproximadamente

Combinando todas las tuberías, que antes eran necesarias para cada unidad de exteriores, en una sola tubería para cada sistema. (Número de tuberías reducido a la mitad)



W-MULTI



Productos con caudal de refrigerante variable Acondicionador de aire con bomba de calor gestionada por motor de gas

HP	13		16		20		25		26		
Nombre del modelo		SGP-EW120M2G2W		SGP-EW150M2G2W		SGP-EW190M2G2W		SGP-EW240M2G2W		SGP-EW120M2G2W SGP-EW120M2G2W	
Capacidad	Capacidad de refrigeración	kW		35,5	45,0	56,0	71,0	71,0	80,0	85,0	
	Capacidad de caldeo	kW		40,0	50,0	63,0	80,0	80,0	85,0	85,0	
	STD	kW		42,5	53,0	67,0	75,0	75,0	85,0	85,0	
	Baja temp ^{*1}	kW		12,0	16,0	20,0	25,0	25,0	24,0	24,0	
Electricidad	Agua caliente (mod. refrigeración)	kW		12,0	16,0	20,0	25,0	25,0	24,0	24,0	
	C	Potencia	kW	0,85	1,35	1,35	1,35	1,35	1,70	1,70	
	H	Potencia	kW	1,01	1,01	1,01	1,54	1,54	2,02	2,02	
Consumo de gas	C	Potencia	kW	24,5	31,6	38,3	60,9	60,9	49,0	49,0	
	H-STD	kW	28,1	36,1	43,0	58,0	58,0	56,2	56,2		
	H-LOW	kW	36,8	47,3	56,4	64,9	64,9	73,6	73,6		
	Refrigeración		1,40	1,37	1,41	1,14	1,14	1,40	1,40		
COP	Calefacción		1,37	1,35	1,43	1,34	1,34	1,37	1,37		
	AVE		1,39	1,36	1,42	1,24	1,24	1,39	1,39		
	Refrigeración		1,87	1,85	1,92	1,54	1,54	1,87	1,87		
Máx COP (Inc agua caliente)	Refrigeración		1,87	1,85	1,92	1,54	1,54	1,87	1,87		
Dimensiones	Y x X x Z	mm		2.248 x 1.800 x 1.000 (+60)							
	Peso	kg		790		820		850		1.580	
Motor de arranque (Amp)		A		30							
Tubería	Gas	ø 25,4		ø 28,58		ø 28,58		ø 31,75		ø 31,75	
	Líquido	ø 12,7		ø 12,7		ø 15,88		ø 15,88		ø 15,88	
	Compensación					ø 9,52					
	Gas combustible					R3/4 (perno, rosca)					
	Desagüe de salida					ø 25 (manguera de caucho)					
Sonido en funcionamiento		dB		57		58		62		60	
Relación de capacidad interior/externo				50 - 200%							
Número de conexiones en interiores		24		24		28		32			

*En el caso de estas combinaciones, EGW190M2G2W puede conectar con un sistema W-Multi en vez del EW190M2G2W.

*1: Baja temperatura ambiente: Temperatura de 2 °C en exteriores



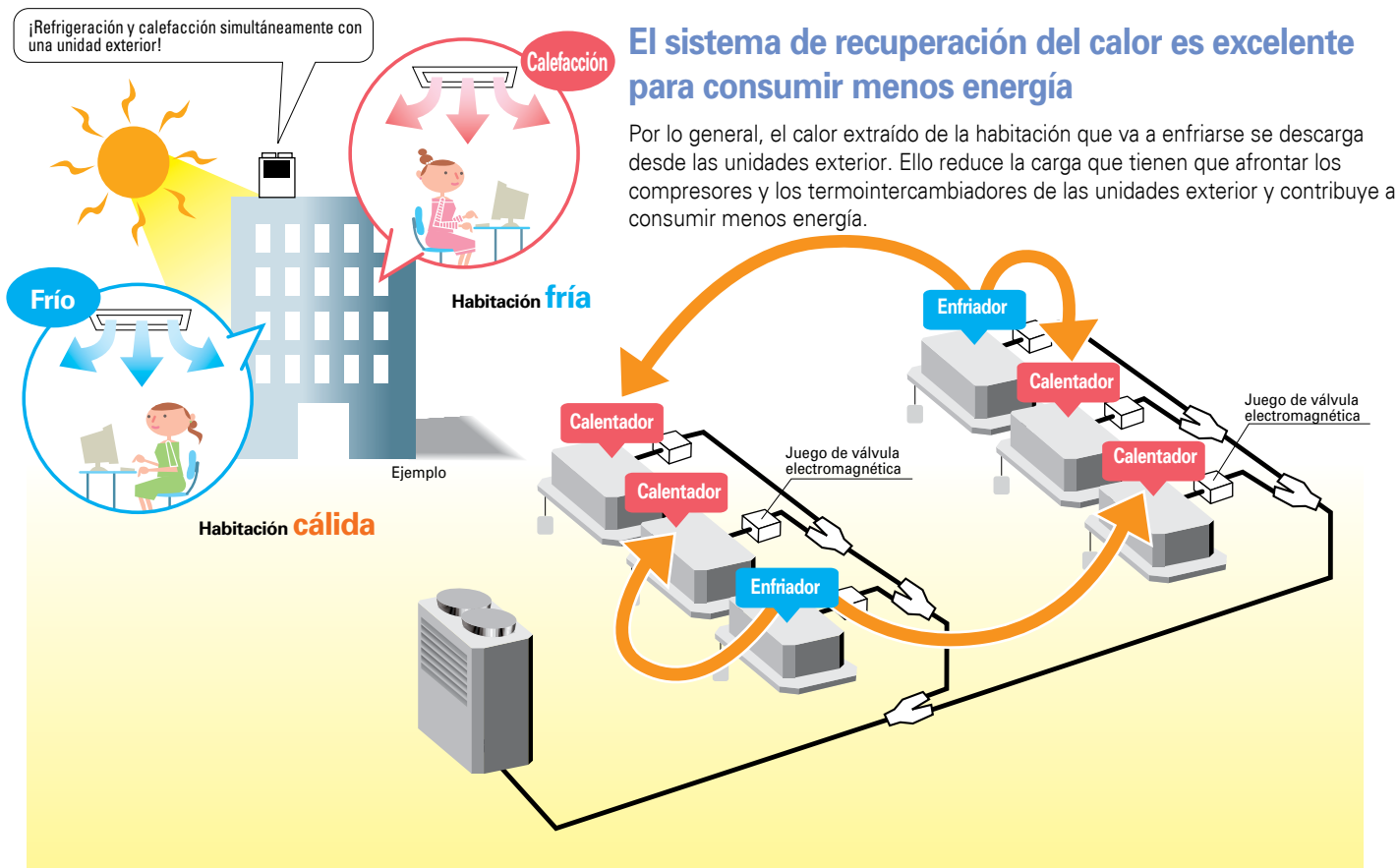
29	32	33*	36*	40*	46*	50
SGP-EW120M2G2W SGP-EW150M2G2W	SGP-EW150M2G2W SGP-EW150M2G2W	SGP-EW120M2G2W SGP-EW190M2G2W	SGP-EW150M2G2W SGP-EW190M2G2W	SGP-EW190M2G2W SGP-EW190M2G2W	SGP-EW190M2G2W SGP-EW240M2G2W	SGP-EW240M2G2W SGP-EW240M2G2W
80,5	90,0	91,5	101,0	112,0	127,0	142,0
90,0	100,0	103,0	113,0	126,0	143,0	160,0
95,5	106,0	109,5	120,0	134,0	142,0	150,0
28,0	32,0	32,0	36,0	40,0	45,0	50,0
2,20	2,70	2,20	2,70	2,70	2,70	2,70
2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,55	3,08
56,1	63,2	62,8	69,9	76,6	99,2	121,8
64,2	72,2	71,1	79,1	86,0	101,0	116,0
84,1	94,6	93,2	103,7	112,8	121,3	129,8
1,38	1,37	1,41	1,39	1,41	1,25	1,14
1,36	1,35	1,41	1,39	1,43	1,38	1,34
1,37	1,36	1,41	1,39	1,42	1,31	1,24
1,86	1,85	1,90	1,89	1,92	1,69	1,54
2.248 x 1.800+100 (distancia mín.)+1.800 (si la instalación es en línea recta) x 1.000 (+60)						
1.580	1.580	1.610	1.610	1.640	1.670	1.700
30						
ø 31,75	ø 31,75		ø 31,75	ø 38,1	ø 38,1	ø 38,1
ø 19,05	ø 19,05		ø 19,05	ø 19,05	ø 19,05	ø 19,05
ø 9,52						
R3/4 (perno, rosca)						
ø 25 (manguera de caucho)						
60	60		61	61	63	65
50 - 130 %						
48						

Las especificaciones quedan sujetas a cambio sin previa notificación.



3WAY MULTI

¡Un único sistema permite tener refrigeración y calefacción simultánea!
Este es un sistema de recuperación de calor muy eficaz para reducir el consumo de energía.



Productos con caudal de refrigerante variable Acondicionador de aire con bomba de calor gestionada por motor a gas

HP		16	20	25
Nombre del modelo		SGP-EZ150M2G2	SGP-EZ190M2G2	SGP-EZ240M2G2
Capacidad	Capacidad de refrigeración kW	45,0	56,0	71,0
	Capacidad de calefacción STD kW	50,0	63,0	80,0
	Baja temp ^{*1} kW	53,0	67,0	75,0
Electricidad	C Potencia kW	1,35	1,35	1,35
	H Potencia kW	1,01	1,01	1,54
	C kW	31,6	38,3	60,9
Consumo de gas	H-STD kW	36,1	43,0	58,0
	H-LOW kW	47,3	56,4	64,9
	Refrigeración COP	1,37	1,41	1,14
COP	Calefacción	1,35	1,43	1,34
	AVE	1,36	1,42	1,24
Dimensiones	Y x X x Z mm	2.248 x 1.800 x 1.000 (+60)		
	Peso kg	845	845	875
Motor de arranque (Amp)		30		
Tubería	Gas	ø 28,58		
	Descarga	ø 22,22	ø 25,4	
	Líquido	ø 19,05		
	Gas combustible	R3/4 (perno, rosca)		
Desagüe de salida mm		ø 25 (manguera de caucho)		
Sonido en funcionamiento dB		57	58	62
Relación de capacidad interior/externo		50 - 200 % ^{*1}		
Número de conexiones interiores		24	28	32

*1: Baja temperatura ambiente. Temperatura de 2 °C en exteriores

*1: La unidad interior puede conectarse en un modelo de hasta 16 kW (Tamaño 60)

Las especificaciones quedan sujetas a cambio sin previa notificación.

ULTI

3WAY MULTI

Rendimiento excelente

El sistema 3 WAY MULTI de SANYO es capaz de calentar y enfriar simultáneamente y que cada unidad interior funcione individualmente, pudiendo trabajar sólo una de ellas. El resultado es un acondicionamiento de aire individual y eficaz en los edificios que tengan habitaciones de diferentes temperaturas.

Mejores intervalos de mantenimiento

Las unidades sólo requieren un servicio cada 10.000 horas. Estas cifras son las mayores del sector.

Reducción del consumo energético en hasta un 35 % (Estimación de SANYO)

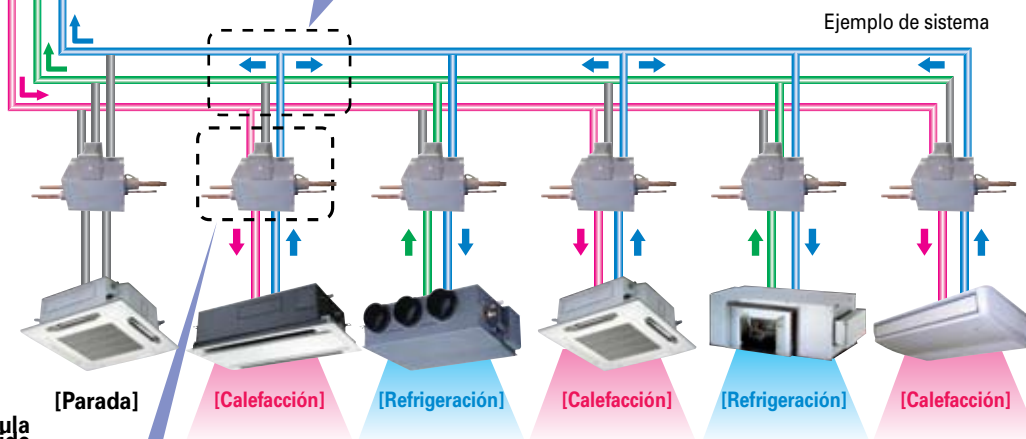
El eficaz sistema de recuperación de calor permite reducir el consumo energético en hasta un 35 %

El calor residual extraído de la habitación fría se utiliza, de hecho, como fuente de calor para la habitación que se desea calentar. El resultado es que la carga en el compresor y en el termointercambiador de la unidad exterior puede reducirse, permitiendo así una excelente recuperación del calor.



Máx. 28 unidades interiores

3 WAY GHP MULTI permite calefacción y refrigeración simultáneamente en cada conjunto de válvula de solenoide.



Ejemplo de sistema

Juego de válvula solenoide
ATK-RZP56BGWB,
ATK-RZP160BGWB

Flexibilidad en el diseño del sistema

Los 120 m de tuberías facilitan el diseño de sistemas eficaces

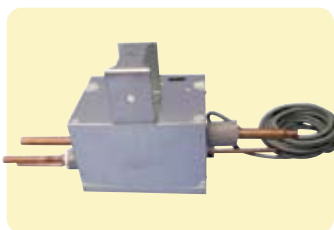
La longitud máxima permisible de tuberías es de 120 m (longitud real de 145 m). Esto permite flexibilidad al proyectar e instalar sistemas. Puede haber un máximo de 28 unidades interiores capaces de funcionar simultáneamente para calefacción y refrigeración.

- **Tubería de líquido**
(temperatura media, tubería de fluido a presión media)
- **Tubería de admisión**
(temperatura baja, tubería de gas a baja presión)
- **Tubería de descarga**
(temperatura alta, tubería de gas a presión alta)

Partes adicionales

Juego de válvula solenoide

- **ATK-RZP56BGWB**
(Modelos 74 y 184 unidades interiores)
- **ATK-RZP160BGWB**
(Entre 254 y 604 unidades interiores)



Controlador de válvula solenoide

- **ACC-3WAY-AGB**
- (Juegos de unión para distribución)
- **APR-RZP224BGB**
(16,0 kW o menos)
- **APR-RZP680BGB**
(28,0 kW o menos)
- **APR-RZP1350BGB**
(Más de 35 kW)



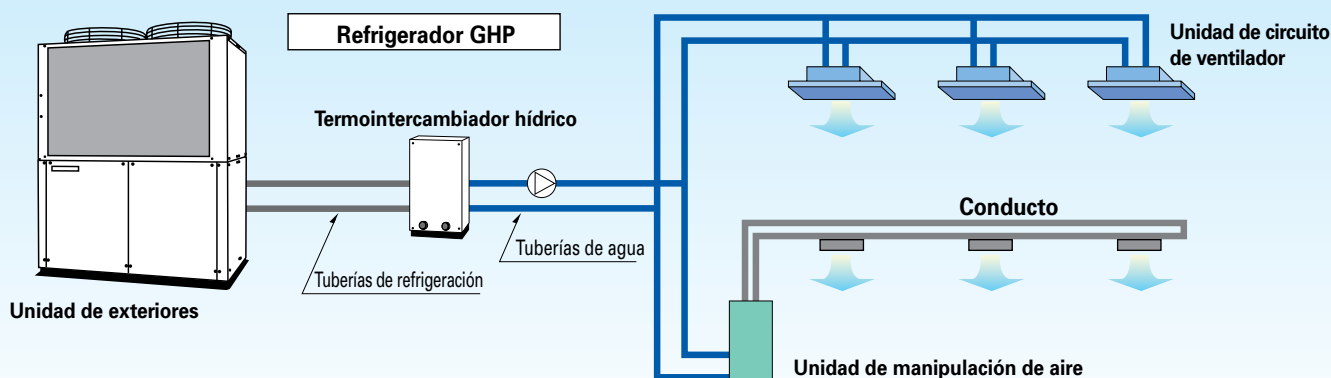
* En el caso de salas de conferencias, o de otros espacios en los que se requiera insonorización, se prestará atención a la posición de la instalación y efectuar la instalación en corredores, etc.

* El cajetín SVK más pequeño del sector mide: (166 x 147 x 217) mm

Termointercambiador hídrico



Se dispone de Termointercambiador hídrico de hasta 56 kW de capacidad en refrigeración



El GHPWHE puede suministrar agua a una amplia gama de temperaturas adecuadas para una diversidad de aplicaciones comerciales, desde el confortable acondicionamiento de aire hasta el tratamiento de alimentos, o bien pueden cambiarse las calderas y otros sistemas.

- **Menor coste de instalación y menor consumo energético en el bombeo de circulación**

El termointercambiador hídrico es partido, lo que reduce los costes de instalación y permite utilizar una bomba de circulación de menos potencia.

- **Cambio de refrigeración a calefacción pulsando un botón**

- **Puede gestionar hasta 120 m de tuberías**

El sistema puede gestionar hasta 120 m (longitud real) de tuberías entre la unidad exterior y el termointercambiador híbrido, por lo que la elección de la posición de la instalación no es un problema.

- **Mejor PCB del termointercambiador hídrico**

Al registrarse por el protocolo S_Link Communication, es capaz de quedar bajo la gestión del controlador del sistema como un sistema normal de interiores.



RCS-TM80BG

Unidad de termointercambiador hídrico

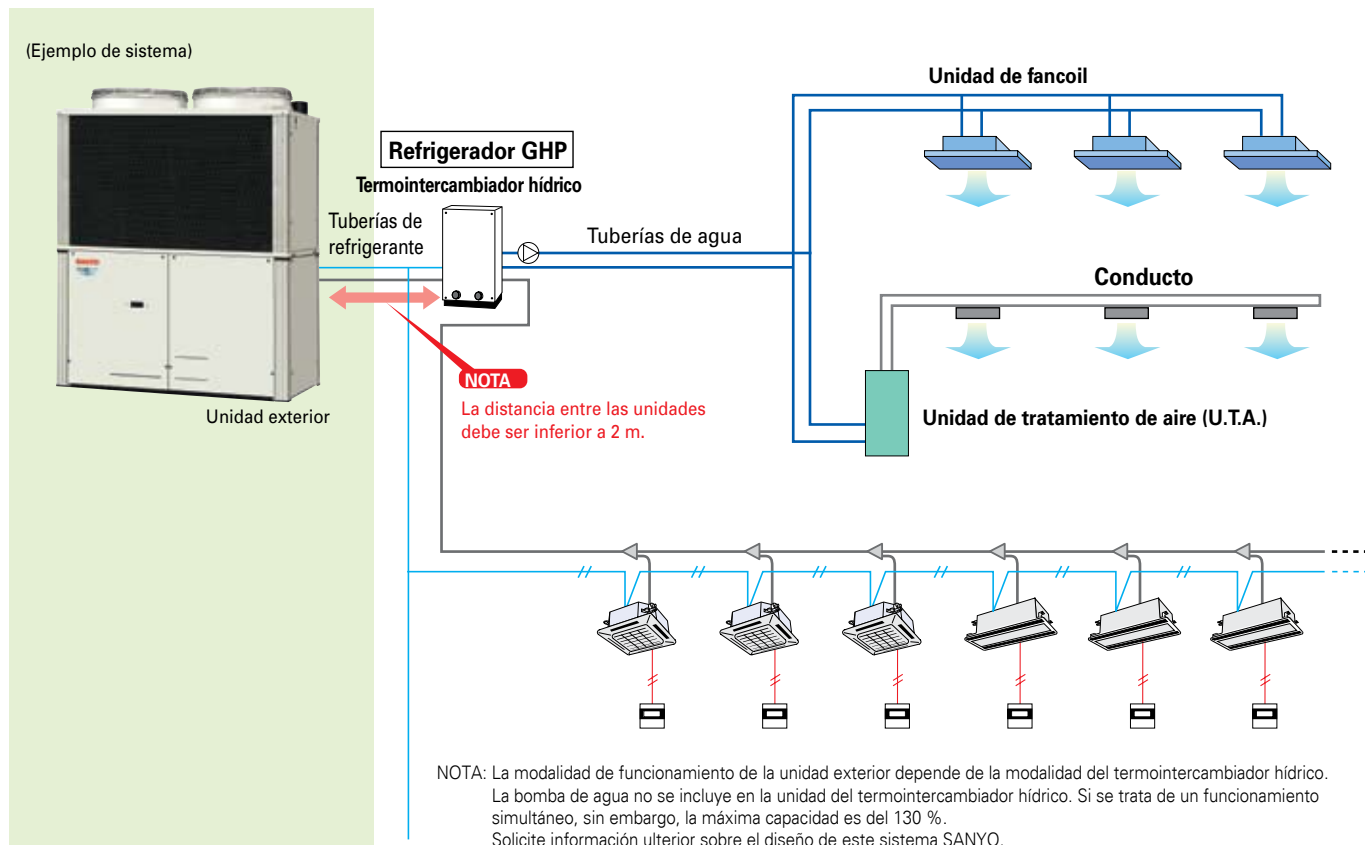
Modelo nº		SGP-WE80M1	SGP-WE170M1
SGP-EW120M2G2W	Capacidad de refrigeración kW	25	30
	Capacidad de calefacción kW	30	35,5
SGP-EW150M2G2W	Capacidad de refrigeración kW	25	37,5
	Capacidad de calefacción kW	30	45
SGP-EW190M2G2W/ SGP-EGW190M2G2W	Capacidad de refrigeración kW	25	50
	Capacidad de calefacción kW	30	60
SGP-EW240M2G2W	Capacidad de refrigeración kW	25	56
	Capacidad de calefacción kW	30	67
Consumo de electricidad	Capacidad de refrigeración kW	0,01	0,01
	Capacidad de calefacción kW	0,01	0,01
Suministro eléctrico		220/230/240 V, monofásico, 50 Hz	
Dimensiones externas	Altura mm	1.000	
	Anchura mm	550	
	Fondo mm	965	
Peso	kg	125	160
Caudal normal de agua fría/caliente	m ³ /h	4,3	8,6
Pérdida hidrostática	kPa	8,5	11,3
Volumen de agua en el interior de la unidad	m ³	0,01	0,02
Volumen de agua mínimo fuera de la unidad	m ³	0,28	0,50
Refrigerante de tuberías	Tubería de gas mm	ø22,22	ø28,58
	Tubería de fluido mm	ø9,52	ø15,88
Termointercambiador		termointercambiador caliente/frío	
Presión límite en el circuito de agua	MPa	0,686	
Sistema de protección por anticongelante		Termostato protector	

Las especificaciones quedan sujetas a cambio sin previa notificación.



Sistema de combinación flexible para 2 WAY GHP (2 tubos)

- En combinación con la unidad del termostermincambiador hídrico, el SANYO GHP puede crear un sistema flexible que sea ideal para reemplazar los actuales sistemas de refrigeración y calefacción.
- El sistema GHP MULTI puede tener una unidad interior y un refrigerador GHP. Si los dos sistemas son independientes, podrá conectarse una unidad exterior con una capacidad de 130 %.



Termostermincambiador hídrico

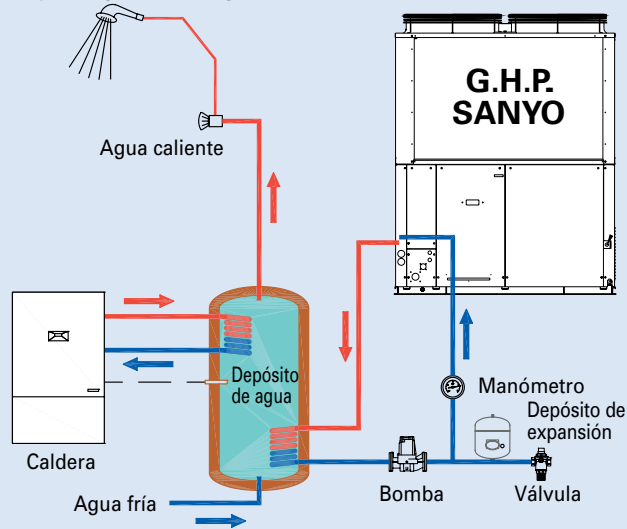
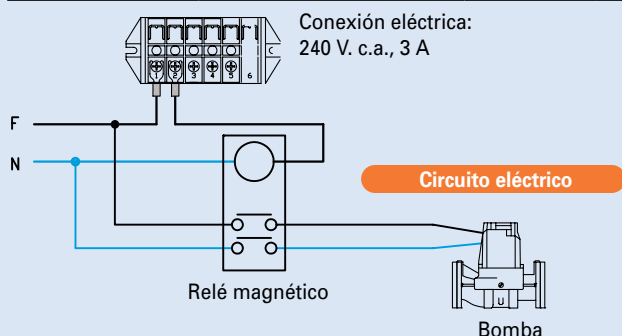
Función de suministro de agua caliente *La capacidad de agua caliente es de, aproximadamente, el 50 % del consumo de gas a carga parcial.

Beneficios del sistema

El calor residual del motor, que normalmente se disipa a la atmósfera, se recupera mediante un intercambiador de calor y se utiliza eficazmente como agua caliente, de forma que el Refrigerador GHP ejerce como un subsistema que alivia la carga en el sistema principal de agua caliente del cliente, por lo que aporta agua caliente 'gratuita'.

Capacidad al valor de consigna normal de refrigeración	Temp. de salida	75 °C
Unidad de exteriores	SGP-EW120M2G2W	12,0
	SGP-EW150M2G2W	16,0
	SGP-EW190M2G2W	20,0
	SGP-EGW190M2G2W	22,0
	SGP-EW240M2G2W	25,0

Presión permisible en las tuberías de agua caliente	MPa	0,7
Régimen de circulación de agua caliente	m ³ /h	3,9
Calibre de la tubería de agua caliente		Rp 3/4



- Todos los elementos que se ilustran en este esquema (a excepción de la unidad exterior) no los suministra Sanyo.
- Al arrancar se definirá el valor de la temperatura del agua como parámetro de consigna en la unidad exterior.

UNIDADES INTERIORES PARA EL SISTEMA DE EXPANSIÓN DIRECTA

Una amplia elección de modelos para cumplir con las necesidades de cada estancia

Calibre del modelo		7	9	12	16	18	22
Capacidad	kW	Refrigeración 2,2 Calefacción 2,5	2,8 3,2	3,6 4,2	4,5 5,0	5,6 6,3	6,4 7,0
	BTU/h	Refrigeración 7.500 Calefacción 8.500	9.600 11.000	12.000 14.000	15.000 17.000	19.000 21.000	22.000 24.000
XM (600 x 600) Tipo Cassette 4 Vías de descarga de aire		SPW-XM075XH PNR-XM185	SPW-XM095XH PNR-XM185	SPW-XM125XH PNR-XM185	SPW-XM165XH PNR-XM185	SPW-XM185XH PNR-XM185	
X Tipo Cassette 4 Vías de descarga de aire		SPW-X075XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X095XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X125XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X165XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X185XH Panel PNR-XD484GHAB	
XMR (600 x 600) Tipo Cassette 4 Vías de descarga de aire		SPW-XMR74EXH56B Panel PNR-XM184EHA	SPW-XMR94EXH56B Panel PNR-XM184EHA	SPW-XMR124EXH56B Panel PNR-XM184EHA	SPW-XMR164EXH56B Panel PNR-XM184EHA	SPW-XMR184EXH56B Panel PNR-XM184EHA	
SR Tipo Cassette 2 Vías de descarga de aire		SPW-SR74GXH56B Panel PNR-S124GHB	SPW-SR94GXH56B Panel PNR-S124GHB	SPW-SR124GXH56B Panel PNR-S124GHB	SPW-SR164GXH56B Panel PNR-S124GHB	SPW-SR184GXH56B Panel PNR-S124GHB	
ADR Tipo Cassette 1 Vía de descarga de aire		SPW-ADR74GXH56B Panel PNR-AD124GHB	SPW-ADR94GXH56B Panel PNR-AD124GHB	SPW-ADR124GXH56B Panel PNR-AD124GHB			
LDR Tipo cassette 1 vía baja silueta			SPW-LDR94GXH56B Panel PNR-LD254GHAB	SPW-LDR124GXH56B Panel PNR-LD254GHAB	SPW-LDR164GXH56B Panel PNR-LD254GHAB	SPW-LDR184GXH56B Panel PNR-LD254GHAB	
U Tipo conducto Estandar		SPW-U075XH	SPW-U095XH	SPW-U125XH	SPW-U165XH	SPW-U185XH	
UR Tipo conducto estandar con tobera		SPW-U075SXHT	SPW-U095SXHT	SPW-U125SXHT	SPW-U165SXHT	SPW-U185SXHT	
US Tipo conducto baja silueta		SPW-US075XH	SPW-US095XH	SPW-US125XH	SPW-US165XH	SPW-US185XH	
FUR Suelo/Techo baja silueta		SPW-FUR74EXH56B	SPW-FUR94EXH56B	SPW-FUR124EXH56B	SPW-FUR164EXH56B	SPW-FUR184EXH56B	SPW-FUR224EXH56B
UMR Tipo conducto		SPW-UMR74EXH56B	SPW-UMR94EXH56B	SPW-UMR124EXH56B	SPW-UMR164EXH56B	SPW-UMR184EXH56B	SPW-UMR224EXH56B
DR Conducto de alta presión estática	 Tipo 25-48 Tipo 76,96						
T Unidades de techo				SPW-T125XH	SPW-T165XH	SPW-T185XH	
FTR Unidades Suelo/Techo		SPW-FTR74EXH56B	SPW-FTR94EXH56B	SPW-FTR124EXH56B	SPW-FTR164EXH56B	SPW-FTR184EXH56B	SPW-FTR224EXH56B
K Unidades Murales		SPW-K075XH	SPW-K095XH	SPW-K125XH			
KR Unidades Murales Panel liso		SPW-KR74GXH56B	SPW-KR94GXH56B	SPW-KR124GXH56B	SPW-KR164GXH56B	SPW-KR184GXH56B	
FMR Suelo sin envoltante		SPW-FMR74GXH56B	SPW-FMR94GXH56B	SPW-FMR124GXH56B	SPW-FMR164GXH56B	SPW-FMR184GXH56B	
FR Suelo con envoltante		SPW-FR74GXH56B	SPW-FR94GXH56B	SPW-FR124GXH56B	SPW-FR164GXH56B	SPW-FR184GXH56B	
GU Recuperador total con circuito DX			SPW-GU055XH		SPW-GU075XH	SPW-GU105XH	



Mayor margen de funcionamiento



Función de autodiagnóstico



Funcionamiento automático del ventilador



Deshumidificación



Cómodo control autoregulator de lama



Función de rearmar que automático por interrupción del suministro eléctrico



Barrido de aire







Bomba condensados incluida

	25	30	36	48	60	76	96	Control remoto inalámbrico		Función
	7,3 8,0	9,0 10,0	10,6 11,4	14,0 16,0	16,0 18,0	22,4 25,0	28,0 31,5	Tipo con componente integral de recepción	Tipo con componente de recepción instalado por separado	
	25.000 27.000	30.000 34.000	36.000 39.000	47.800 54.600	54.600 61.500	76.400 85.300	95.500 107.500	•	•	
SPW-X255XH Panel PNR-XD484GHAB			SPW-X365XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X485XH Panel PNR-XD484GHAB	SPW-X605XH Panel PNR-XD484GHAB			•	•	
								•	•	
SPW-SR254GXH56B Panel PNR-253GHANB								•	•	
								•	•	
SPW-LDR254GXH56B Panel PNR-LD254GHAB								•	•	
SPW-U255XH			SPW-U365XH	SPW-U485XH	SPW-U605XH				•	
SPW-U255SXHT	SPW-U305SXHT	SPW-U365SXHT	SPW-U485SXHT	SPW-U605SXHT					•	
									•	
									•	
									•	
SPW-DR254GXH56B		SPW-DR364GXH56B	SPW-DR484GXH56B			SPW-DR764GXH56B	SPW-DR964GXH56B		•	
SPW-T255XH		SPW-T365XH	SPW-T485XH					•	•	
								•	•	
								•	•	
SPW-KR254GXH56B								•	•	
SPW-FMR254GXH56B									•	
SPW-FR254GXH56B									•	
									•	

Control conveniente del sistema

El equipo de control Sanyo está en sintonía con las diversas necesidades de los clientes

Sistema de Funcionamiento		Sistemas individuales de control			Funcionamiento del temporizador
Necesidades		Funcionamiento normal	Funcionamiento desde cada posición	Funcionamiento rápido y sencillo	Programa de funcionamiento diario y semanal
Aspecto externo					
Tipo, nombre del modelo		Controlador remoto cableado RCS-TM80BG	Controlador remoto inalámbrico RCS-XM18BG.WL RCS-SH80BG.WL RCS-SS80BG.WL RCS-BH80BG.WL RCS-TRP80BG.WL RCS-SH18BG	Controlador remoto simplificado RCS-KR1AGB	Temporizador calendario SHA-TM64AGB
Número de unidades interiores que pueden controlarse		1 grupo, 8 unidades	1 grupo, 8 unidades	1 grupo, 8 unidades	64 grupos, máx. 64 unidades
Limitaciones de uso		● Puede conectarse un máximo de 2 unidades por grupo.	● Puede conectarse un máximo de 2 unidades por grupo.	● Puede conectarse un máximo de 2 unidades por grupo.	● Suministro eléctrico desde el controlador del sistema ● Si no existe controlador del sistema, será posible la conexión al terminal T10 de una unidad de interiores.
Unidad conectable de interiores		Unidad de interiores de las series 4 y 5	Unidad de interiores de las series 4 y 5	Unidad de interiores de las series 4 y 5	Unidad de interiores de las series 4 y 5
Función	ON/OFF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
	Definición de la modalidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
	Definición de la velocidad del ventilador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
	Definición de la temperatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
	Sentido del flujo de aire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—
	Permitir/Prohibir conmutación	—	—	—	—
	Programa semanal	<input type="radio"/>	—	—	<input type="radio"/>

*1 Selecciona dos de los siguientes: "Velocidad del ventilador", "Sentido del flujo de aire", "Centra/Individual" y "Símbolo indicador de filtro".

*2 La definición o reglaje no es posible si está incluida una unidad de control remoto. (Utilice el control remoto para la definición o reglaje.)

Sistemas de control centralizado

Funcionamiento con diversas funciones desde la estación central

Accionamiento ON/OFF desde posición central

Relación de carga simplificada para cada invitado

Panel de pantalla táctil

Ordenador personal (a suministrar al personal sobre el terreno)



Controlador del sistema

SHA-KC64AGB

Controlador ON/OFF

SHA-KC16KAGB

Controlador inteligente

SHA-KT256EG

Adaptador de comunicaciones

SHA-KA128AGB

64 grupos,
máx. 64 unidades

16 grupos,
máx. 64 unidades

64 unidades x 4 sistemas,
máx. 256 unidades

2 sistemas,
máx. 128 unidades

- Puede conectarse un máximo de 10 unidades por sistema.
- Puede conectarse una unidad principal/subunidad (1 unida principal + 1 subunidad).
- Puede utilizarse sin controlador remoto.

- Puede conectarse un máximo de 8 unidades por sistema (4 unidades principales + 4 subunidades).
- Puede utilizarse sin controlador remoto.

- Hay que instalar un adaptador de comunicaciones (SHA-KA128AGB) si hay tres o más sistemas.

Unidad de interiores de las series
4 y 5

Unidad de interiores de las series
4 y 5

Unidad de interiores de las series
4 y 5

Unidad de interiores de las series
4 y 5

○

○

○

○

○

—

○

○

○

—

○

○

○

—

○

○

○*2

—

○*2

○*2

○

○

○

○

—

—

○

○

STAIMS Software básico / TECS-5000

~ Un ordenador PC puede controlar un máximo de 1024 unidades de interiores ~

Funciones del software básico

- Control remoto de fábrica para todas las unidades interiores
- En el calendario pueden definirse muchos programas de temporización
- Presentación minuciosa de la información de alarmas
- Salida de fichero CSV con historial de alarmas y estado operativo
- Copia de seguridad automática de los datos a disco duro



4 paquetes de actualización permiten actualizar el software básico para cumplir con las necesidades individuales

Software STAIMS opcional TECS-5000A para Distribución de la carga

~ Cálculo de la distribución de la carga para cada invitado ~

- Se calcula la relación de distribución de carga del acondicionador de aire para cada unidad (invitado) partiendo de los datos del consumo energético (m², kWh).
- Los datos resultantes del cálculo se almacenan en el fichero tipo CSV.
- Se almacenan los datos de los 365 últimos días.



Software STAIMS opcional TECS-5000G para la presentación visual de la configuración de objetos

~ Pueden controlarse visualmente sistemas completos ~

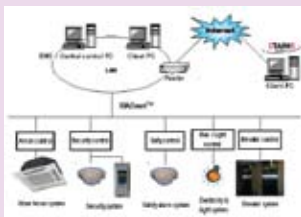
- La pantalla de presentación visual ofrece supervisión del estado operativo.
- Pueden comprobarse conjuntamente la posición de la unidad y la configuración de objetos.
- Cada unidad puede comprobarse mediante el controlador remoto virtual que presenta la pantalla.
- Pueden mostrarse simultáneamente un máximo de 4 pantallas de configuración.



Software STAIMS opcional TECS-5000B para la interfaz BACnet

~ Conectable al sistema BMS ~

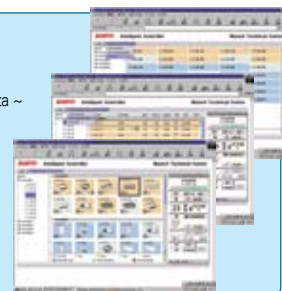
- Capaz de comunicarse con otros equipos por protocolo BACnet.
- El sistema SANYO de acondicionadores de aire puede controlarlo BMS y STAIMS.
- A un ordenador PC puede conectarse un máximo de 256 unidades de interiores (si está dotado con los soportes lógicos STAIMS básico y BACnet).



Software STAIMS opcional TECS-5000W para aplicaciones Web

~ Acceso y control a la Web desde estación remota ~

- Acceso al software STAIMS desde ordenador PC remoto.
- El sistema SANYO puede vigilarse o gestionarse con un navegador de la Web (Internet Explorer).



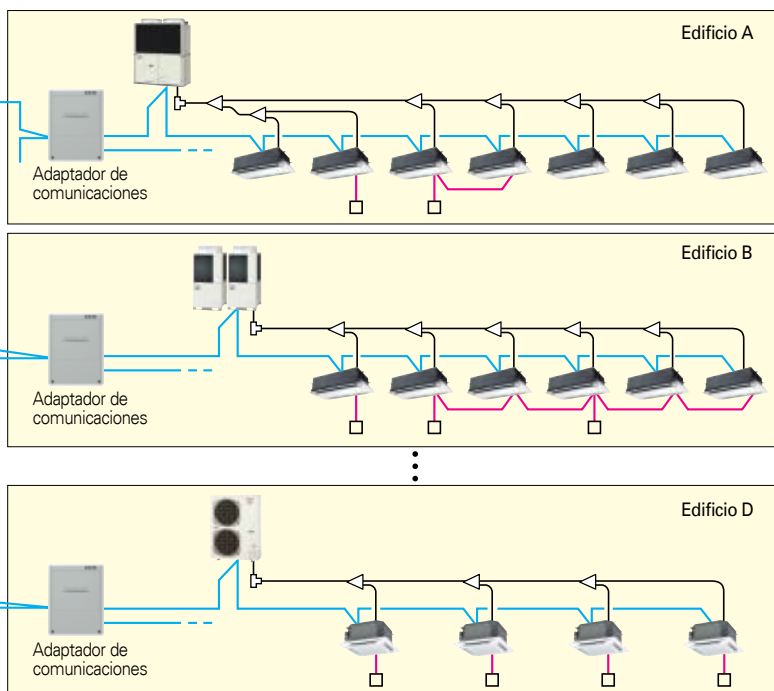
STAIMS es adecuado para grandes centros comerciales y universidades en las que haya muchos ámbitos o edificios. 1 Ordenador PC dotado con "STAIMS" puede atender a 4 sistemas independientes simultáneamente.

Cada sistema puede tener un máximo de 8 unidades de adaptadores de comunicación y controlar un máximo de 512 unidades. En total, 1 ordenador PC dotado con "STAIMS" puede controlar 1.024 unidades de interiores.

Ordenador PC de usuario

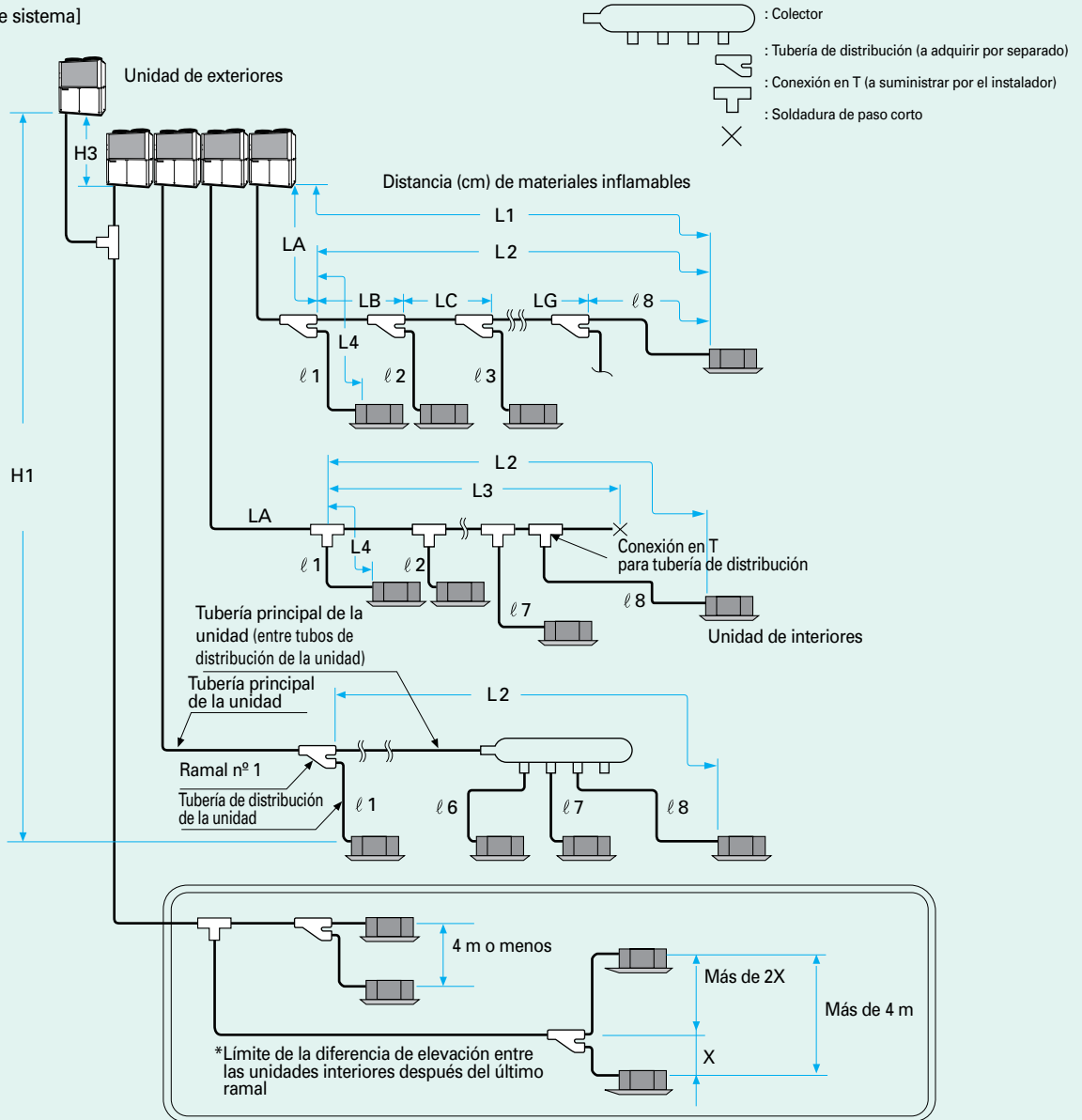


- Longitud de cableado (PC~C/A)
- Máx. 1 km
- Máx. de 8 C/A por cada sistema
- Longitud del cableado por cada enlace desde C/A
- Máx. 1 km



Aspectos relativos a la longitud de las tuberías de refrigerante

[Ejemplo de sistema]



Elemento	Símbolo	Pormenores	Longitud real (m)	
			2 tubos	3 tubos
Longitud permisible de tuberías	L1	Longitud máxima permisible de tuberías	≤ 170 (200)*1	≤ 120 (145)*1
	LA	Longitud máxima de la tubería principal	≤ 120	—
	△ L(L2-L4)	Diferencia entre los tramos de tubería más largos y más cortos después del ramal nº 1 (primer punto de distribución)	≤ 40	≤ 30
	ℓ 1, ℓ 2, -ℓ 8	Longitud máxima de cada tubería de distribución	≤ 30	
	L5	Longitud máxima entre las unidades de exteriores	≤ 10	
Diferencia de elevación permisible	H1	Si la unidad exterior queda por encima	≤ 50	
		Si la unidad exterior queda por debajo	≤ 35*2	
	H2	Diferencia máxima entre las unidades interiores	≤ 15*3	
Longitud permisible de la tubería de alimentación por gravedad	H3	Diferencia máxima entre las unidades exteriores	≤ 4	
Longitud permisible de la tubería de alimentación por gravedad	L3	Longitud máxima desde la primera T hasta el precinto delantero	≤ 2	

(*1) Longitud equivalente

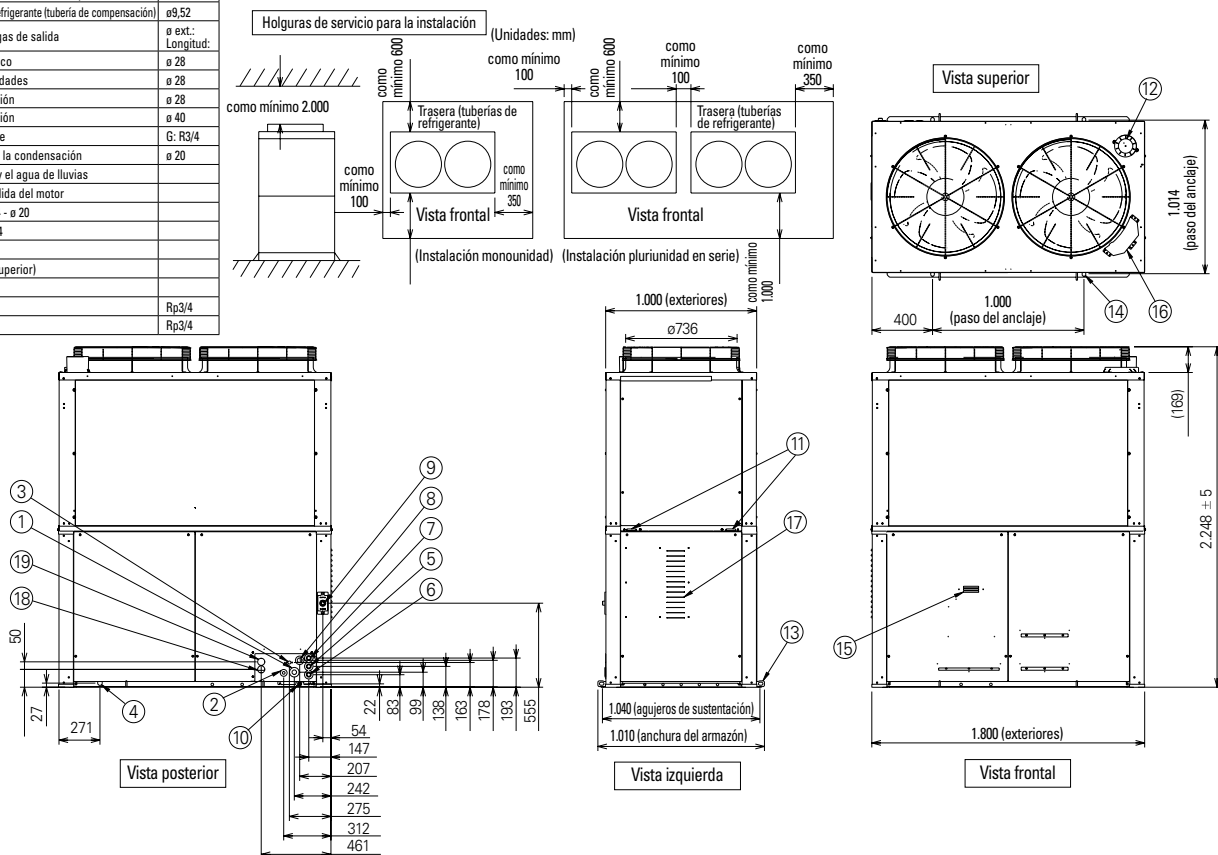
(*2) Si se prevee utilizar la modalidad de refrigeración cuando la temperatura externa es de 10 °C o menos, la instalación tendrá una longitud máxima de 30 m.

(*3) La instalación será tal que la diferencia de altura entre las unidades de interiores y el último ramal se atenga a los límites indicados en la figura.

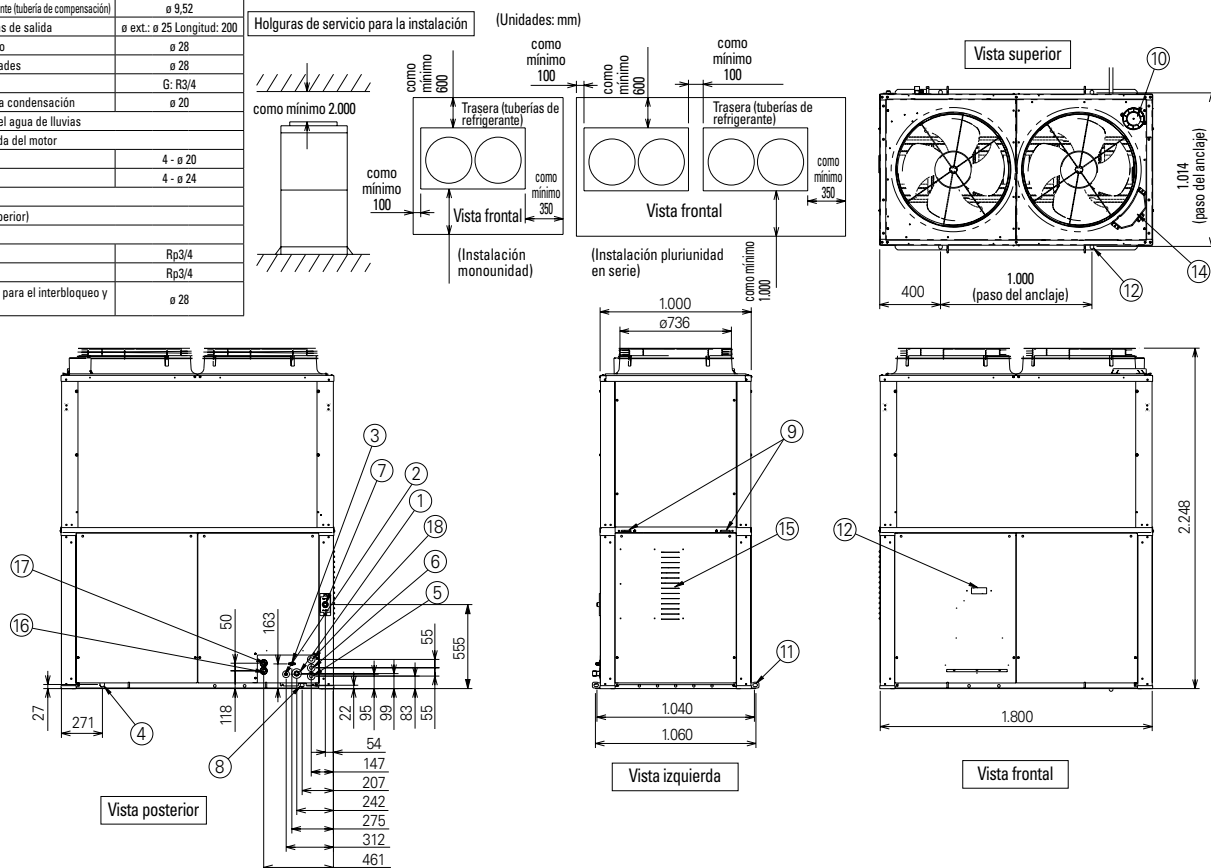
Dimensiones externas de la unidad exterior



	Tamaño (mm)
① Tubería de gas refrigerante (tubería de gas)	ø28,58
② Tubería de líquido refrigerante (tubería de líquido)	ø15,88
③ Tubería de compensación del refrigerante (tubería de compensación)	ø9,52
④ Manguera de desagüe del gas de salida	ø ext.: Longitud: 200
⑤ Puerto de suministro eléctrico	ø 28
⑥ Puerto para cable entre unidades	ø 28
⑦ Puerto para cable de inversión	ø 28
⑧ Puerto para cable de inversión	ø 40
⑨ Puerto para gas combustible	G: R3/4
⑩ Agujero para el desagüe de la condensación	ø 20
⑪ Salida para la condensación y el agua de lluvias	
⑫ Salida para los gases de salida del motor	
⑬ Agujeros de sustentación, 4 - ø 20	
⑭ Agujeros de anclaje, 4 - ø 24	
⑮ Pantalla segmentada	
⑯ Admisión de refrigerante (superior)	
⑰ Ventilación	
⑱ Admisión de agua caliente	Rp3/4
⑲ Salida de agua caliente	Rp3/4

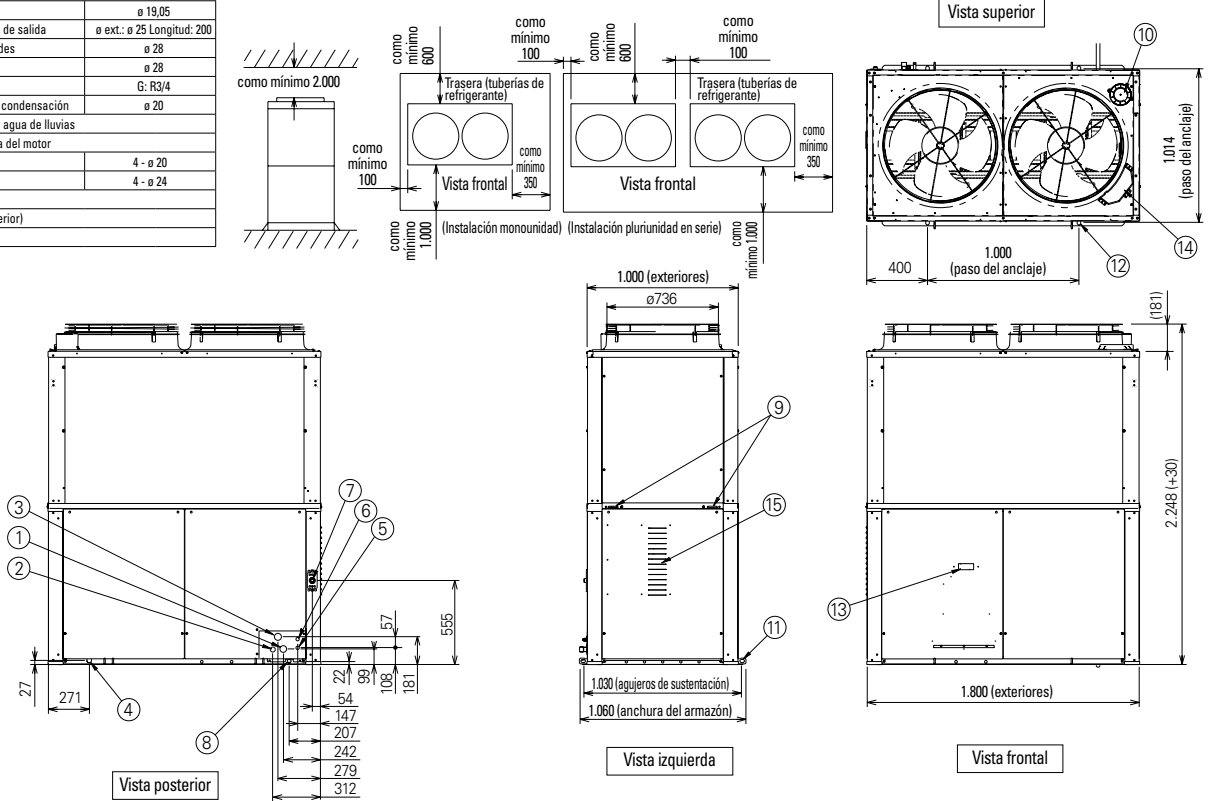


	Tamaño (mm)		
Modelo tipo	120	150	190 y 240
① Tubería de gas refrigerante (tubería de gas)	ø 25,4	ø 28,58	
② Tubería de líquido refrigerante (tubería de líquido)	ø 12,7	ø 15,88	
③ Tubería de compensación del refrigerante (tubería de compensación)	ø 9,52		
④ Manguera de desagüe del gas de salida	ø ext.: ø 25 Longitud: 200		
⑤ Puerto de suministro eléctrico	ø 28		
⑥ Puerto para cable entre unidades	ø 28		
⑦ Puerto para gas combustible	G: R3/4		
⑧ Agujero para el desagüe de la condensación	ø 20		
⑨ Salida para la condensación y el agua de lluvias			
⑩ Salida para los gases de salida del motor			
⑪ Agujeros de sustentación	4 - ø 20		
⑫ Agujeros de anclaje	4 - ø 24		
⑬ Pantalla segmentada			
⑭ Admisión de refrigerante (superior)			
⑮ Ventilación			
⑯ Admisión de agua caliente	Rp3/4		
⑰ Salida de agua caliente	Rp3/4		
⑱ Agujero de entrada del cable para el interbloqueo y funciones similares	ø 28		

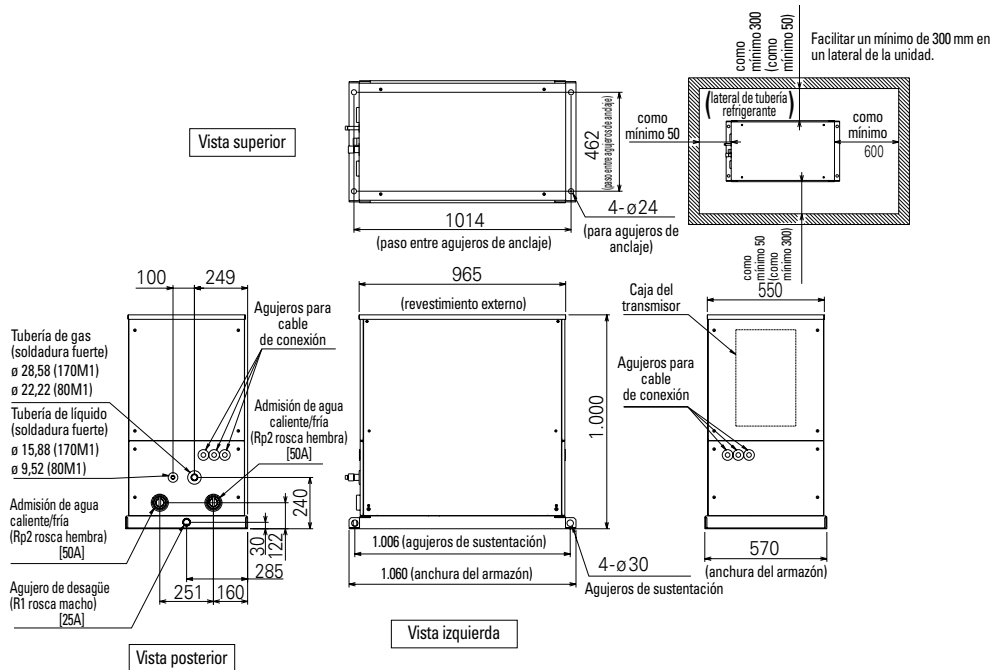


	Tamaño (mm)	
Modelo tipo	150	190 240
① Tubería de admisión de refrigerante	ø 28,58	
② Tubería de descarga de refrigerante	ø 22,22 o 25,4	
③ Tubería de refrigerante líquido	ø 19,05	
④ Manguera de desague del gas de salida	ø ext.: ø 25 Longitud: 200	
⑤ Puerto para cable entre unidades	ø 28	
⑥ Puerto de suministro eléctrico	ø 28	
⑦ Puerto para gas combustible	G: R3/4	
⑧ Agujero para el desague de la condensación	ø 20	
⑨ Salida de la condensación y el agua de lluvias		
⑩ Salida para los gases de salida del motor		
⑪ Agujeros de sustentación	4 - ø 20	
⑫ Agujeros de anclaje	4 - ø 24	
⑬ Pantalla segmentada		
⑭ Admisión de refrigerante (superior)		
⑮ Ventilación		

Holguras de servicio para la instalación (Unidades: mm)



Unidad de termointercambiador hídrico



■ Diámetro de las tuberías refrigerantes

①: Caso de instalación estándar

②: L1 más de 90 m (longitud equivalente) o relación de conexión superior al 130 %

● Diámetro de la tubería principal [LA] y calibre de la tubería de compensación

Unidad exterior	Capacidad		①		②	
	HP	kW	Gas	Líquido	Gas	Líquido
120	13	35,5	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
150	16	45,0	ø28,58	ø12,7	ø31,75	ø15,88
190	20	56,0	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05
240	25	71,0	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05

● Diámetro de la tubería principal después de la distribución [LB, LC, -, -, -]

Unidad exterior	Capacidad total de la unidad de interiores después de la distribución	①		②	
		Gas	Líquido	Gas	Líquido
120	Menos de 16,0 kW	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 22,4	ø19,05	ø9,52	ø22,22	ø12,7
	22,5 - 28,0	ø22,22	ø9,52	ø25,4	ø12,7
	28,1 - (71,0)	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
150	Menos de 16,0 kW	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 22,4	ø19,05	ø9,52	ø22,22	ø12,7
	22,5 - 28,0	ø22,22	ø9,52	ø25,4	ø12,7
	28,1 - 35,5	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
190	35,6 - (90,0)	ø28,58	ø12,7	ø31,75	ø15,88
	Menos de 16,0 kW	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 22,4	ø19,05	ø9,52	ø22,22	ø12,7
	22,5 - 28,0	ø22,22	ø9,52	ø25,4	ø12,7
	28,1 - 35,5	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
240	35,6 - 45,0	ø28,58	ø12,7	ø31,75	ø15,88
	45,1 - (112,0)	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05
	Menos de 16,0 kW	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 22,4	ø19,05	ø9,52	ø22,22	ø12,7
	22,5 - 28,0	ø22,22	ø9,52	ø25,4	ø12,7
240	28,1 - 35,5	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
	35,6 - 45,0	ø28,58	ø12,7	ø31,75	ø15,88
	45,1 - (142,0)	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05

● Diámetro de la conexión de la unidad de interiores [In]

Unidad interior	Capacidad	Gas	Líquido
7 - 18	2,2 - 5,6	ø12,7	ø9,52
22 - 60	6,4 - 16,0	ø15,88	ø9,52
76	22,4	ø19,05	ø9,52
96	28	ø22,22	ø9,52

● Cuadro del juego de distribución

Capacidad después de la distribución	Juego de unión de distribución		
	APR-P160BG	APR-P680BG	APR-P1350BG
Menos de 16,0 kW	●	—	—
16,1 - 35,5	—	●	—
Más de 35,6	—	●	—

● Cuadro del juego de alimentación por gravedad

Capacidad después de la distribución	Juego de unión de distribución		
	SGP-HCH280M	SGP-HCH280K	SGP-HCH560K
Menos de 16,0 kW	●	—	—
16,1 - 28,0	●	●	—
28,1 - 45,0	—	●	—
Más de 45,1	—	—	●

* Si desea información ulterior, remítase al manual de instalación o a la ficha técnica.



■ Diámetro de la tubería refrigerante

①: Caso de instalación estándar

②: L1 más de 90 m (longitud equivalente) o relación de conexión superior al 130 %

● Diámetro de la tubería principal [LA] y calibre de la tubería de compensación

Unidad exterior	Capacidad		①		②		Compensación
	HP	kW	Gas	Líquido	Gas	Líquido	
120+120	26	71,0	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05	ø9,52
120+150	29	80,5	ø31,75	ø19,05	ø38,1	ø22,22	
150+150	32	90,0	ø31,75	ø19,05	ø38,1	ø22,22	
150+190	36	101,0	ø31,75	ø19,05	ø38,1	ø22,22	
190+190	40	112,0	ø38,1	ø19,05	ø38,1	ø22,22	
190+240	45	127,0	ø38,1	ø19,05	ø38,1	ø22,22	
240+240	50	142,0	ø38,1	ø19,05	ø38,1	ø22,22	

● Diámetro de la tubería principal después de la distribución [LB, LC, -, -, -]

Capacidad total de la unidad interior	①		②	
	Gas	Líquido	Gas	Líquido
Después de la distribución				
Menos de 16,0 kW	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø12,7
16,1 - 22,4	ø19,05	ø9,52	ø22,22	ø12,7
22,5 - 28,0	ø22,22	ø9,52	ø25,4	ø12,7
28,1 - 35,5	ø25,4	ø12,7	ø28,58	ø15,88
35,6 - 45,0	ø28,58	ø12,7	ø31,75	ø15,88
45,1 - 71,0	ø28,58	ø15,88	ø31,75	ø19,05
71,1 - 101,0	ø31,75	ø19,05	ø38,1	ø22,22
Más de 101,1	ø38,1	ø19,05	ø38,1	ø22,22

● Diámetro de la conexión de la unidad de interiores [In]

Unidad interior	Capacidad	Gas	Líquido
7 - 18	2,2 - 5,6	ø12,7	ø9,52
22 - 60	6,4 - 16,0	ø15,88	ø9,52
76	22,4	ø19,05	ø9,52
96	28	ø22,22	ø9,52

● Cuadro del juego de distribución

Capacidad después de la distribución	Juego de unión de distribución			Juego de unión de distribución		
	APR-P160BG	APR-P680BG	APR-P1350BG	SGP-HCH280M	SGP-HCH280K	SGP-HCH560K
Menos de 5,6 kW	●	●	●	●	●	●
5,6 - 16,0	●	●	●	●	●	●
16,1 - 22,4	●	●	●	●	●	●
22,5 - 28,0	—	●	●	●	●	●
28,1 - 35,5	—	●	●	●	●	●
35,6 - 45,0	—	●	●	—	●	●
45,1 - 71,0	—	●	●	—	—	●
Más de 71,0	—	—	●	—	—	●

* Si desea información ulterior, remitase al manual de instalación o a la ficha técnica.



■ Diámetro de la tubería refrigerante

① : Caso de instalación estándar

② : L1 más de 90 m (longitud equivalente) o relación de conexión superior al 130 %

● Diámetro de la tubería principal [LA] y diámetro de la tubería de compensación

Unidad exterior	Capacidad		①		②		Líquido
	HP	kW	Admisión	Descarga	Admisión	Descarga	
150	16	45,0	ø28,58	ø22,22	ø31,75	ø22,22	ø19,05
190	20	56,0	ø28,58	ø25,4	ø31,75	ø25,4	
240	25	71,0	ø28,58	ø25,4	ø31,75	ø25,4	

● Diámetro de la tubería principal después de la distribución [LB, LC, -, -, -]

Unidad exterior	Capacidad total de la unidad interior después de la distribución	①		②		Líquido
		Admisión	Descarga	Admisión	Descarga	
150	Menos de 8,9 kW	ø15,88	ø12,7	ø15,88	ø12,7	ø9,52
	9,0 - 16,0	ø19,05	ø15,88	ø19,05	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 28,0	ø25,4	ø19,05	ø25,4	ø19,05	ø12,7
	28,1 - 35,5	ø28,58	ø22,22	ø28,58	ø22,22	ø15,88
	Más de 36,5	ø28,58	ø22,22	ø31,75	ø22,22	ø19,05
190	Menos de 8,9 kW	ø15,88	ø12,7	ø15,88	ø12,7	ø9,52
	9,0 - 16,0	ø19,05	ø15,88	ø19,05	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 28,0	ø25,4	ø19,05	ø25,4	ø19,05	ø12,7
	28,1 - 35,5	ø28,58	ø22,22	ø28,58	ø22,22	ø15,88
	Más de 36,5	ø28,58	ø25,4	ø31,75	ø25,4	ø19,05
240	Menos de 8,9 kW	ø15,88	ø12,7	ø15,88	ø12,7	ø9,52
	9,0 - 16,0	ø19,05	ø15,88	ø19,05	ø15,88	ø9,52
	16,1 - 28,0	ø25,4	ø19,05	ø25,4	ø19,05	ø12,7
	28,1 - 35,5	ø28,58	ø22,22	ø28,58	ø22,22	ø15,88
	Más de 36,5	ø28,58	ø25,4	ø31,75	ø25,4	ø19,05

● Diámetro de las tuberías después de la distribución [In]

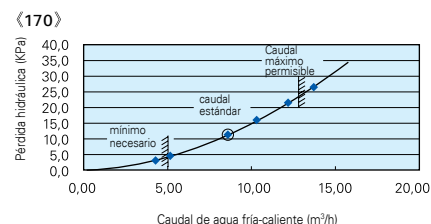
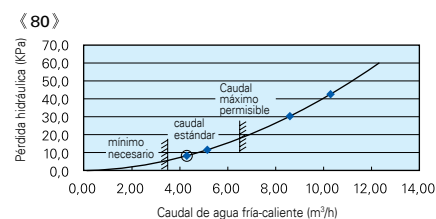
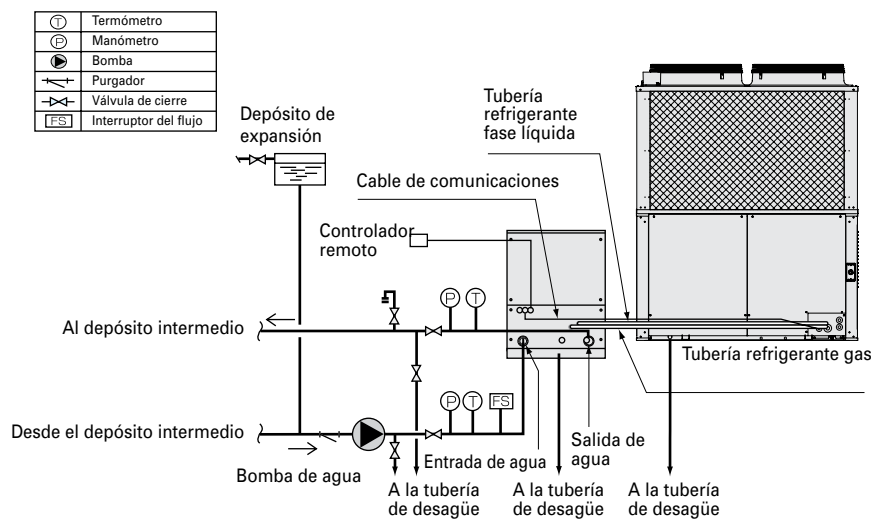
Capacidad total de la unidad de interiores después de la distribución	Unidad de interiores - SVK		Distribución - SVK		
	Gas	Líquido	Admisión	Descarga	Líquido
2,2 - 5,6 kW	ø12,7	ø9,52	ø15,88	ø12,7	ø9,52
7,1 - 16,0	ø15,88	ø9,52	ø15,88	ø12,7	ø9,52

● Cuadro del juego de distribución

Capacidad después de la distribución	①			②		
	APR-RZP224BGB	APR-RZP680BGB	APR-RZP1350BGB	APR-RZP224BGB	APR-RZP680BGB	APR-RZP1350BGB
Menos de 8,9 kW	●	●	●	●	●	●
9,0 - 16,0	●	●	●	●	●	●
16,1 - 28,0	—	●	●	—	●	●
28,1 - 35,5	—	●	●	—	●	●
35,6 - 45,0	—	●	●	—	—	●
Más de 45,0	—	●	●	—	—	●



Instrucciones de instalación del intercambiador hídrico GHP



Construcción de las tuberías de agua

Advertencia

- Utilice solo agua como medio calorífico para el agua fría y caliente y el agua refrigerada. De lo contrario, cabe dentro de lo posible que se produzcan incendios y explosiones.

Precaución

- Utilice agua que se atenga a las normas sobre aguas relativas al agua caliente y fría y el agua refrigerada. Un agua de poca calidad puede ocasionar averías y fugas de agua.
- Elimine los fluidos de salmuera y de limpieza de conformidad con los reglamentos aplicables. Si estos elementos se eliminan ilegalmente, no sólo será una cuestión jurídica, sino que además afectarán negativamente al medio ambiente y a la salud.

- (1) Las tuberías de agua pueden conectarse al frente o a la parte posterior de la unidad del intercambiador hídrico. Al salir de fábrica, los agujeros vienen dotados con tapones de caucho. Los agujeros que no se utilicen se cerrarán con tapones de caucho.
- (2) Conecte la bomba de agua de circulación fría al lateral de la bomba de admisión del intercambiador hídrico.
- (3) Haga el agujero de la tubería de agua más grande que el del conector (50A), y utilice el mínimo de codos posible para reducir la resistencia de la tubería lo más posible. Use también uniones o bridas cerca de la unidad, de forma que ésta puede quitarse fácilmente.
- (4) Instale una válvula de extracción de agua adecuada y otro de extracción del aire en las tuberías de agua. Si al líquido de las tuberías entrara aire podría ocasionarse ruidos y corrosión, y reducirse el rendimiento.
- (5) Cerciórese de que el volumen de agua no baja del mínimo indicado (0,3 m³) en el sistema. (si la cantidad de agua es pequeña, se suministrará un depósito de almacenamiento de agua o similar). Si el agua de la unidad fuera insuficiente, podría pararse o averiarse el sistema con frecuencia.
- (6) Instale un termómetro para el agua y una válvula de ajuste del caudal, de forma que durante la ejecución de las pruebas se pueda regular el caudal de agua fría (caliente) al tiempo que se observa la temperatura de la misma. Además, y tras efectuar un ajuste, no toque nunca la válvula de dicho ajuste.
- (7) Ajuste la presión del agua de forma que la presión en el intercambiador hídrico sea inferior a 0,69 N/mm².
- (8) Instale un depósito de expansión en el sistema de la tubería de agua.
- (9) El caudal de agua fría y caliente debe atenerse a lo indicado en la Figura 3. De caer fuera de este rango podría producirse una avería por corrosión o congelación del intercambiador hídrico.
- (10) Aísle debidamente las tuberías de agua. Si el aislamiento es insuficiente se perderá calor. Además, durante un periodo de frío extremo pueden congelarse las tuberías.
- (11) En el intercambiador hídrico hay un circuito que, en caso de que la temperatura del aire en el exterior y la del agua dentro de la unidad decayeran, la bomba de circulación de agua fría y caliente arrancará automáticamente, para impedir que se congele el interior de dicha unidad hídrica. Sin embargo, si la posición de la unidad o el aislamiento de las tuberías de agua fuera insuficiente, la temperatura del agua en las tuberías de agua caliente y fría podría decaer y éstas congelarse antes de que baje la temperatura del agua almacenada en la unidad. Dada esta situación se facilitará un circuito que detecte la temperatura del agua en el exterior en la posición del sistema de circulación de agua, en todo su conjunto, en la que la temperatura del agua decaiga más rápidamente, de forma que la bomba de circulación de agua caliente y fría pueda arrancar automáticamente. Fije en las tuberías accesorios de sustención adecuados, de manera que la unidad del intercambiador hídrico no sufra una carga indebida.

Precauciones

Cálculo del espacio adecuado para las tareas de servicio

1 Pueden instalarse en serie varias unidades

Instale la unidad exterior en una posición bien ventilada que ayude al termostato a trabajar a su nivel óptimo. Cerciórese de que ha dejado el espacio necesario y suficiente para las tareas de mantenimiento, remitiéndose para ello al diagrama que se indica más abajo respecto a los espacios mínimos a dejar. Si se instalan en serie más de tres unidades, se dejará un pasillo entre ellas para ejecutar las tareas de servicio.

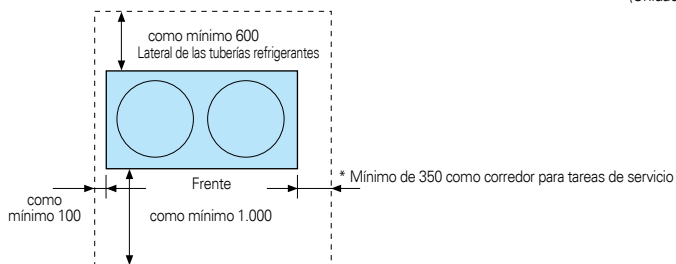
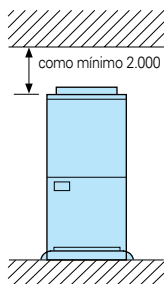
2 Instalación en serie de 8 o más unidades de exteriores

Al instalarse en serie ocho o más unidades exterior, o cuando se instalen unidades cerca de un muro u otro emplazamiento en el que la circulación de aire pudiera no ser adecuada, tenga siempre presente la posibilidad de que las unidades queden excluidas por quedar cortocircuitadas.

(Unidad: mm)

Al instalar una unidad

- Puede crearse un corredor para las tareas de servicio a izquierda o derecha de la unidad.
- Cerciórese de que el espacio para la instalación presenta las distancias de separación que se indican.

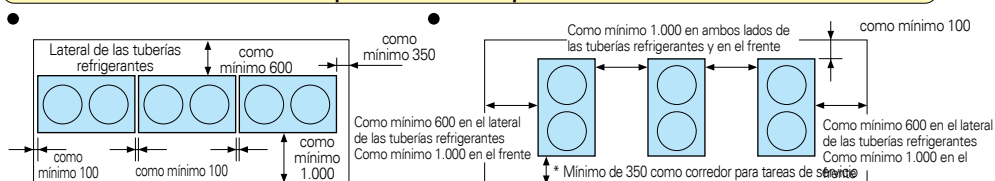


Al instalar en serie más de una unidad

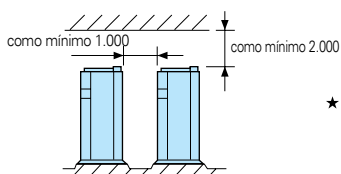
- Puede crearse un corredor para las tareas de servicio a izquierda o derecha de la unidad.
- Cerciórese de que el espacio para la instalación presenta las distancias de separación que se indican.

Se necesita espacio en la instalación para las tareas de servicio

(Unidad: mm)

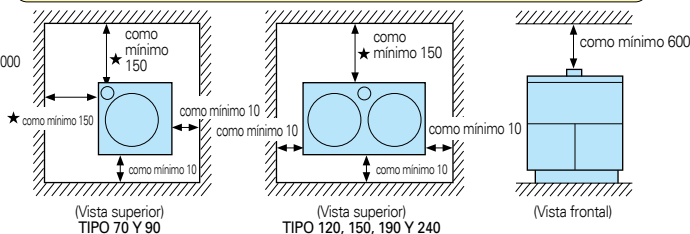


Espacio por encima



Distancia a material inflamable

★ Distancia al tubo de exhaustación



Se evitará colocar la instalación en las siguientes posiciones

Instale la unidad firme y segura en una posición en la que quede bien protegida y pueda trabajar conforme a las especificaciones de proyecto.

● Un lugar sin espacio para las tareas de servicio

Cabe dentro de lo posible que en las tareas de mantenimiento se necesite un gran número de instrumentos y herramientas. La falta de espacio suficiente para realizar las tareas de servicio puede impedir que la unidad se mantenga y entretenga debidamente.

● Un lugar peligroso para realizar las tareas de mantenimiento

Si la unidad se instala en el techo de un edificio (incluso si la posición en que se asienta está a nivel) y no se protege con un pasamanos o dispositivos similares para evitar caídas, no solo será imposible realizar las tareas de mantenimiento, sino que además la unidad puede caer o producirse cualquier otro tipo de accidente.

● Un lugar en el que sea necesario hacer uso de una escalera para llegar a la unidad

Una instalación que exiga que los trabajadores tengan que subir y bajar por escaleras fijas o de mano, no sólo dificulta las tareas de mantenimiento al menoscabar su seguridad y fiabilidad, sino que las hace peligrosas también.

● Un lugar con mala ventilación

Si la parte superior, lateral o delantera de la unidad queda muy cerca de una pared u otro tipo de obstrucción, con mala ventilación o insuficiente circulación de aire, no sólo puede ocasionar problemas, sino que además su funcionamiento normal puede menoscabarse.

● Cerca de un árbol o farola de alumbrado

Los insectos atraídos por las farolas de las calles y las hojas que caen de los árboles pueden ser succionados al interior de la unidad y provocar su mal funcionamiento.

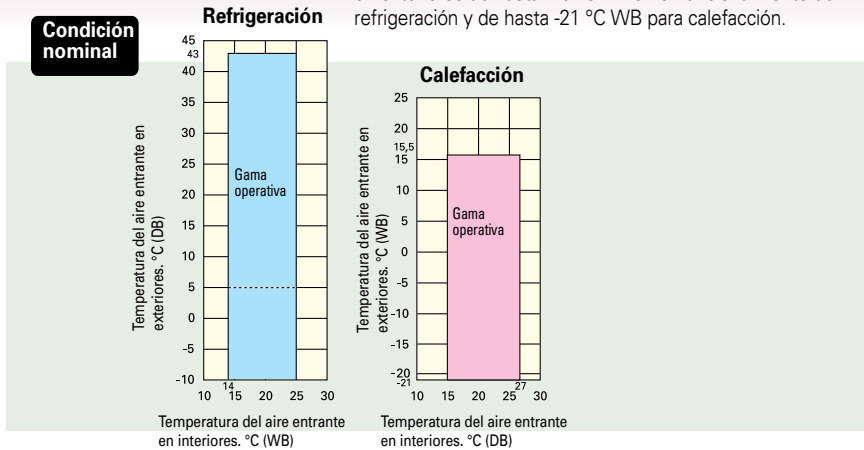
Otros lugares a evitar: * Lugares en los que se utilicen productos químicos * Lugares en los que la unidad perturbará a otras unidades * En las cercanías de una chimenea o salida de gases de escape * Lugares sometidos a fuertes vientos * Una instalación sin amortiguamiento a prueba de vibraciones * Cerca de un muro o pared que no esté insonorizado * Lugares en los que la salitre puedan producir daños y no se hayan tomado las medidas preventivas necesarias para evitarlo * Lugares desprotegidos contra las nieves. Además, si se va a utilizar la zona que queda bajo la puerta de la unidad, habrá que cerciorarse de que la plataforma sobre la que se asiente la instalación se construya de forma que las gotas de agua y la suciedad de aceites o grasas no penetre al espacio situado bajo dicha plataforma. No utilice una plataforma fabricada de metal perforado o proceso similar.

Características funcionales de alta tecnología

WIDE OPERATION

Funcionamiento de mayor ámbito

La refrigeración o enfriamiento puede ejecutarse durante todo el año con miras a las salas de informática, salones de banquetes, etc. Una gama más amplia de operaciones incluye temperaturas en exteriores de hasta -10 °C DB en el funcionamiento de refrigeración y de hasta -21 °C WB para calefacción.



Función de reanque automático por interrupción del suministro eléctrico

Tras producirse una interrupción del suministro eléctrico, el funcionamiento de programa predefinido se reactivará al restablecerse dicho suministro.



Función de autodiagnóstico

Sirviéndose de válvulas de control electrónico, los detalles del historial de avisos y advertencias se almacenan y pueden verificarse en la pantalla de cristal líquido. Esto facilita el diagnóstico de los fallos y reduce considerablemente la mano de obra necesaria para el servicio.

Características sencillas y convenientes (unidades interiores)



Funcionamiento automático del ventilador

La conveniente gestión por microprocesador regula automáticamente la velocidad del ventilador a Alta, Media o Baja, en armonía con el sensor de la habitación, para mantener un flujo confortable de aire en toda la habitación.



Ligeramente seco

La nueva característica de "Ligeramente seco" le ofrece comodidad controlando intermitentemente para ello el compresor y el ventilador de la unidad de interiores. Ello consigue una deshumectación eficaz en consonancia con la temperatura de la habitación.



Cómodo control autoregulado de charnela

Al encender la primera unidad, la posición de la charnela se regula automáticamente en consonancia con el funcionamiento de refrigeración o calefacción. Esta posición inicial de la charnela puede preestablecerse en el marco de una determinada gama, tanto para refrigeración como para calefacción. Se incluye un botón Auto destinado al movimiento continuo de la charnela a fin de variar el sentido del flujo de aire.



Barrido de aire

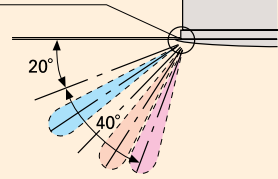
La función de barrido o soplado de aire iza y baja la charnela en la salida del aire, dirigiéndola en un movimiento de "barrido" por todo el espacio de la habitación y haciendo que cada uno de sus rincones sea agradable.



Bomba integral de desagüe

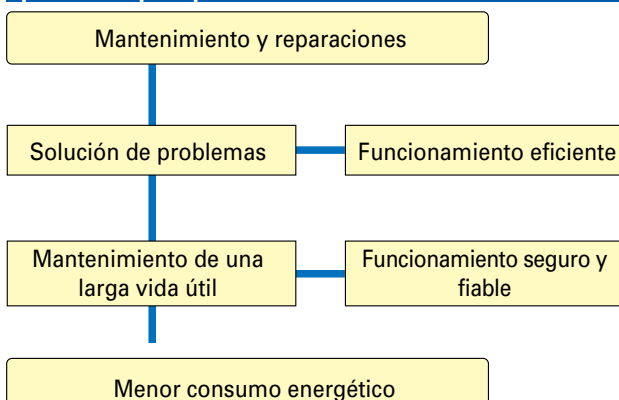
Máx. altura 50 cm (o 75 cm: tipo U) desde la base de la unidad.

Sección de charnela con regulación automática



Las labores de "Mantenimiento e inspección" son obligatorias en los sistemas de acondicionamiento de aire por bomba de calor a gas.

Igual que en el caso de un automóvil, un sistema de acondicionamiento de aire por bomba de calor por gas requiere servicios periódicos para poder funcionar eficientemente.



Aspectos principales del mantenimiento e inspección

1. Cambio del aceite del motor
2. Comprobación del nivel del refrigerante
3. Inspección del sistema motor
4. Comprobación del sistema de protección de la seguridad
5. Comprobación y ajuste de las condiciones de funcionamiento, recogida de datos operativos, etc.

Puesto que un sistema de acondicionamiento de aire por bomba de calor utiliza un motor de funcionamiento por gas como su fuerza motriz, será necesario inspeccionarlo reglamentariamente para no tener problemas y mantenerlo funcionando eficientemente. Recomendamos que firme un contrato de mantenimiento para su bomba Sanyo de calor a gas, lo que aportará un gran valor añadido no sólo asegura que los problemas se solventen, sino que además reduce los costes de explotación y mejora también la comodidad y la eficiencia económica.

Oficina Centro · Norte · Baleares · Aragón
C/ Chile, 4 · Edificio Las Américas II · Of. 14
28230 · Las Rozas · Madrid (España)
Tel.: 00 34 916 364 295
Fax: 00 34 916 306 544

Oficina Andalucía · Extremadura · Canarias · Galicia
C/ Aviación, 18 · 3ª Planta
Polígono Industrial Calonge
41007 · Sevilla (España)
Tel.: 00 34 954 997 439
Fax: 00 34 954 251 613

Oficina Granada
Tel.: 00 34 958 263 211
Fax: 00 34 958 263 350

Barcelona
Tel.: 00 34 937 195 108
Fax: 00 34 937 262 591

Valencia
Tel.: 00 34 961 225 211
Fax: 00 34 961 225 200



Indica conformidad con las Directivas de la CE



ISO 9001: 2001
Certificado número:
JQ116B



ISO 14001: 2001
Certificado número:
ECOOJ0303-33

SANYO se reserva el derecho a variar las especificaciones del equipo que se describe en la presente publicación, o a retirar o cambiar los productos sin previa notificación ni anuncio público. Todas las descripciones, ilustraciones, planos y especificaciones que se recogen en la presente publicación se proporcionan de buena fe, aunque sólo tienen por objeto presentar detalles generales y no formarán parte del contrato. Si desea una información pormenorizada sobre la instalación, contacte con su distribuidor SANYO.

REF: GHPMSG08V1

Condiciones de régimen

Las capacidades de enfriamiento y calefacción se basan en las siguientes condiciones:

Enfriamiento: Temperatura de interiores 27°C DB / 19°C WB, Temperatura de exteriores 35°C DB / 24°C WB.

Calefacción: Temperatura de interiores 20°C DB, Temperatura de exteriores 7°C DB / 6°C WB.



Impreso con papel producido con un 50% de material reciclado y un 50% de material proveniente de bosques sostenibles.

www.sanyoaircon.eu

Acondicionadores de aire SANYO. La elección natural.

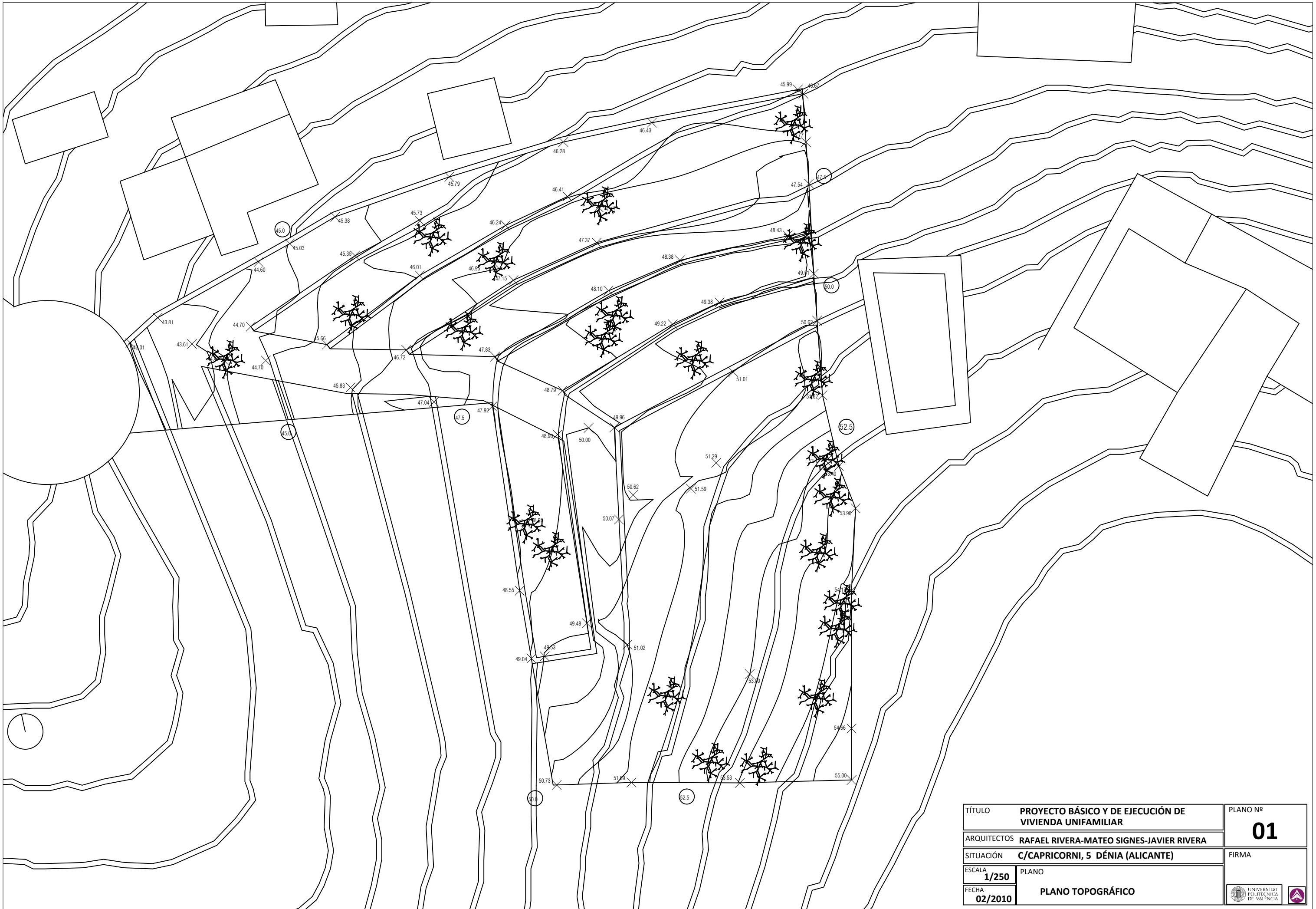
SANYO

SANYO Electric Co., Ltd.
SANYO Airconditioners Europe S.r.l.

©2008. 5 SANYO
SSP030_08V1

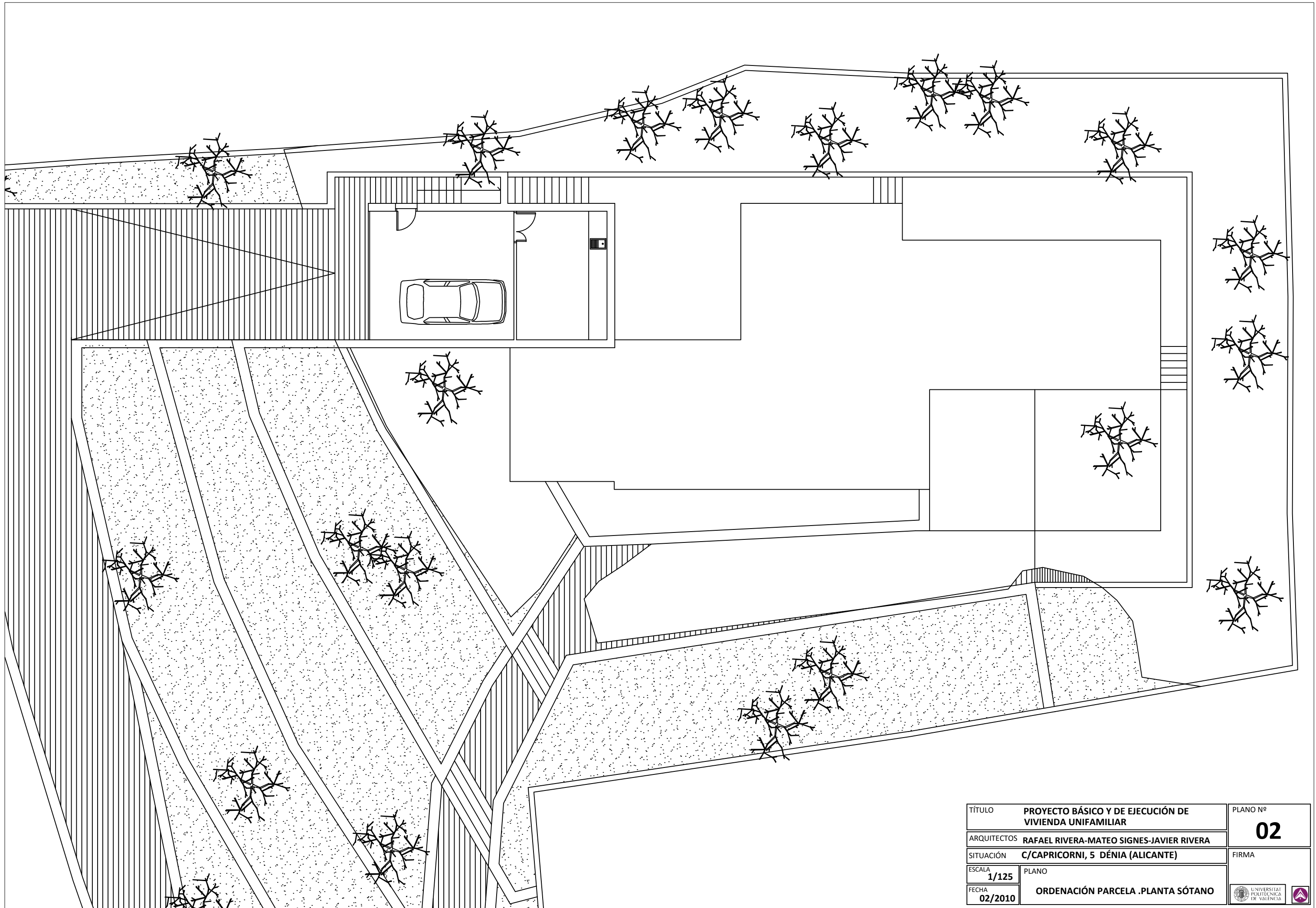
ANEXO VII



Planos.

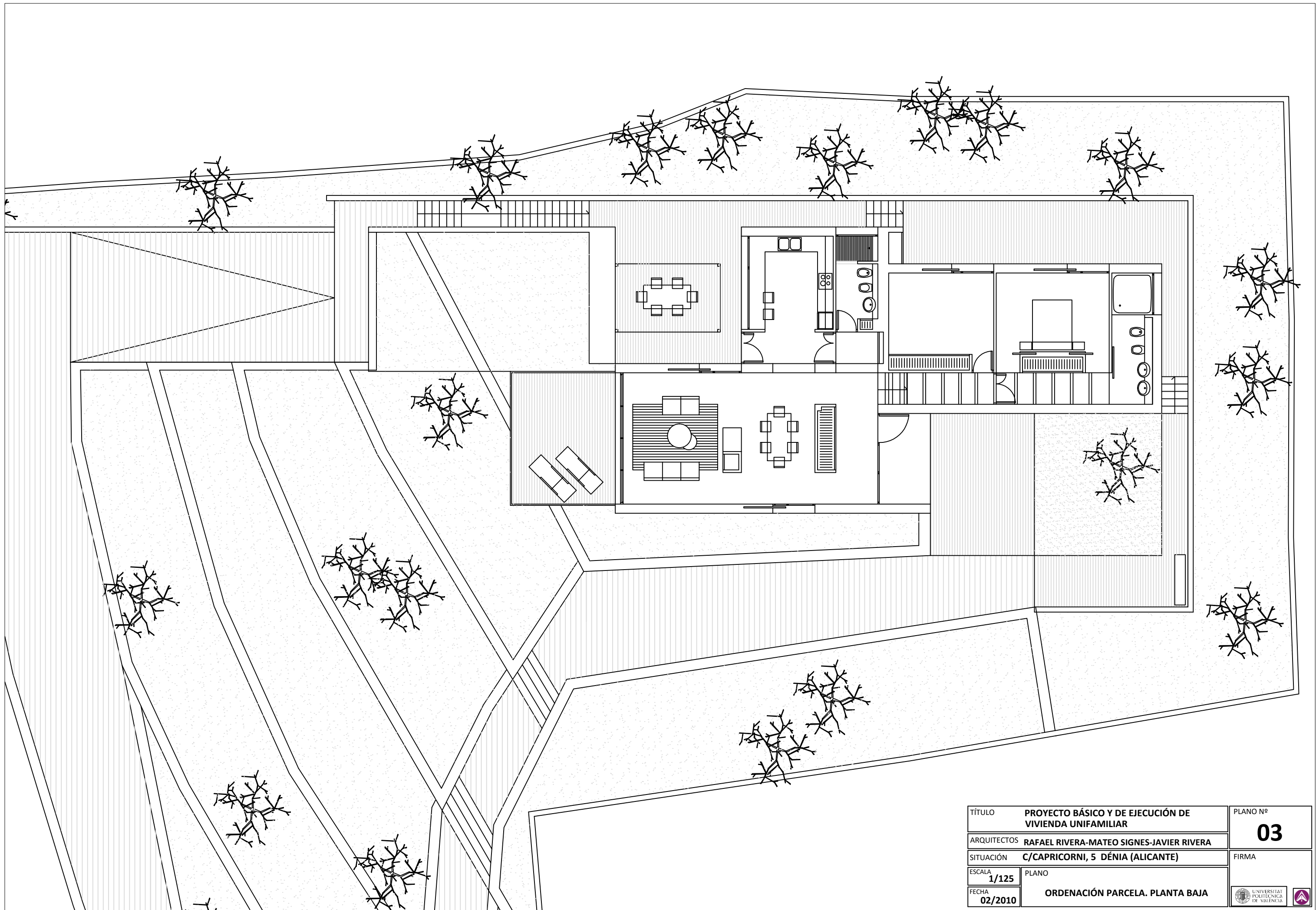


TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	01
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/250	PLANO	
FECHA	02/2010	PLANO TOPOGRÁFICO	



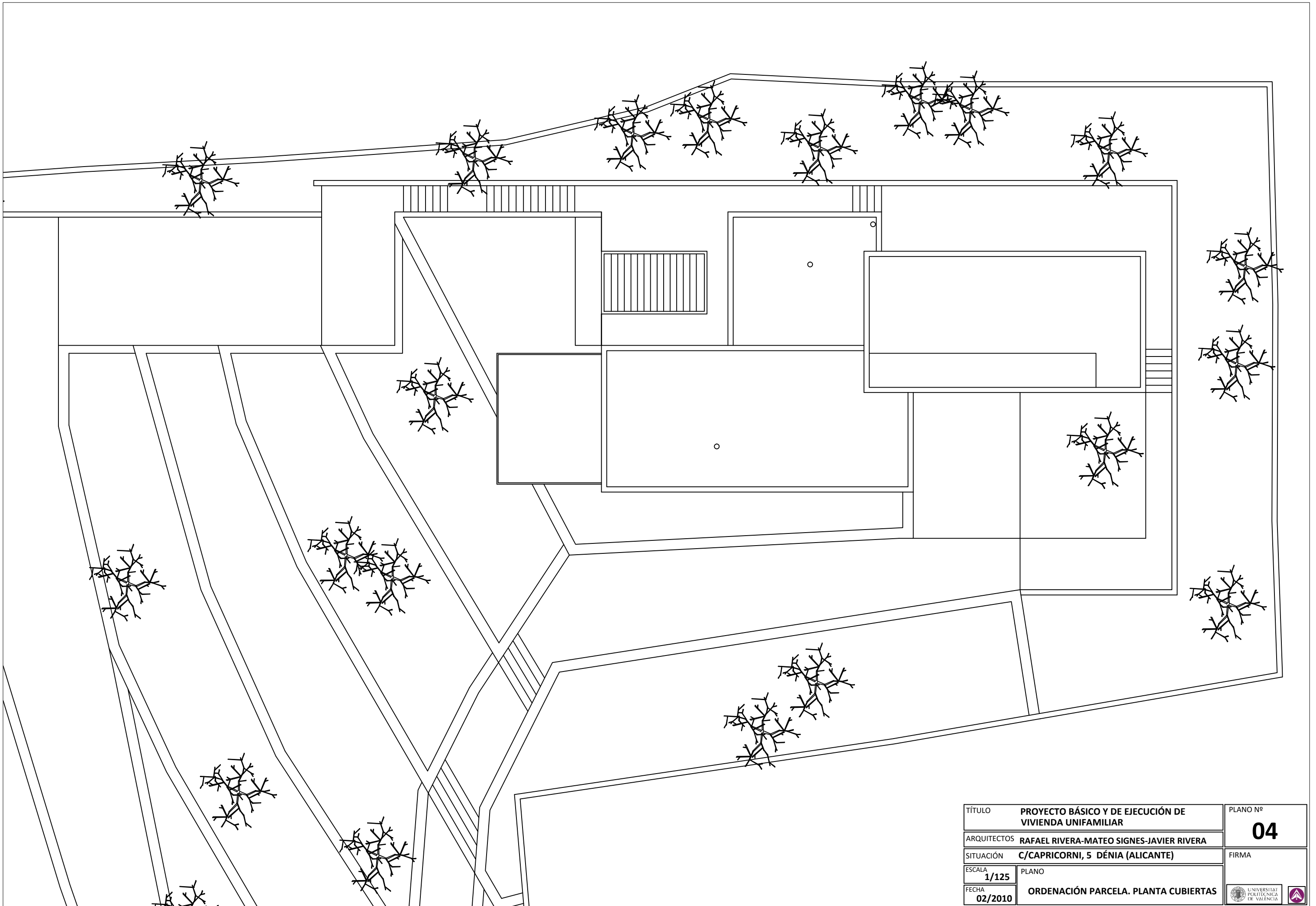


TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	02
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/125	PLANO	
FECHA	02/2010	ORDENACIÓN PARCELA .PLANTA SÓTANO	 




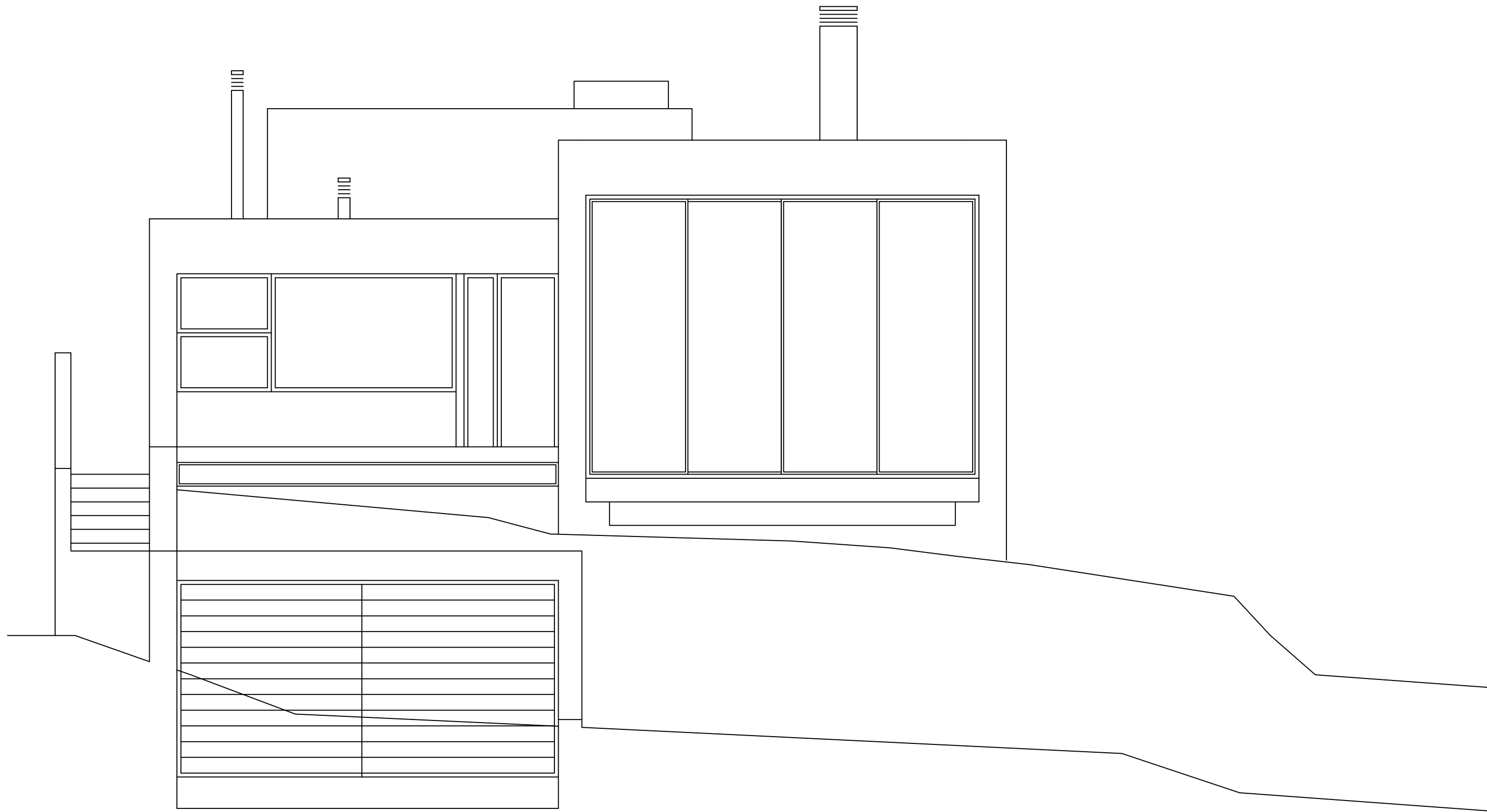
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	03
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/125	PLANO	
FECHA	02/2010	ORDENACIÓN PARCELA. PLANTA BAJA	





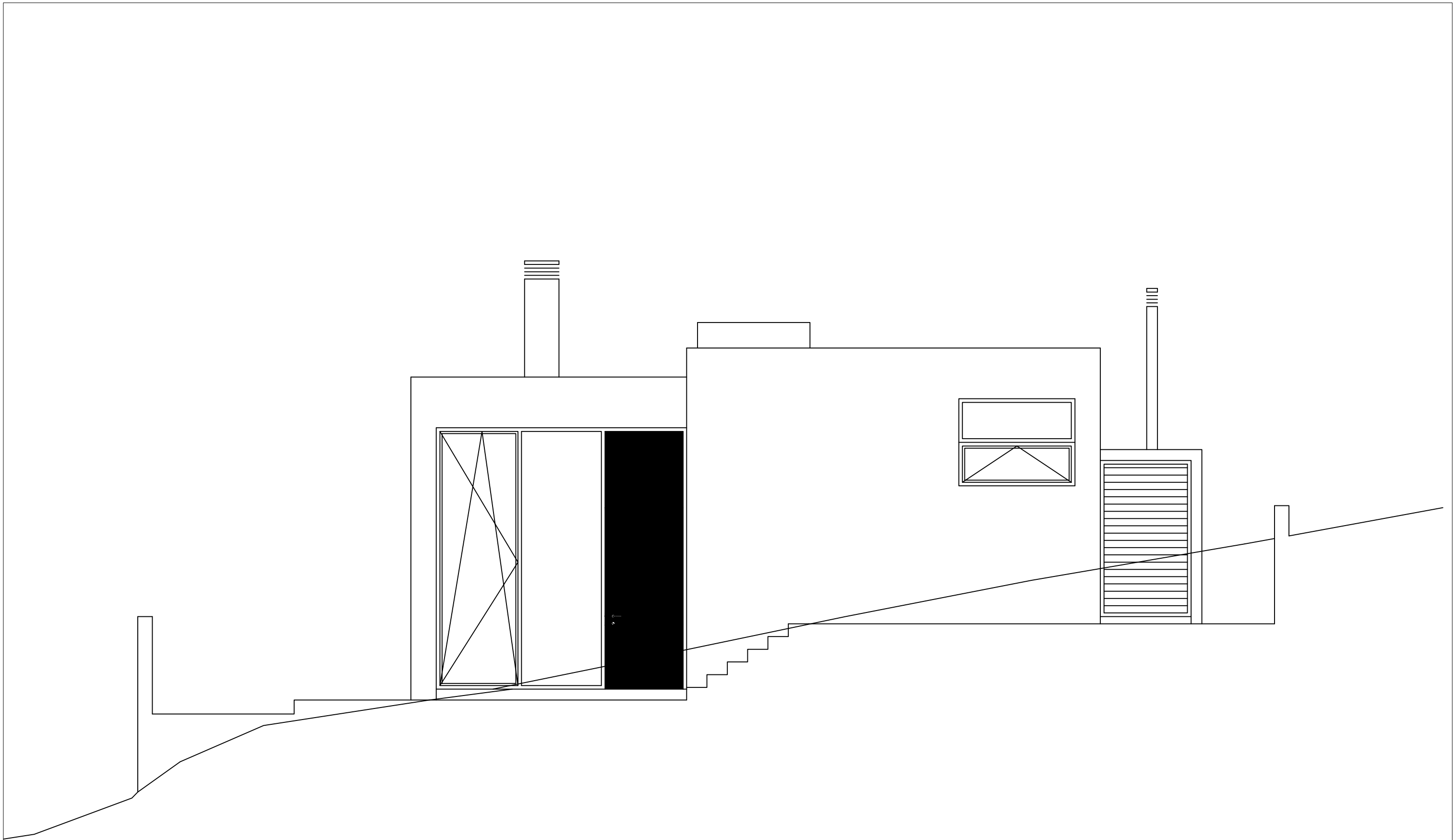
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	04
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/125	PLANO	
FECHA	02/2010	ORDENACIÓN PARCELA. PLANTA CUBIERTAS	





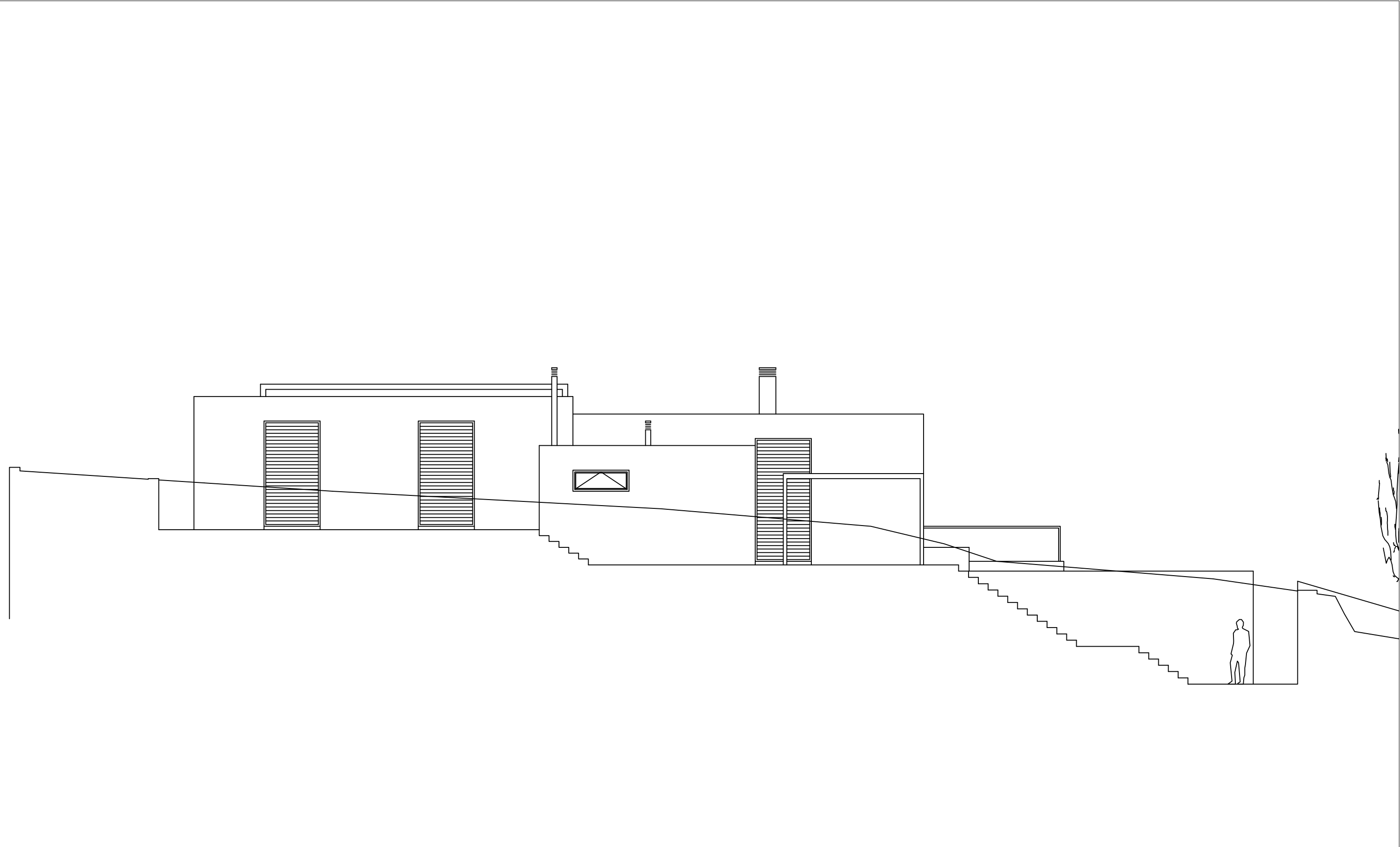
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	05
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/50	PLANO	
FECHA	02/2010	ALZADO FACHADA NORTE	





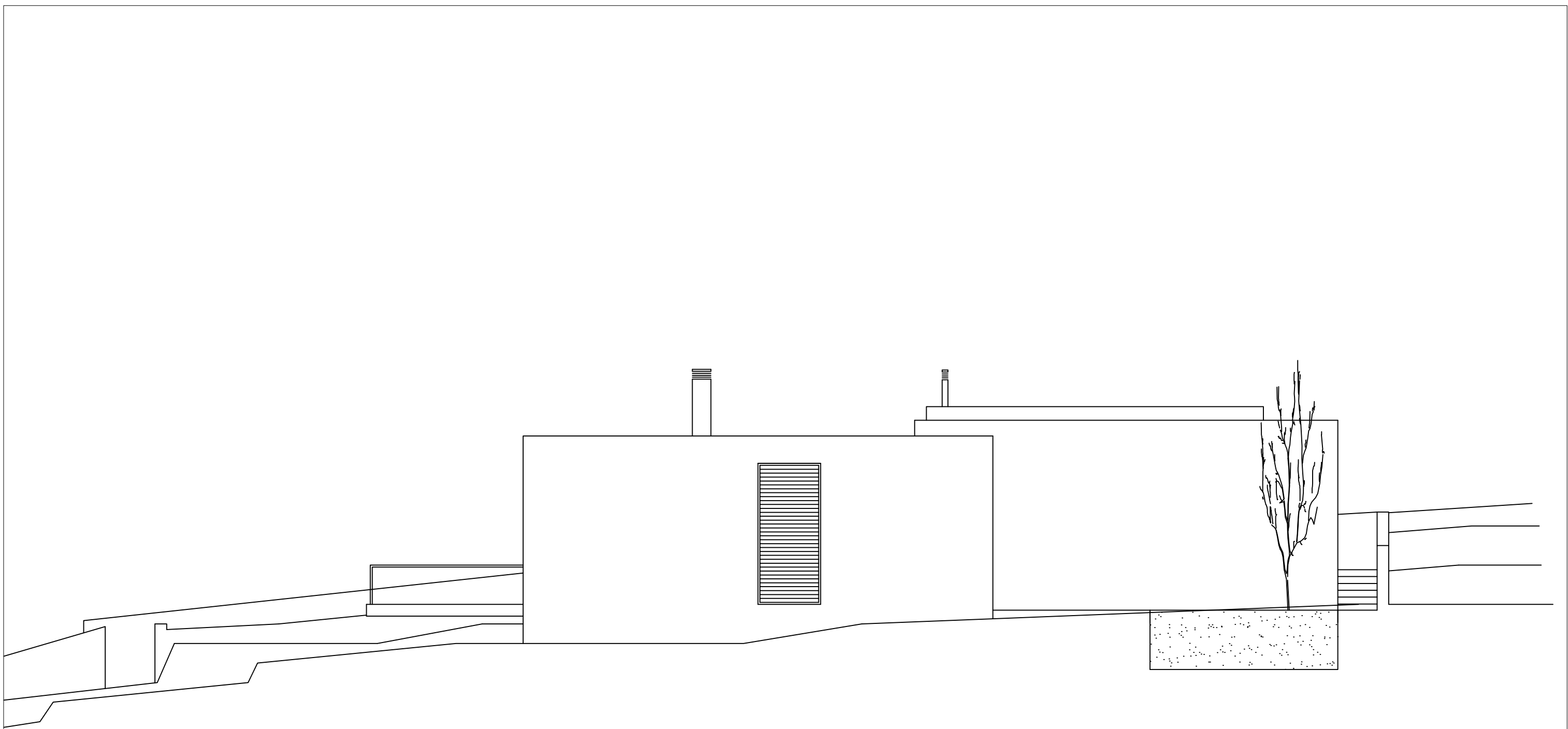
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	06
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/50	PLANO	
FECHA	02/2010	ALZADO FACHADA SUR	

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



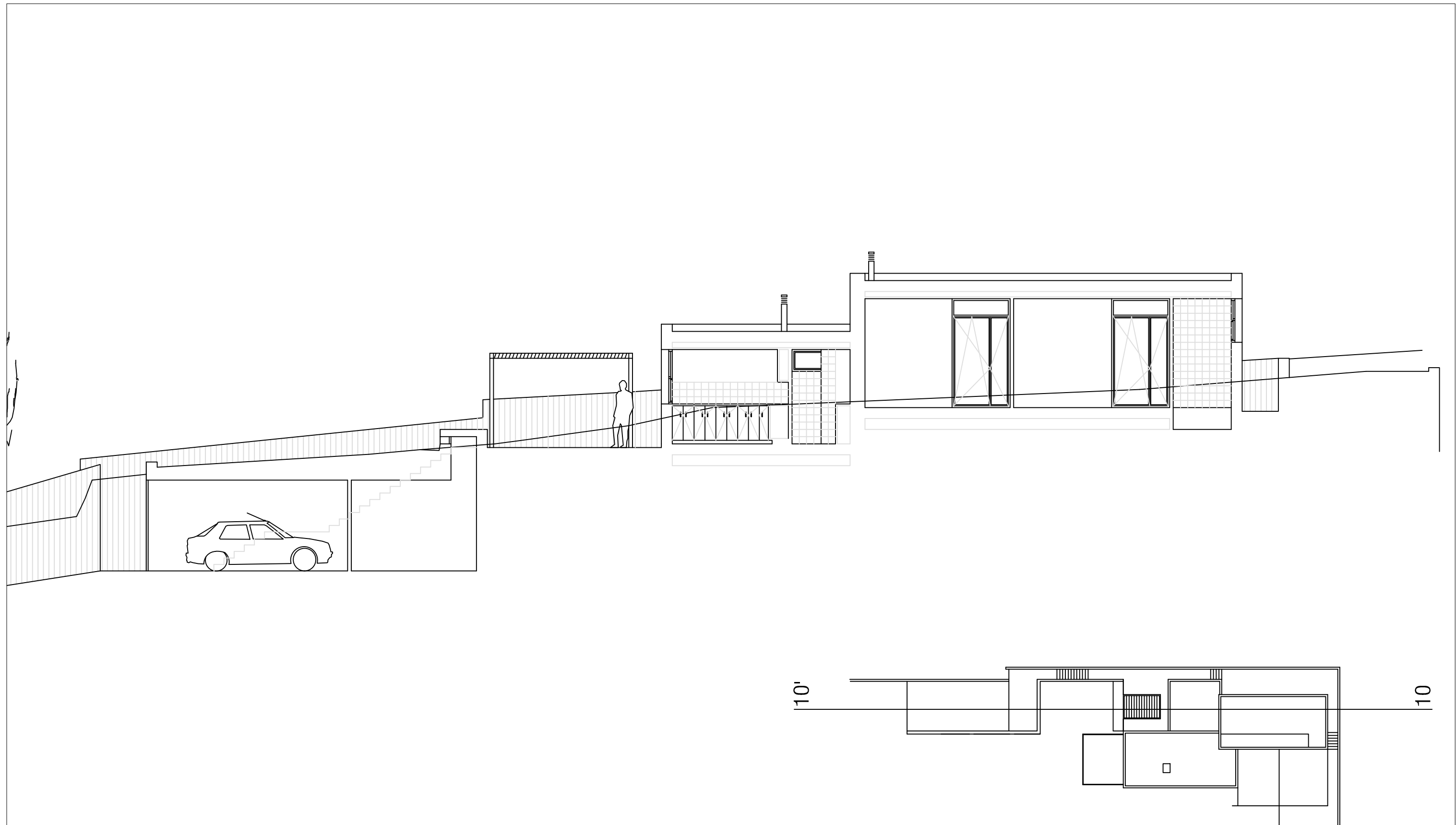
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	7
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/100	PLANO	
FECHA	02/2010	ALZADO FACHADA ESTE	





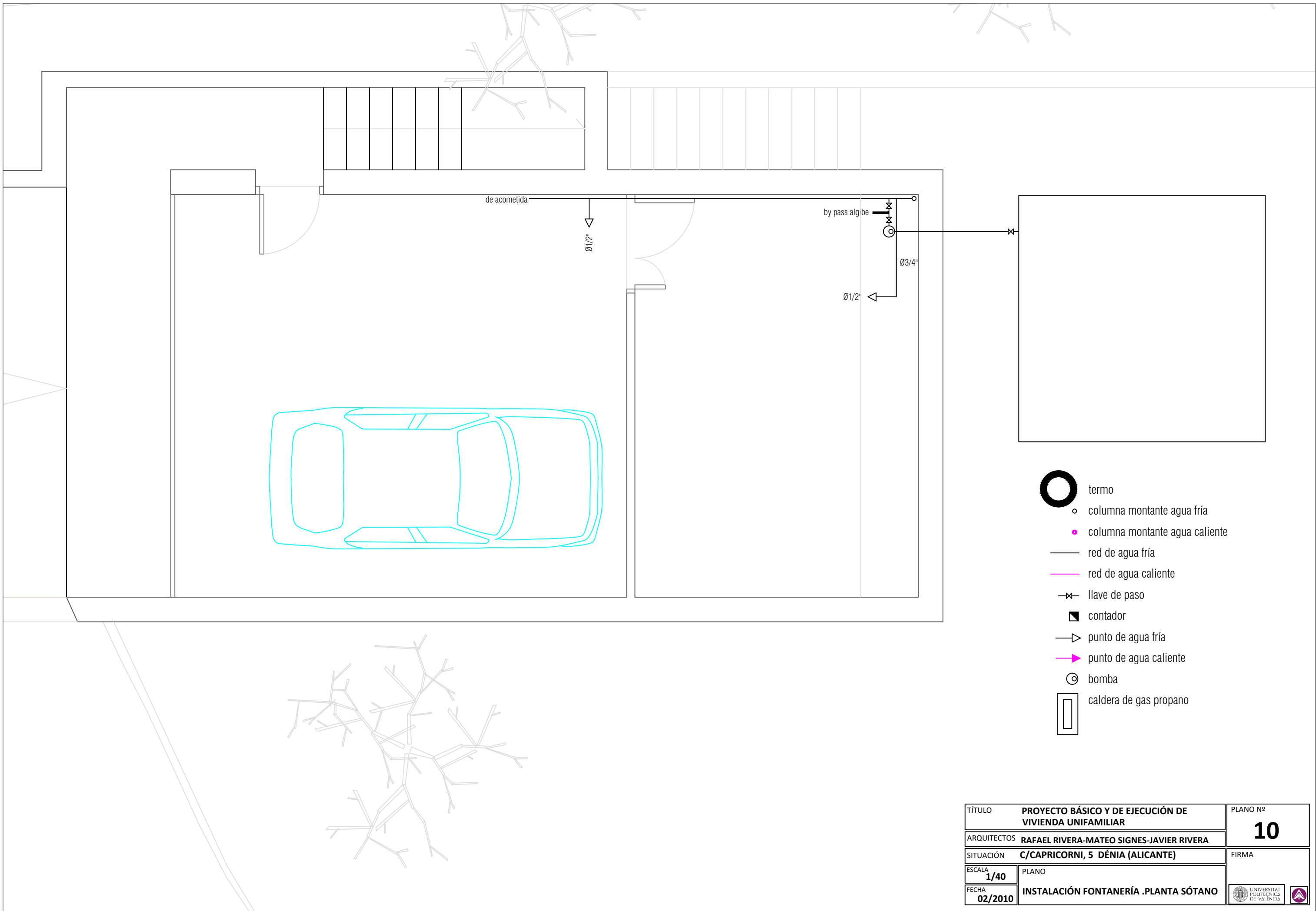
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	8
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/100	PLANO	
FECHA	02/2010	ALZADO FACHADA OESTE	












UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA





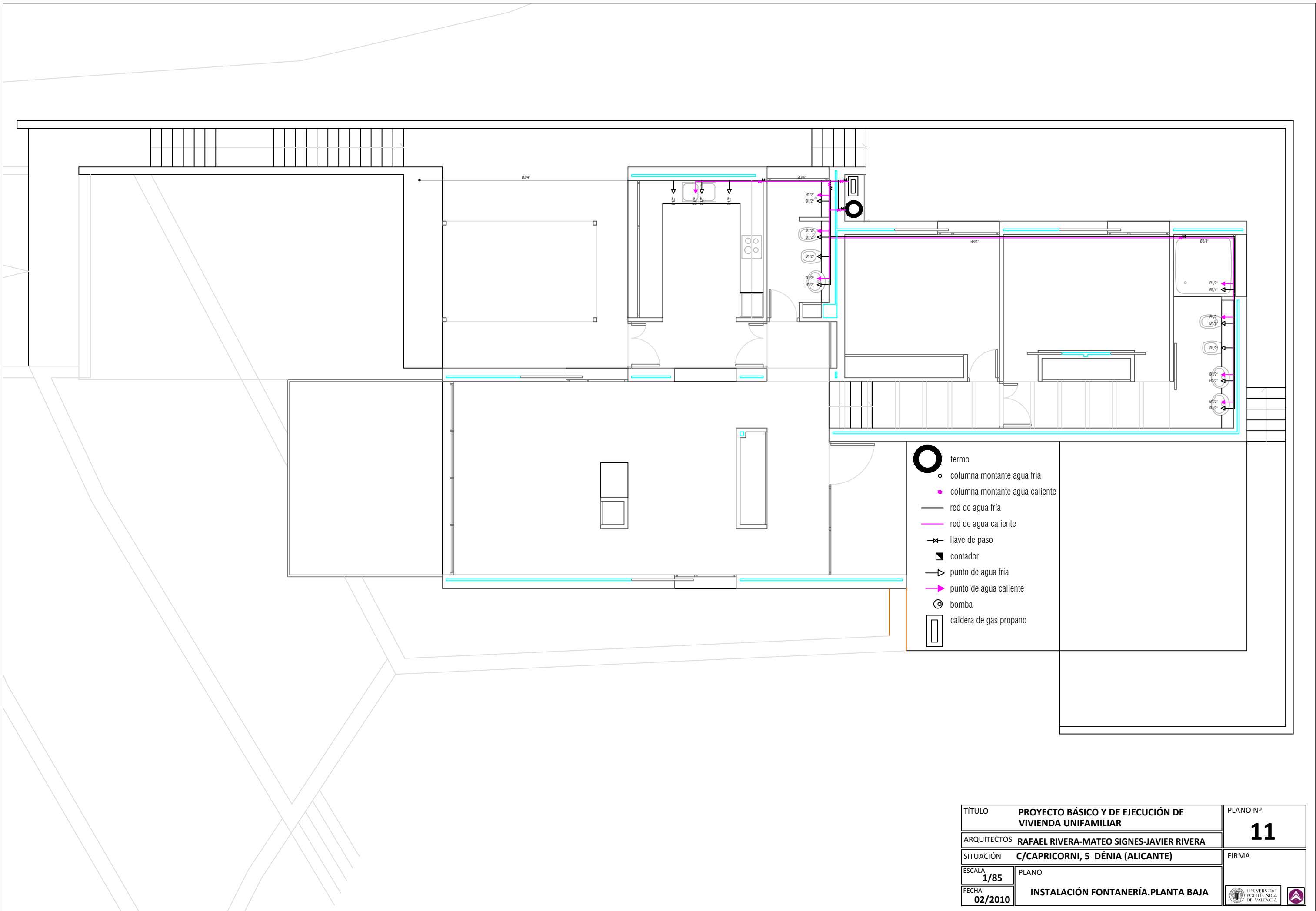
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	9
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/100	PLANO	
FECHA	02/2010	SECCIÓN 10-10'	




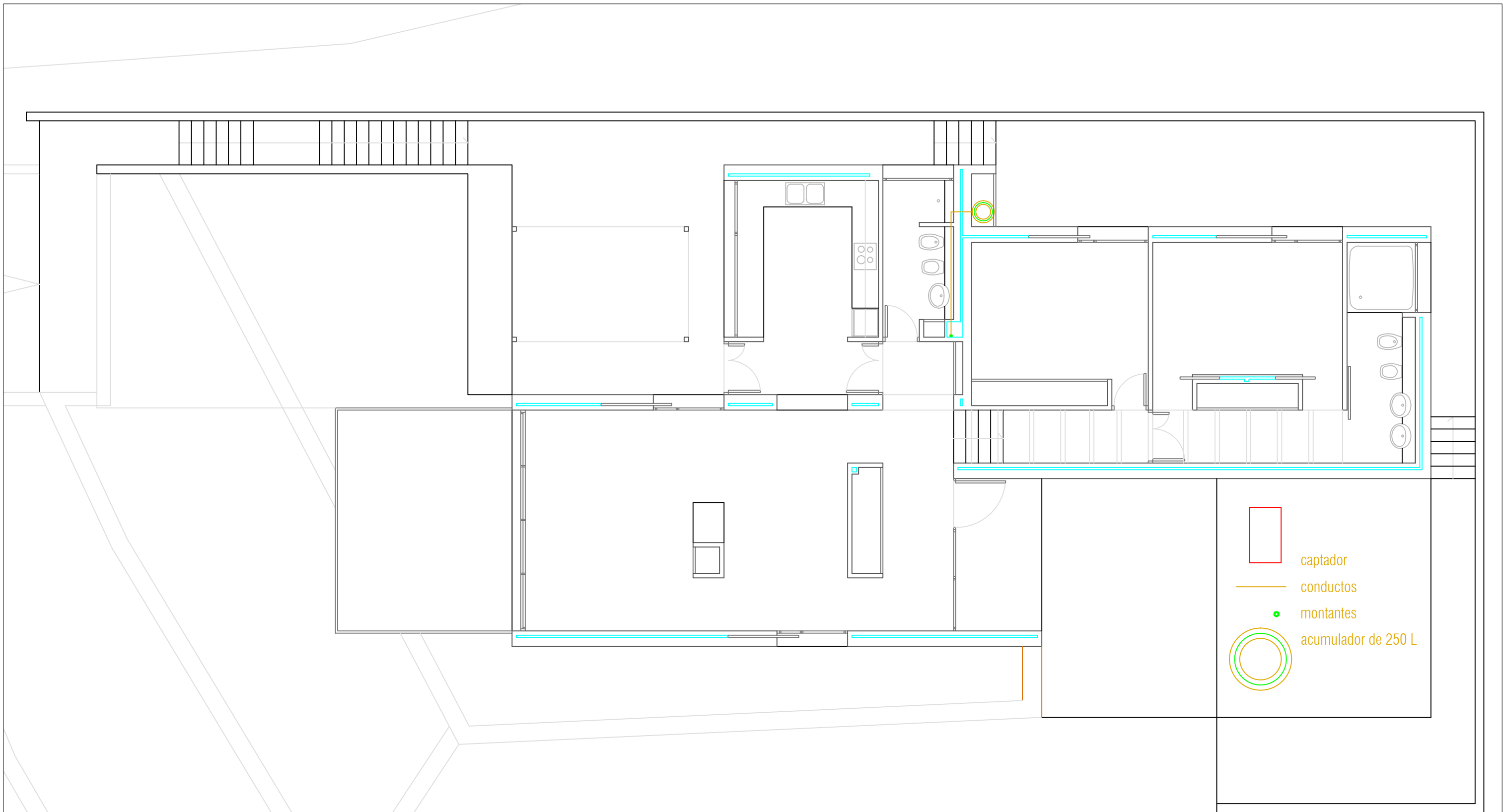




-  termo
-  columna montante agua fría
-  columna montante agua caliente
-  red de agua fría
-  red de agua caliente
-  llave de paso
-  contador
-  punto de agua fría
-  punto de agua caliente
-  bomba
-  caldera de gas propano

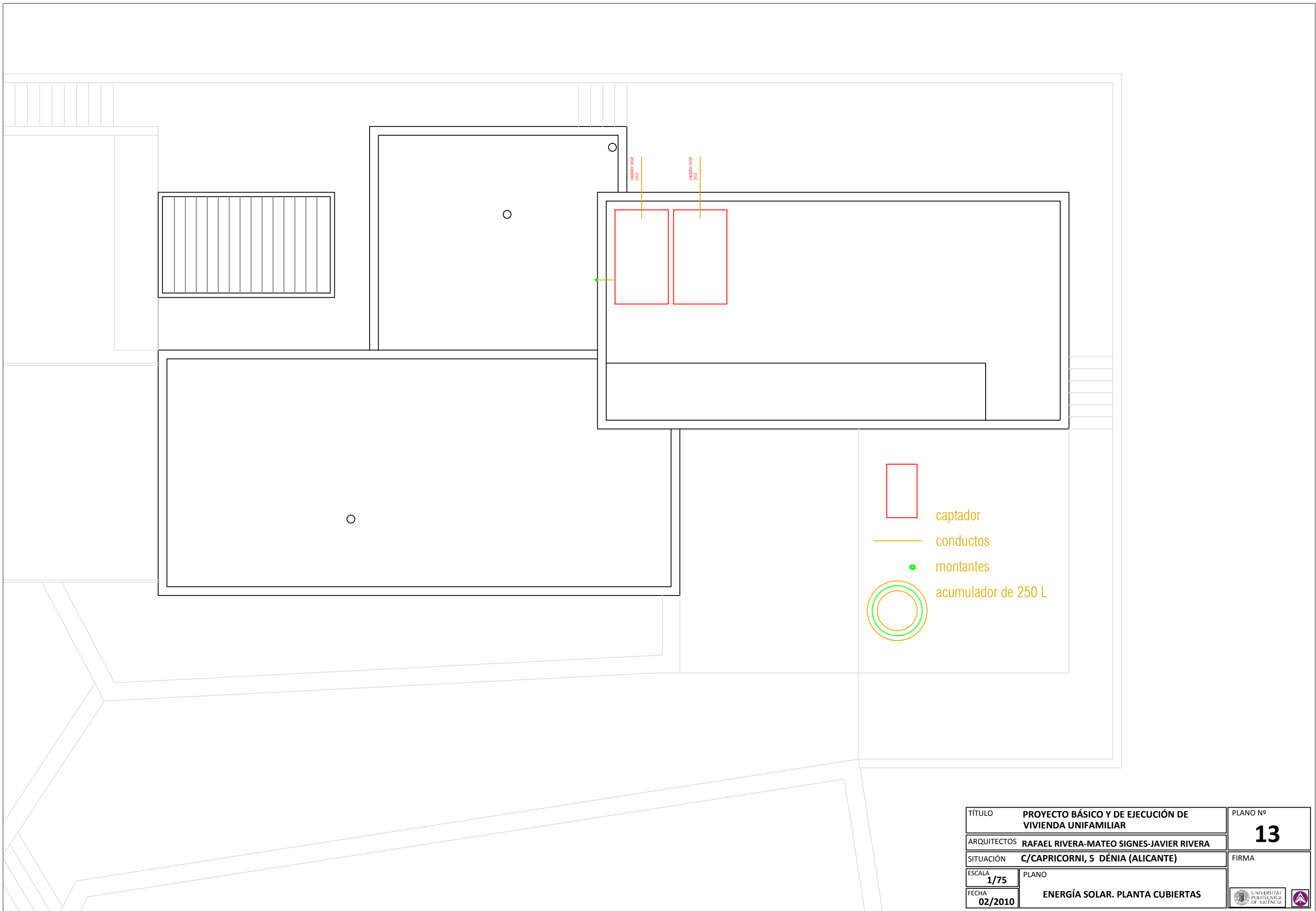
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO Nº
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA		10
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		FIRMA
ESCALA	1/40	PLANO	
FECHA	02/2010	INSTALACIÓN FONTANERÍA .PLANTA SÓTANO	 



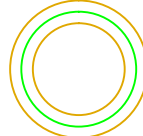




TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	11
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/85	PLANO	
FECHA	02/2010	INSTALACIÓN FONTANERÍA.PLANTA BAJA	

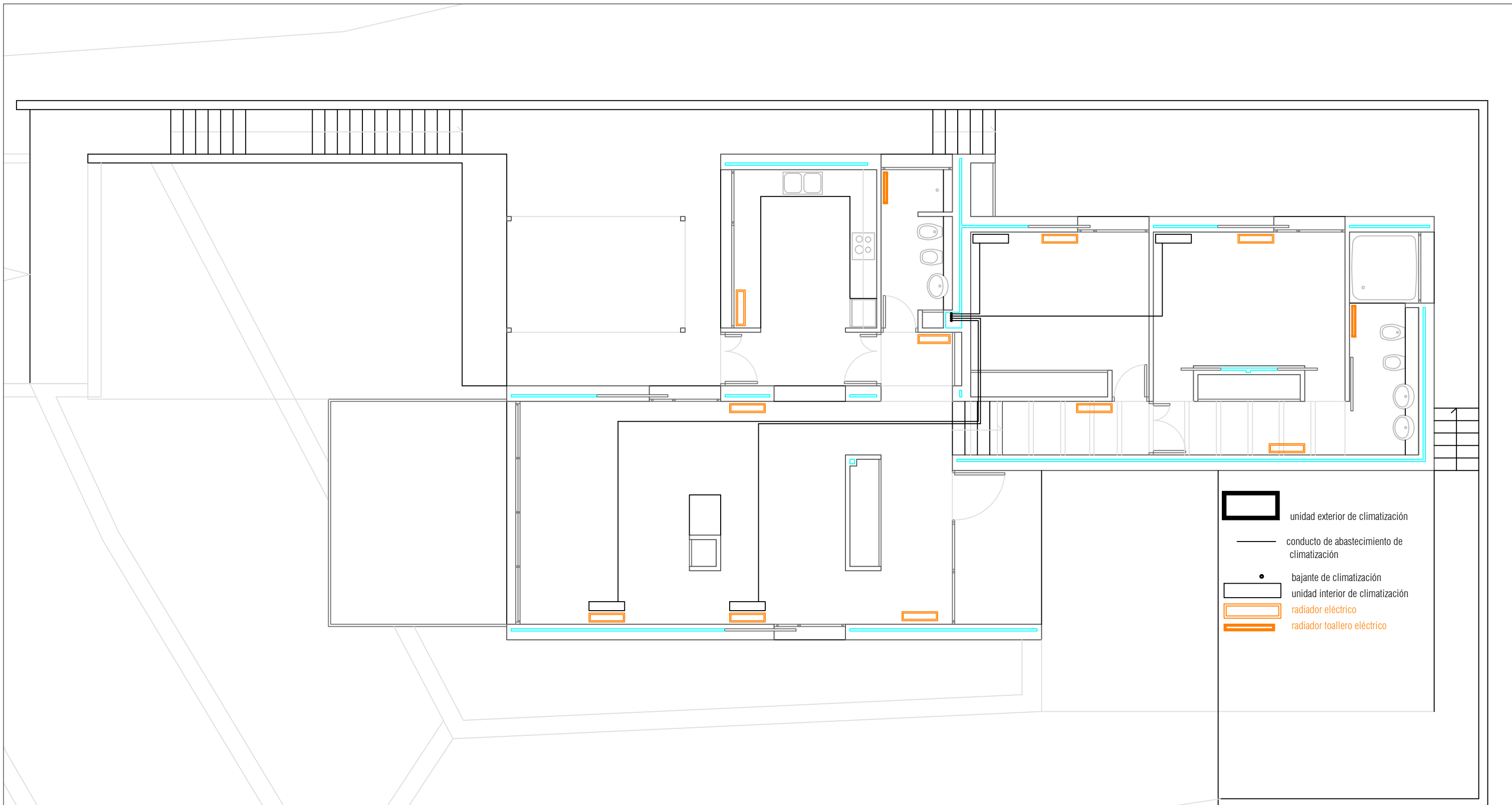





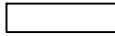


TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	12
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/85	PLANO	
FECHA	02/2010	ENERGÍA SOLAR.PLANTA BAJA	 





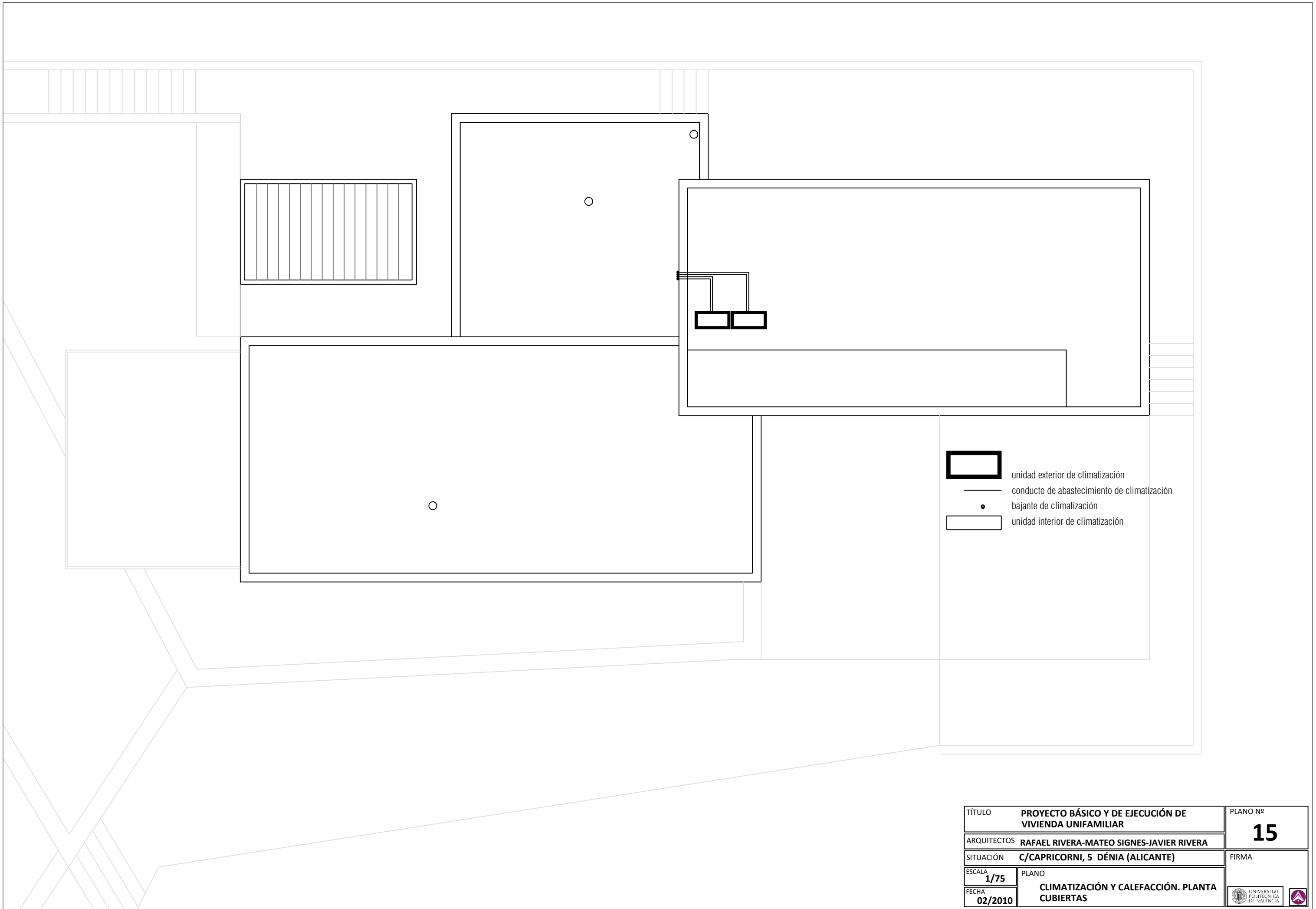
-  captador
-  conductos
-  montantes
-  acumulador de 250 L



TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	13
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/75	PLANO	
FECHA	02/2010	ENERGÍA SOLAR. PLANTA CUBIERTAS	 

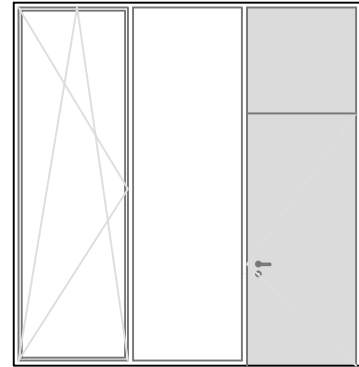


-  unidad exterior de climatización
-  conducto de abastecimiento de climatización
-  bajante de climatización
-  unidad interior de climatización
-  radiador eléctrico
-  radiador toallero eléctrico

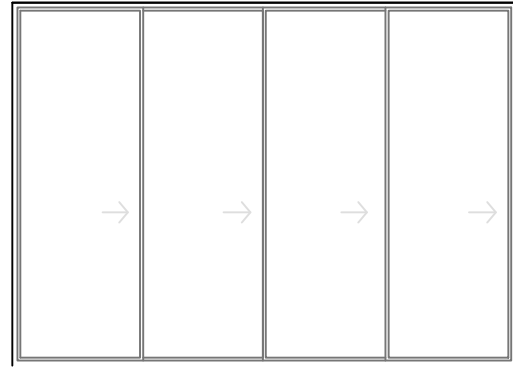
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	14
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/85	PLANO	
FECHA	02/2010	CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN.PLANTA BAJA	 



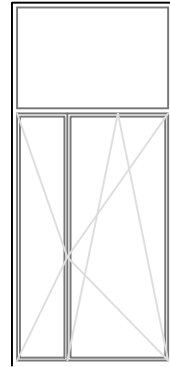
TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	15
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/75	PLANO	
FECHA	02/2010	CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN. PLANTA CUBIERTAS	 



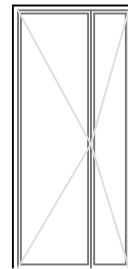
V1 1 ud
1 hoja oscilobatiente + fijo + puerta blindada con fijo superior
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)
puerta de madera tipo prodema



V2 1 ud
4 hojas correderas
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



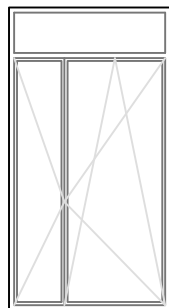
V3 2 ud
1 hoja batiente + 1 hoja oscilobatiente
+ fijo superior
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



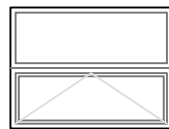
V4 1 ud
2 hojas batientes
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



V5
fijo lateral + 2 hojas de guillotina
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



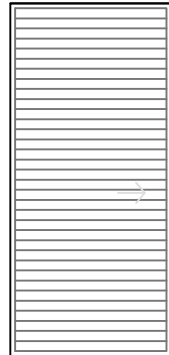
V7 2 ud
hoja batiente + hoja oscilobatiente + fijo superior
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



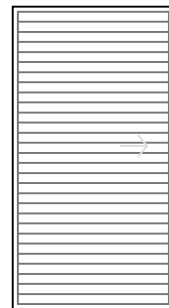
V8 1 ud
1 hoja batiente + fijo superior
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



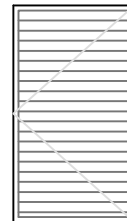
V6 1 ud
1 hoja batiente
carpintería aluminio anodizado
vidrio climalit seguridad 6+6+(3+3)



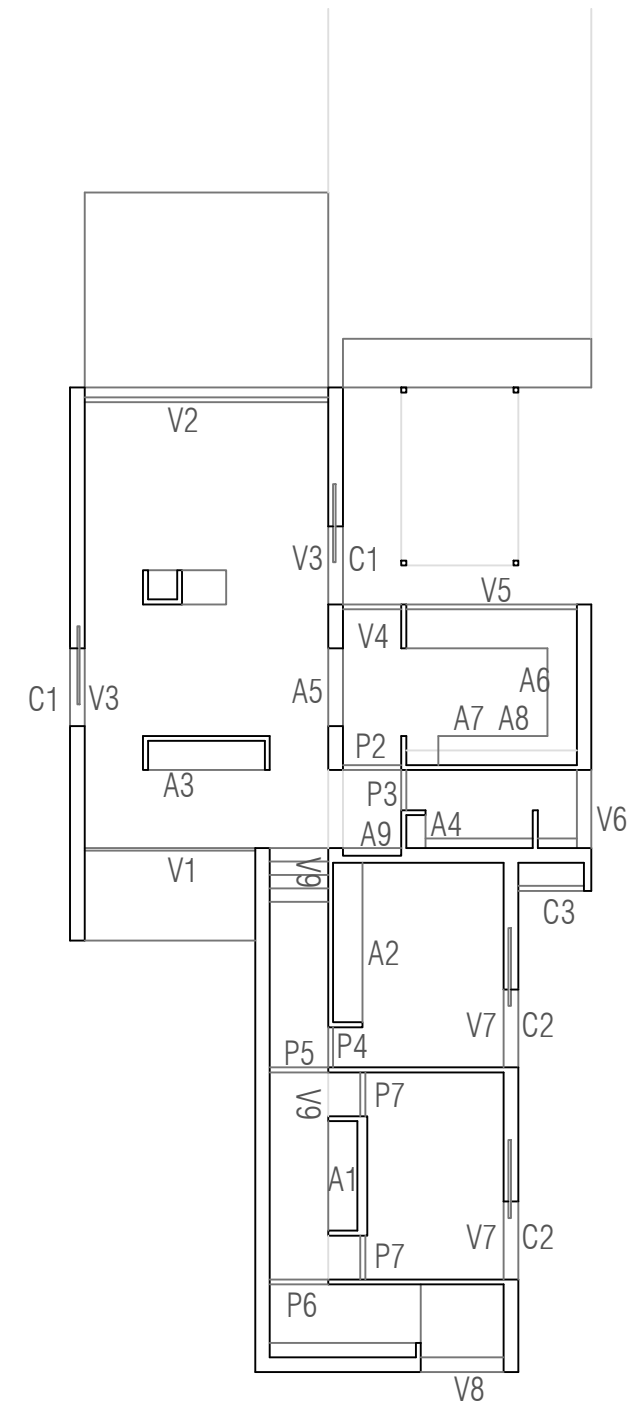
C1 2 ud
1 hoja corredera
carpintería aluminio anodizado
lamas orientables de aluminio
corredera embecida en cerramiento
cierre seguridad



C2 2 ud
1 hoja corredera
carpintería aluminio anodizado
lamas orientables de aluminio
corredera embecida en cerramiento
cierre seguridad



C3 1 ud
1 hoja abatible
carpintería aluminio anodizado
lamas orientables de aluminio
cierre seguridad



TÍTULO	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO Nº	16
ARQUITECTOS	RAFAEL RIVERA-MATEO SIGNES-JAVIER RIVERA	FIRMA	
SITUACIÓN	C/CAPRICORNI, 5 DÉNIA (ALICANTE)		
ESCALA	1/75	PLANO	
FECHA	02/2010	MEMORIA DE CARPINTERÍA	

