



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN
EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN
CO-WORKING DE 4960 M², DIVIDIDOS EN
DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA,
ESPAÑA**

AUTOR: CARLOS LLUCH MUÑOZ

TUTOR: FRANCISCO ROMÁN GÓMEZ MARQUÉS

Curso Académico: 2020-21

Resumen

El proyecto propuesto tendrá como fin dejar completamente planteado, diseñado y definido todo el sistema de climatización para un edificio de 2 plantas y sótano con un total de 4.960 m². Incluyendo conductos, rejillas y modelos comerciales de las máquinas de climatización.

El edificio se sitúa en la ciudad de Valencia en España. Más concretamente en la Calle Islas Canarias, 86 y el aforo proyectado es de 726 personas en diferentes áreas: espacios de trabajo fijos diáfanos, salas de reuniones, box de entrevistas, salas de llamadas y comedor en el sótano.

El proyecto seguirá la normativa vigente RITE y el CTE en especial el documento básico de Salubridad.

El edificio completo se modelará en el programa de cálculo CYPE para determinar las cargas térmicas del edificio. A partir de los resultados obtenidos teniendo en cuenta los más desfavorables se diseñará el sistema de climatización, siempre siguiendo las directrices del arquitecto.

Palabras clave: Climatización, cargas térmicas, co-working, CYPE, RITE, CTE

Resum

El projecte proposat tindrà com a fi deixar completament plantejat, dissenyat i definit tot el sistema de climatització per a un edifici de 2 plantes i soterrani amb un total de 4.960 m².

Incloent conductes, reixetes i models comercials de les màquines de climatització. L'edifici se situa en la ciutat de València a Espanya. Més concretament en El Carrer Illes Canàries, 86.

L'aforament projectat és de 726 persones en diferents àrees: espais de treball fixos diàfans, sales de reunions, box d'entrevistes, sales per a cridar i menjador en el soterrani. El projecte seguirà la normativa vigent RITE i el CTE en especial el document bàsic de Salubritat.

L'edifici complet es modelarà en el programa de càlcul CYPE per a determinar les càrregues tèrmiques de l'edifici. A partir dels resultats obtinguts tenint en compte els més desfavorables es dissenyarà el sistema de climatització, sempre seguint les directrius de l'arquitecte.

Paraules clau: Climatització, càrregues tèrmiques, co-working, CYPE, RITE, CTE

Abstract

The purpose of this Project is leaving completely designed and defined the whole system of air conditioning for a building of 2 floors and basement with a total of 4.960 m².

Including air conducts, grids and comercial air conditioning machines models. The building is situated in the city of Valencia in Spain. More specifically at Calle Islas Canarias, 86.

The projected capacity is 726 people in different areas: diaphanous work spaces, meeting rooms, interview box, call rooms and dining room in the basement. The project will follow the current RITE regulations and the CTE-HS.

The complete building will be modeled in the CYPE calculation program to determine the thermal loads of the building. Based on the results obtained, considering the most unfavorable, the air conditioning system will be designed, always following the guidelines of the architect.

Keywords: Air conditioning, thermal loads, co-working, CYPE, RITE, CTE

Índice general

Índice general	VI
1 Memoria descriptiva	1
1.1 Objeto del proyecto	1
1.2 Alcance	1
1.3 Antecedentes	1
1.4 Normas y referencias	1
1.4.1 Legislación aplicable	1
1.4.2 Programas de cálculo	2
1.4.3 Otras referencias	2
1.5 Definiciones y abreviaturas	2
1.6 Requisitos de diseño	3
1.6.1 Titular	3
1.6.2 Emplazamiento	3
1.6.3 Actividad	3
1.6.4 Horario de ocupación	3
1.6.5 Condiciones climáticas exteriores	3
1.6.6 Exigencias de bienestar e higiene	4
1.6.7 Exigencias de ahorro energético	6
1.6.8 Cargas externas	6
1.6.9 Cargas internas	8
1.6.10 Locales sin climatizar	9
1.6.11 Ocupación del edificio	9
1.6.12 Características del edificio	9
1.7 Análisis de soluciones y alternativas para la climatización del edificio	15
1.7.1 Técnico	16
1.7.2 Económico	17
1.7.3 Aereodinámico y confort	17
1.7.4 Normativa	18
1.8 Cálculo de cargas térmicas y estudio en CYPE	18
1.9 Resultado final	21
1.9.1 Análisis de los resultados	21
1.9.2 Descripción de la instalación	26
1.10 Conclusiones	43

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A
UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

2 Anexos	44
2.1 Listado completo de cargas térmicas CYPE	44
3 Planos	108
4 Presupuesto	118

Índice de figuras

1.1. Tabla de condiciones de confort térmico según RITE (IT 1.1.4.1)	4
1.2. Tabla de exigencia de filtrado en la ventilación según RITE (IT 1.1.4.2)	5
1.3. Tabla de eficiencia del recuperador de energía según RITE (IT 1.2.4.5)	7
1.4. Esquema de orientación y edificios colindantes	10
1.5. Foto de edificios colindantes	11
1.6. Esquema de recintos. Planta sótano	12
1.7. Esquema de recintos. Planta baja.	12
1.8. Esquema de recintos. Planta primera.	13
1.9. Detalle de fachada con ladrillo caravista (pre-reforma)	14
1.10. Esquema de elementos constructivos	15
1.11. Esquema de aire acondicionado	17
1.12. Figura 3D del modelado del edificio	19
1.13. Foto aérea del edificio	19
1.14. Figura con recintos en CYPE. Sótano.	20
1.15. Figura con recintos en CYPE. Planta baja.	20
1.16. Figura con recintos en CYPE. Planta primera.	21
1.17. Tabla resumen de la refrigeración. Sótano	21
1.18. Tabla resumen de la refrigeración. Planta baja	22
1.19. Tabla resumen de la refrigeración. Planta primera	22
1.20. Tabla resumen de la calefacción. Sótano	23
1.21. Tabla resumen de la calefacción. Planta baja	23
1.22. Tabla resumen de la calefacción. Planta primera	24
1.23. Tabla resumen de la ventilación en el sótano	25
1.24. Tabla resumen de la ventilación en la planta baja	25
1.25. Tabla resumen de la ventilación en la planta primera	26

1.26. Esquema refrigeración sistema VRV	27
1.27. Esquema refrigeración sistema 1x1	28
1.28. Tabla de cálculos de conductos. Sótano	33
1.29. Tabla de cálculos de conductos. Planta baja	34
1.30. Tabla de cálculos de conductos. Planta primera	35
1.31. Tabla de cálculos de pérdidas de carga máximas	36
1.32. Espesores mínimos de aislamiento en red de refrigerante	37

1 Memoria descriptiva

1.1 Objeto del proyecto

En el presente proyecto se detallan las condiciones térmicas, técnicas y reglamentarias que se llevarán a efecto en la ejecución de las instalaciones necesarias y el empleo de los materiales adecuados, cuyas directrices se exponen al mejor criterio de los Organismos Competentes, para si procede, y previos trámites reglamentarios sean autorizadas las obras de ejecución y la posterior explotación de las instalaciones.

1.2 Alcance

Una vez finalizado el presente proyecto quedará definido el sistema de climatización del edificio a nivel técnico, el cual se basará en las cargas térmicas calculadas teniendo en cuenta las características del mismo y de la actividad. En este caso, el sistema de ventilación se calculará también ya que es dependiente del sistema de climatización.

1.3 Antecedentes

La sociedad mercantil PHILIA RESIDENCIAL, S.L.U. va a explotar un edificio de uso exclusivo, y que se va a destinar a oficinas administrativas privadas. Por ello la marca comercial MR. JEFF, va a arrendar el edificio completo para llevar a cabo su actividad administrativa en dicho edificio.

1.4 Normas y referencias

1.4.1 Legislación aplicable

Para la redacción de este proyecto y su posterior ejecución se ha tenido en cuenta los Reglamentos y normativas vigentes y en particular:

- *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITE (R.D. 1027/2007, de 20 de julio y posteriores modificaciones)*
- *Código Técnico de la Edificación DB-HE: Ahorro de Energía. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Fomento y posteriores modificaciones.*

- *Código Técnico de la Edificación DB-SI: Seguridad contra Incendios. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Fomento y posteriores modificaciones.*
- *Código Técnico de la Edificación DB-HR: Protección frente al ruido. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Fomento y posteriores modificaciones.*
- *UNE-13779:2007 Ventilación de edificios no residenciales*
- Normas UNE que sean de aplicación.
- N.N.U.U. y Ordenanzas del Ayuntamiento de Valencia.

1.4.2 Programas de cálculo

El modelizado del edificio y el cálculo de las cargas térmicas se ha realizado en el programa de cálculo CYPE CAD MEP (CYPE Ingenieros Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción) con licencia electrónica nº155126.

Por su parte, el cálculo de las tuberías de líquido refrigerante, así como las válvulas se han calculado con el programa que facilita el fabricante DAIKIN, XPRES.

1.4.3 Otras referencias

- Base de datos y hoja de cálculo Atecyr de la UPV.

1.5 Definiciones y abreviaturas

- *CTE*: Código Técnico de la Edificación.
- *CTE DB SI*: Documento Básico de Seguridad en caso de incendio.
- *CTE DB HE*: Documento Básico de Ahorro de energía.
- *CTE DB HR*: Documento Básico de Protección contra el ruido.
- *RITE*: Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
- *IT*: Instrucción Técnica del RITE.
- *INSTH*: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- *Co-working*: Centro de trabajo compartido en donde empresarios, estudiantes, emprendedores, etc se dan cita para trabajar.
- *Fluido caloportador*: Fluido que transporta por las conducciones calor de un lugar a otro.
- *Carga interna*: En climatización hace referencia a la energía por unidad de tiempo (potencia térmica) que se desprende en el interior del local a climatizar [kcal/h].
- *Carga externa*: En climatización hace referencia a la energía por unidad de tiempo (potencia térmica) que aumenta la energía interna de un recinto con origen fuera de él [kcal/h].
- *Carga sensible*: Energía por unidad de tiempo empleada para aumentar la temperatura de un cuerpo o fluido, sin modificar la estructura molecular [kcal/h].

- *Carga latente*: Energía por unidad de tiempo empleada para realizar un cambio de fase [kcal/h].
- *VRV*: Sistema de climatización de volumen de refrigerante variable.
- *1vs1*: En climatización hace referencia a un sistema en el que cada unidad exterior únicamente alimenta a una unidad interior.

1.6 Requisitos de diseño

A continuación, se exponen todos los puntos que definen el edificio y los datos de partida:

1.6.1 *Titular*

Titular: PHILIA RESIDENCIAL, S.L.U.

C.I.F.: B98721020

Domicilio: C/ Colón 22-2B, 46004 de Valencia

1.6.2 *Emplazamiento*

El establecimiento en el que se pretende implantar la actividad proyectada está ubicado según información extraída de la Oficina Virtual del Catastro en:

- C/ Illes Canàries, 86, 46023 Valencia
- Ref. Catastral: 8118802YJ2781G0001GH

1.6.3 *Actividad*

La actividad a desarrollar en el edificio es la de OFICINAS ADMINISTRATIVAS PRIVADAS. Empleando la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE), la presente actividad se asigna en el grupo S (otros servicios) con el código 9412 bajo el genérico *Actividades de organizaciones profesionales*.

1.6.4 *Horario de ocupación*

La actividad tendrá un horario de trabajo diurno y de apertura de lunes a viernes de 8:00 a 21:30h., y sábados de 8:00 a 15:00 h.

1.6.5 *Condiciones climáticas exteriores*

- Emplazamiento: Valencia
- Latitud (grados): 39.47°
- Altitud sobre el nivel del mar: 13 m
- Temperatura seca verano: 29.92 °C
- Temperatura húmeda verano: 22.70 °C

- Oscilación media diaria: 10.8 °C
- Oscilación media anual: 32 °C
- Temperatura seca en invierno: 2.50 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 6.3 m/s
- Temperatura del terreno: 6.83 °C

1.6.6 Exigencias de bienestar e higiene

A continuación, se indican las condiciones mínimas de bienestar e higiene que deben satisfacer las instalaciones térmicas de los edificios y que aplican en el presente proyecto:

Exigencia de calidad térmica del ambiente

Condiciones interiores de diseño marcadas por RITE (IT 1.1.4.1) asumiendo una velocidad de aire baja <0,1 m/s:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Figura 1.1: Tabla de condiciones de confort térmico según RITE (IT 1.1.4.1)

Para el cálculo de la velocidad media admisible del aire en cualquier recinto ocupado del edificio se ha seguido la expresión siguiente (contemplada también en IT 1.14.1):

$$v(m/s) = \frac{t}{100} - 0,07$$

en donde, t es 21°C es la temperatura seca considerada en los recintos (considerando el caso más desfavorable que es en invierno).

Así pues, para conseguir este requisito de calidad, se considerará una velocidad máxima de 4 m/s en los difusores de ventilación.

Exigencia de calidad de aire interior y ventilación

De acuerdo con lo dispuesto en el RITE ITE 1.1.4.2, el caudal de aire a renovar se calculará mediante el método indirecto, esto es, en función de la ocupación y de la calidad de aire. El edificio tiene diferentes recintos con actividades diferentes, así pues, se diferenciarán dos categorías de calidad de aire interior con diferentes exigencias:

- IDA 2 (aire de buena calidad): en todas las zonas de uso administrativo/oficinas.

$$Q(dm^3/s * persona)=12,5$$

- IDA 3 (aire de calidad media): en el comedor (planta sótano)

$$Q(\text{dm}^3/\text{s} * \text{persona})=8$$

Para el cálculo total del caudal a renovar se tomarán las condiciones más desfavorables, esto es, cada recinto a ocupación máxima. La ocupación será la indicada en el apartado *1.6.8 Cargas internas* Por otro lado, los recintos que no se climatizan tampoco tienen exigencia de calidad de aire pues no tienen ocupación.

Por otro lado, en base a la calidad del aire exterior, la normativa establece que clase de filtración se debe emplear para la ventilación de los locales:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Figura 1.2: Tabla de exigencia de filtrado en la ventilación según RITE (IT 1.1.4.2)

En el caso de la ciudad de Valencia, el nivel de ODA que aplica sería nivel 1 (aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen). Por lo tanto, para el presente se emplearán filtros F8 en caso de IDA 2 y F7 en caso de IDA 3.

En cuanto a la extracción de los aseos/vestuarios, y conforme a los caudales exigidos en el apartado 1.1.4.2.5 del RITE, se instalarán unidades de extracción en todos los aseos/vestuarios, haciendo al mismo tiempo que estas dependencias se encuentren en depresión respecto del resto del establecimiento. La admisión de aire se realizará de forma natural por equilibrio dinámico a través de las puertas de acceso e infiltraciones. El aire de extracción de los aseos no se mezclará con otros aires de extracción del local, ya que se expulsarán directamente al exterior. Cumpliendo así la normativa de reutilización de los aires clasificados como AE-2. El caudal que indica la norma es 2 dm³/s y por área de planta (m²), es decir 2 l/s y m². Sin embargo, dado que es un valor muy conservador para el diseño se va a tomar el valor de 15 l/s que indica el DB HS3 (aunque no aplique aquí directamente).

Exigencia de calidad del ambiente acústico

Para que los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los máximos admisibles indicados en el CTE DB HR se deberán tomar medidas como:

1. Velocidad del aire bajo para evitar ruido por los conductos:

Velocidad máxima impulsión en conductos generales: 6 m/s

Velocidad máxima impulsión en derivaciones: 4 m/s

2. Amortiguadores. Tipo silent-block y piezas de neopreno en los apoyos.

1.6.7 Exigencias de ahorro energético

Para cumplir las exigencias de eficiencia marcadas por el RITE se seguirá el procedimiento alternativo, por el cual se adoptarán diferentes soluciones basadas en la limitación de energía de la instalación térmica. Para ello, se tendrán en cuenta las siguientes alternativas:

1. Generación de calor y frío con máquinas eficientes
2. Redes de tuberías y conductos optimizadas al presente proyecto.
3. Adopción de un sistema de control para la regulación de potencia entregada en cada momento
4. Adopción de un sistema para la contabilización de consumos
5. Instalación de recuperadores de energía
6. Aprovechamiento de energías renovables
7. Limitación de la energía convencional

Por otro lado, para el presente proyecto no son de aplicación las exigencias del CTE DB HE 0 y 1, que hacen referencia principalmente a la limitación de consumo energético y al aislamiento de los cerramientos del edificio. Como se comentará en el apartado *1.6.12 Características del edificio*, el edificio en cuestión se encuentra protegido por el PGOU de Valencia y las respectivas NNUU. Esta clasificación limita la modificación de la fachada, elementos propios y característicos, como son el ladrillo caravista que reviste la fachada interior y exteriormente.

1.6.8 Cargas externas

Las cargas externas son las principales responsables de que se requiera un sistema de climatización como el que se diseña en el presente proyecto.

La totalidad de las cargas térmicas externas se pueden clasificar en las siguientes:

1. Cargas a través de acristalamientos, cerramientos y elementos de cubierta
2. Cargas por ventilación
3. Cargas por infiltraciones

Cargas a través de acristalamientos, cerramientos y elementos de cubierta

El programa de cálculo CYPE calculará estas cargas térmicas según los datos que se determinan en el apartado *1.6.11 Características del edificio*. Cabe indicar que las cargas a través de superficies únicamente aportarán calor sensible.

Cargas por ventilación

Estas cargas térmicas parten del cálculo realizado en el apartado 1.6.6 y en concreto *Exigencia de calidad de aire interior y ventilación*, en donde se determinan los caudales requeridos de renovación de aire. Estas cargas aportarán tanto calor sensible como latente a los distintos recintos.

El reglamento RITE (IT 1.2.4.5) exige la instalación de recuperadores de energía en los sistemas de climatización en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s (1800 m³/h). Por tanto, conociendo la ocupación y la calidad de aire requerida, se hace obligatoria la necesidad de instalar recuperadores.

A continuación, se observa la tabla que facilita el RITE para el cálculo de la eficiencia del recuperador en función de las horas de funcionamiento y del caudal a renovar:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Figura 1.3: Tabla de eficiencia del recuperador de energía según RITE (IT 1.2.4.5)

Partiendo del apartado 1.6.7 *Horario de ocupación* se calculan las horas totales de funcionamiento de la instalación. Esto son aproximadamente 3500 horas al año. Como se observa en la tabla anterior, el caso más desfavorable sería tener un recuperador con una eficiencia de 64%.

Sin embargo, para el diseño, se va a emplear una eficiencia del 70% tanto térmica como higrométrica (aunque esta última no sea exigencia del reglamento térmico que aplica).

Cargas por infiltraciones

Las cargas debidas a efectos de las infiltraciones se van a despreciar en el presente proyecto, ya que, los sistemas de ventilación de aire crearán una ligera sobrepresión en los recintos, minimizando entradas de aire no deseadas.

Las cargas térmicas externas por infiltración, al igual que las anteriores, introducirían tanto calor latente como sensible.

1.6.9 Cargas internas

Las cargas internas son cedidas desde el interior del local y aportan energía al mismo. En invierno suelen ser factores a favor de la climatización y en invierno al contrario.

En edificios modernos como el que se presenta en este proyecto con buen aislamiento térmico y con recuperadores de calor para ventilación, las cargas internas suponen un 70-80 % de las cargas totales.

Las cargas internas a tener en cuenta son las siguientes:

1. Cargas por ocupación
2. Cargas por ordenadores
3. Cargas por luminarias

Cargas por ocupación

Cada recinto del co-working tiene una ocupación máxima, la cual queda definida por la actividad y limitada por el CTE, más en concreto por el DB SI. Las personas emiten carga sensible y latente a través de la **respiración**, **evaporación cutánea**, **radicación** desde la piel, **convección** desde el aire cercano a la piel y el medio y **conducción** tocando directamente algún objeto.

La actividad considerada dentro del edificio es: persona sentada o en reposo. Dicha actividad cede al ambiente un calor sensible de entre 25 - 28 kcal/h según condiciones de temperatura y tabla de datos de CYPE. Por otro lado, el calor latente se encuentra entre 50 - 56 kcal/h.

Para tener en cuenta el caso más desfavorable se considerará que cada recinto está ocupado hasta el máximo.

Cargas por ordenadores

En condiciones normales, la carga debido a ordenadores no sería muy relevante, pero en este proyecto se trata de un co-working con mucha gente trabajando. Cada ordenador se ha considerado que emite 250 W sensibles según la base de datos de *Atecyr de la UPV*.

Sin embargo, se ha aplicado un coeficiente de simultaneidad de utilización de ordenadores para acercar el cálculo a un valor más real, pues los equipos no están continuamente encendidos.

Las cargas por ordenadores son únicamente sensibles.

Cargas por luminarias

Actualmente se emplean luminarias LED con un consumo muy reducido. Sin embargo, para el cálculo se han mayorado estas cargas a 15 W/m².

Estas cargas, como las anteriores, son únicamente sensibles.

1.6.10 Locales sin climatizar

No se climatizarán los núcleos de comunicación vertical, los aseos ni las salas/cuartos técnicos, salvo excepciones (CPDs).

1.6.11 Ocupación del edificio

El edificio tiene una ocupación máxima de 726 personas, según lo indicado en el proyecto de actividad. Esta ocupación se distribuye en 356 personas en la planta baja y 370 personas en planta primera. Además, el sótano tiene una capacidad para 256 personas, pero no aporta ocupación propia ya que se destina a comedor y zona de descanso para los empleados del edificio.

Sin embargo, esta ocupación, a efectos del proyecto es meramente orientativa, ya que, como se ha comentado, se va a tomar como dato la ocupación que marca el CTE DB SI: así pues, en la tabla 2.1 del CTE (DB SI), se observa que la ocupación para un uso previsto administrativo es de 10 m²/persona en zonas de oficinas y de 2 m²/persona en vestíbulos generales y zonas públicas.

1.6.12 Características del edificio

Uso del edificio y aspectos generales

La actividad ocupará la totalidad de un edificio de uso exclusivo. El edificio fue construido en el año 1965, y su uso principal era Industrial. El edificio se encuentra Protegido con Nivel 2, por lo que le es de aplicación el CAPITULO QUINTO, Título Tercero de las NNUU y en concreto el Artículo 3.70.3. del PGOU. El edificio tiene forma rectangular y está ejecutado con cerramientos de fábrica de mampostería de ladrillo cocido caravista. La estructura portante está ejecutada con pilares y vigas de hormigón armado, sobre la que apoyan los dinteles atirantados de vigas metálicas que dan forma a las 4 cubiertas ligeras a dos aguas.

La altura libre entre forjados en planta sótano es 2,50 m, y en planta rasante es de 2,80 m. En planta primera, la altura libre hasta la cara inferior de las cerchas de la cubierta es de 2,43 m, no obstante la altura libre es mayor ya que las cubiertas son inclinadas a dos aguas con una altura a cumbre de 4,91 m. La altura libre mínima hasta los falsos techos en los aseos será de 2,20 m.

El edificio dispone de dos núcleos de comunicaciones vertical que dan acceso a todas las plantas mediante sendas escaleras y dos ascensores.

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Orientación

Tomando como referencia la fachada principal (acceso al edificio), la orientación es Noreste (NE-N)

Edificios colindantes

Las colindancias del edificio son las siguientes:

- Norte: Vía Urbana
- Sur: Edificios residenciales (C/ de Fuencaliente) con una altura aproximada de 20,5 metros.
- Este: Callejón de 5 metros de anchura y edificio residencial de 20,5 metros de altura (C/ Luis Merelo y Mas).
- Oeste: Edificios residenciales (C/ de Lebón) con una altura aproximada de 15,5 metros.

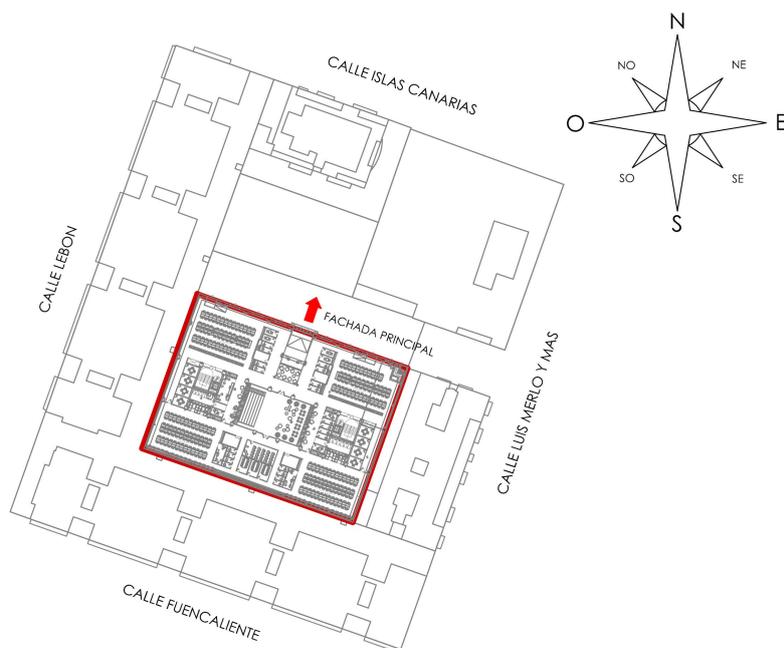


Figura 1.4: Esquema de orientación y edificios colindantes



Figura 1.5: Foto de edificios colindantes

Los edificios colindantes también se van a modelizar en el programa de cálculo pues la temperatura en su interior afecta al co-working en los recintos pared con pared. Además, dichos edificios son más altos y proyectan sombras durante algunas horas del día.

Recintos

El edificio se divide en recintos o espacios de trabajo que no están completamente aislados entre ellos. Cada recinto tiene una ocupación y cargas diferentes en función de su situación en el interior del edificio. Así pues, el recinto situado en la cara norte, en invierno necesitará una mayor potencia térmica para conseguir la temperatura de consigna, al contrario del recinto en la zona sur. Los espacios de trabajo quedan definidos por el equipo de arquitectura y diseño interior. A continuación, se muestran los recintos por plantas:

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

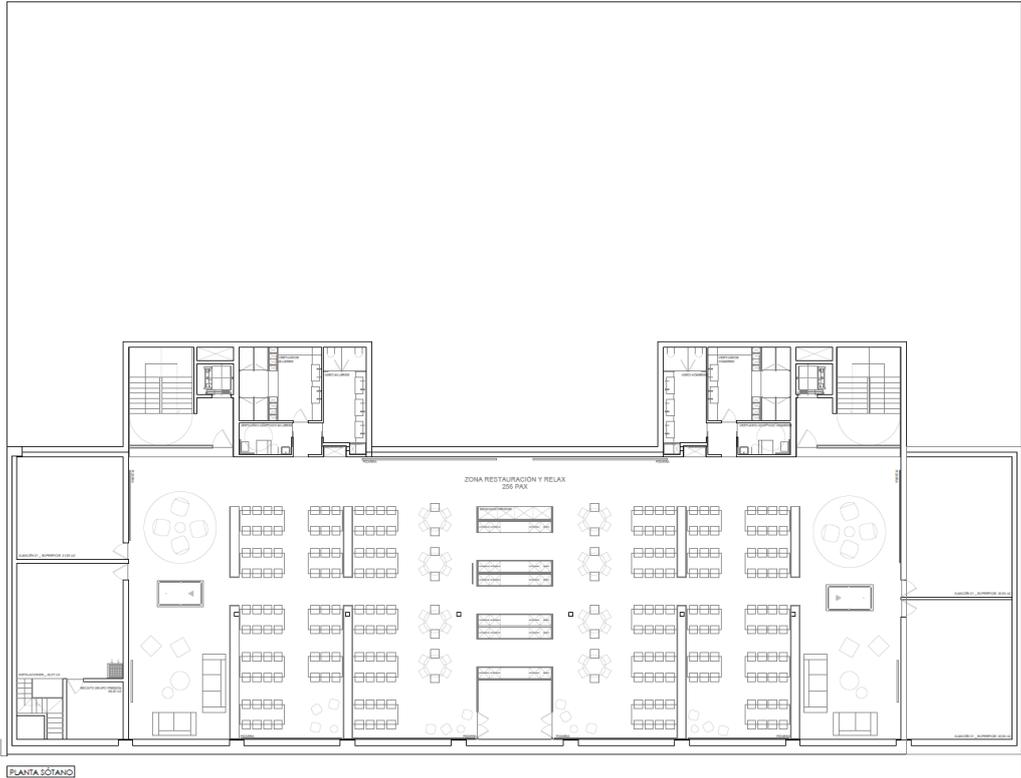


Figura 1.6: Esquema de recintos. Planta sótano

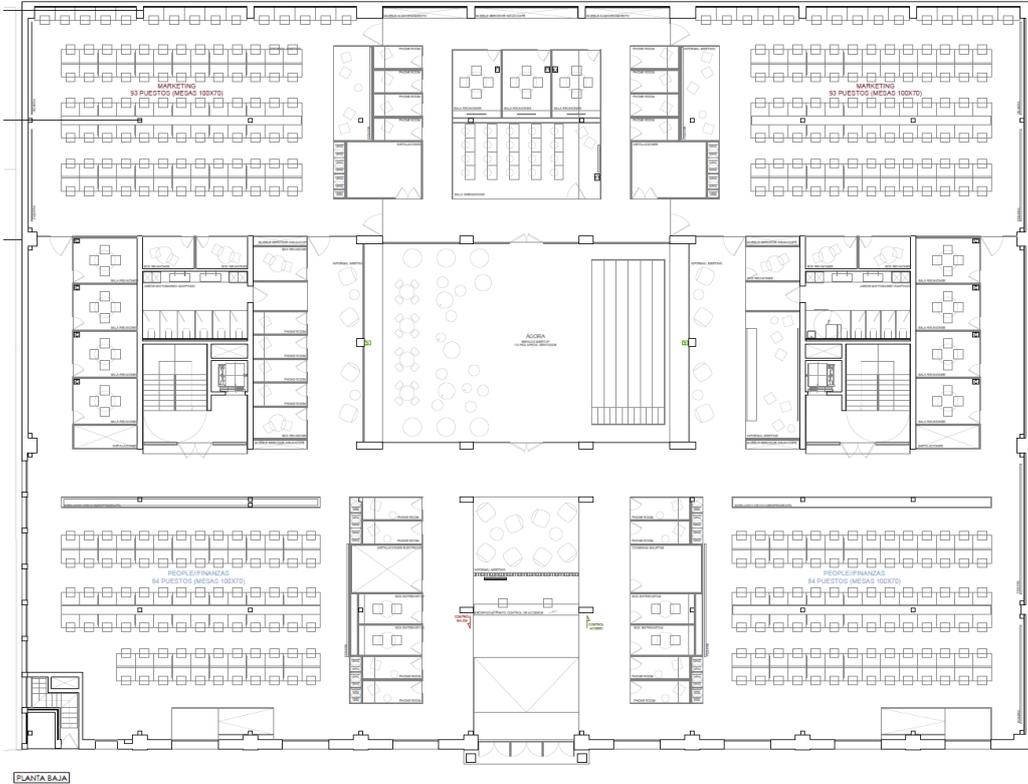


Figura 1.7: Esquema de recintos. Planta baja.

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.



Figura 1.8: Esquema de recintos. Planta primera.

Así pues, los recintos que componen el local y ocupaciones a nivel de cálculo son:

- Sótano

 - Zona restauración: 256 pax

- Planta baja

 - Ágora: 110 pax

 - Sala de formación: 22 pax

 - Marketing ESTE: 92 pax

 - Marketing OESTE: 92 pax

 - Finanzas ESTE: 84 pax

 - Finanzas OESTE: 84 pax

 - Anexos: 1 pax

 - Salas de reuniones: 4 pax

- Planta primera

 - Ágora superior: 0 pax (zona sin suelo, únicamente a efectos de cálculo)

 - Sala de reuniones: 16 pax

Ingeniería ESTE: 95 pax (unificando el recinto intermedio entre Ingeniería ESTE y OESTE)

Ingeniería OESTE: 95 pax (unificando el recinto intermedio entre Ingeniería ESTE y OESTE)

New verticals ESTE: 89 pax

New Verticals OESTE: 89 pax

Anexos: 1 pax

Descripción de los elementos constructivos

Las fachadas del edificio están resueltas por fábrica de mampostería de ladrillo cocido caravista. Por el interior se realiza trasdosado de pladur con material aislante en su interior.



Figura 1.9: Detalle de fachada con ladrillo caravista (pre-reforma)

Se indican los coeficientes de transmisión de calor que se han empleado para el cálculo de cargas térmicas en el programa de cálculo:

- Elementos verticales

Cerramientos verticales exteriores: 0,56 Kcal/(h.m².C)

Tabiquería interior: 2,05 Kcal/(h.m².C)

Muro de sótano con impermeabilización exterior: 0,72 Kcal/(h.m².C)

Acristalamiento doble (cristal+aire+cristal) 4/6/4 mm: 2,84 Kcal/(h.m².C)

- Elementos horizontales

Solera o losa de cimentación: 0,30 Kcal/(h.m².C)

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Forjado reticular entre plantas (superior): Refrigeración 1,74 Kcal/(h.m².C), Calefacción 2,44 Kcal/(h.m².C).

Forjado reticular entre plantas (inferior): Refrigeración 2,44 Kcal/(h.m².C), Calefacción 1,74 Kcal/(h.m².C).

■ Elementos de cubierta

Cubierta de teja cerámica, tablero aglomerado y aislamiento XPS: 1,10 Kcal/(h.m².C).

*En el apartado 2 *Anexos* se incluyen características de transmisión térmica de los diferentes elementos constructivo.

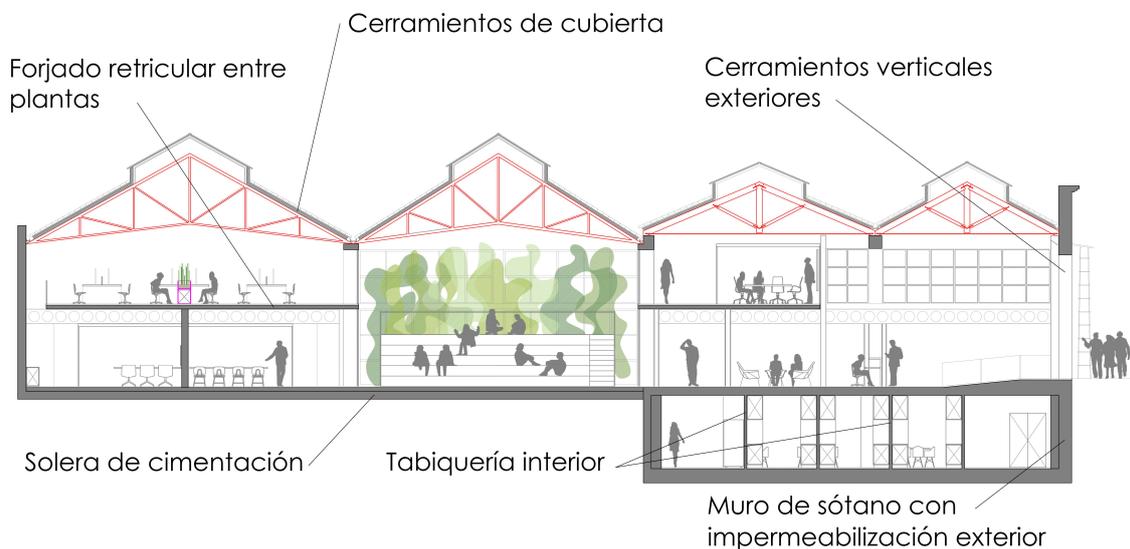


Figura 1.10: Esquema de elementos constructivos

1.7 Análisis de soluciones y alternativas para la climatización del edificio

Para poder definir las posibles alternativas y hallar el mejor sistema de climatización de un local se contemplarán los siguientes aspectos fundamentales:

1.7.1 Técnico

Toda instalación de climatización se divide funcionalmente en tres partes:

Producción

Son las unidades que absorben energía del exterior del sistema y se la transmiten al fluido caloportador. Incrementan la energía interna del fluido para que pueda ceder temperatura al exterior a través de las unidades terminales. Normalmente el elemento encargado de entregar energía al sistema es un compresor, sin embargo, en sistemas de climatización de absorción la energía se inyecta al sistema a través de una fuente de calor. Por otro lado, para las temporadas invernales, la climatización se puede hacer por suelo radiante, siendo la fuente de energía una caldera térmica o resistencias eléctricas. Para el caso, se valorará la opción de máquinas por compresor o máquinas de absorción.

En la figura 1.11 se puede apreciar un esquema de aire acondicionado doméstico con compresor. Este equipo posee una válvula de 4 vías que funciona intercambiando el sentido del fluido caloportador. En verano tendremos la configuración de la izquierda y en invierno la de la derecha.

Distribución

Teniendo en cuenta las máquinas productoras consideradas anteriormente y en adelante: la distribución consiste en transportar el fluido caloportador desde los productores hasta las unidades terminales, desde donde se aporta energía a donde se entrega. El fluido caloportador o refrigerante puede ser de diferentes sustancias y composiciones. Tradicionalmente se han empleado refrigerantes naturales como el amoníaco o el propano, sin embargo actualmente se están utilizando fluidos sintéticos menos peligrosos y respetuosos con el medio ambiente (HCFC, HFC y HFO) Por otro lado, el sistema de distribución también se compone de las tuberías, aislantes térmicos, válvulas y antirretornos, bombas...

Unidades terminales

Las unidades terminales son principalmente intercambiadores de calor entre el entorno y el fluido refrigerante. Según la sistemática que se utilice para tomar y ceder la energía primaria (del fluido refrigerante) se distingue entre:

- Aire-Aire: Se emplean ventiladores que obligan al aire pasar por el intercambiador de calor tanto en el interior del recinto a climatizar y el entorno exterior.
- Aire-Agua (o viceversa): Últimamente se emplea para sistemas de aerotermia en los que se consigue agua caliente sanitaria y/o para climatizar por radiadores.
- Agua-Agua: Es un sistema en el que el entorno a climatizar y el exterior son líquidos.

En la figura 1.11 se observa como el evaporador y el condensador de un equipo aire-aire se intercambian según la configuración de la válvula de 4 vías que se comentaba antes, según la necesidad de extraer calor del interior o cederlo.

Con estas tres partes se pueden construir gran cantidad de variantes para conseguir climatizar un edificio. Así pues, se pueden tener instalaciones: 1 a 1 en donde cada unidad exterior tiene asociada una interior o multi-split en donde una única unidad exterior puede alimentar N unidades interiores. Esta última tiene la gran ventaja de emplear un sistema VRV.

Finalmente, el sistema de climatización elegido debe ser técnicamente viable de instalar. Además, el sistema tiene que situarse cerca del techo respetando la altura mínima en recintos de pública concurrencia y respetando el diseño del cliente (espacios diáfanos sin falso techo, ni techo técnico).

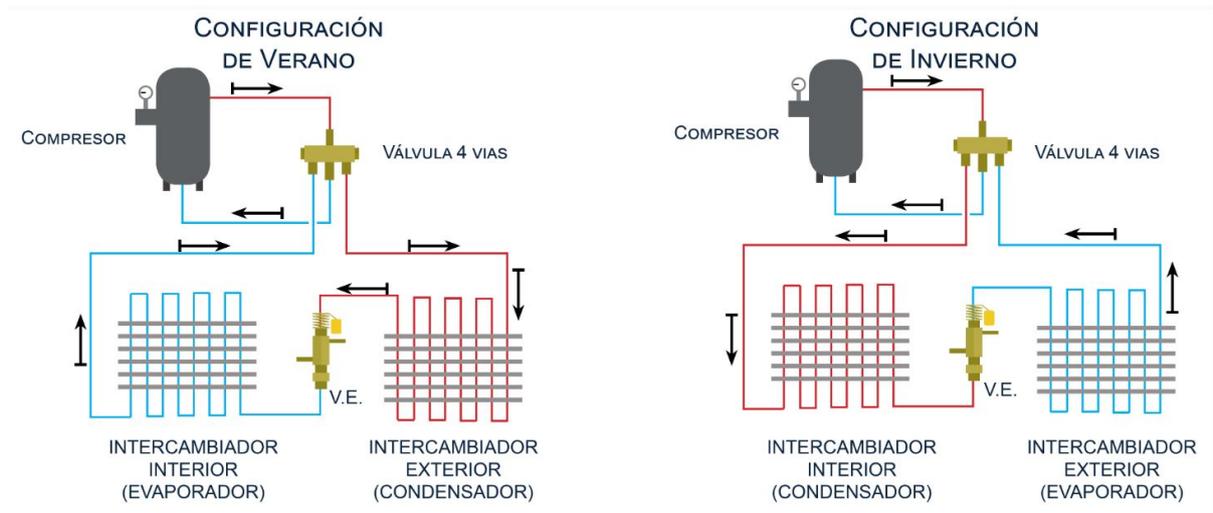


Figura 1.11: Esquema de aire acondicionado

1.7.2 Económico

El presente proyecto no solo se redacta para la legalización de la instalación en el organismo pertinente, también para definir como será el sistema de climatización. Por tanto, en última instancia, la empresa instaladora presentará un presupuesto al promotor, cuyo coste variará en función de la calidad y del sistema seleccionado. El factor económico suele ser limitante para el diseño de instalaciones en ingeniería y queda reflejado en el apartado 4 *Presupuesto*.

Por otro lado, dentro del factor económico se debe incluir el coste destinado a realizar futuros mantenimientos: Los sistemas modulares permiten acceder fácilmente a las partes implicadas y en caso de avería se pueden cambiar. En conclusión, el sistema elegido permitirá un mantenimiento sencillo. Por último, el sistema debe ser eficiente y consumir una cantidad de energía razonable.

1.7.3 Aereodinámico y confort

El sistema de climatización debe ser seleccionado teniendo en cuenta como se desplaza el aire dentro de un recinto, pues ayudará a distribuirlo mejor adquiriendo unos gradientes de temperatura pequeños entre diferentes zonas.

Además, el edificio, destinado a *Actividad de organización profesional* debe asegurar el bienestar de las personas. Esto incluye evitar velocidades elevadas en conductos y en el recinto, adecuar temperaturas para la temporada del año y humedades dentro de los estándares. Todo esto, siguiendo las exigencias marcadas por el RITE.

1.7.4 Normativa

Como se ha indicado anteriormente, la instalación debe cumplir la normativa vigente indicada en el apartado *1.4.1 Legislación aplicable*. Las cuales aseguran el bienestar, la seguridad y la salud y obligan a que el sistema tenga las condiciones mínimas exigibles para su legalización.

1.8 Cálculo de cargas térmicas y estudio en CYPE

Las cargas térmicas servirán de base para elegir el sistema de climatización. El cálculo de las cargas y, en consecuencia, el dimensionamiento de los equipos dependen de todos los condicionantes indicados en el apartado *1.6 Requisitos de diseño*.

Para ello se empleará el programa de cálculo CYPE. Este programa permite la modelización del edificio por recintos, permite un gran abanico de entradas para las condiciones de diseño planteadas y ofrece los resultados de cargas térmicas tanto para verano como invierno. Cabe destacar que el programa también contempla los caudales a renovar por recintos.

A continuación, se comenta como se han organizado los recintos para aproximar el modelado a la realidad:

Los recintos generales (Marketing, Finanzas, Ingeniería y New verticals) están comunicados verticalmente según los planos de arquitectura. Es decir, no están aislados entre ellos los recintos en planta baja y planta primera. Por este motivo, se han creado conjuntos en los que las propiedades térmicas de cada recinto son dependientes. Además, para CYPE, cada conjunto es una unidad básica de cálculo.

Tras quedar el edificio modelado en CYPE, siguiendo las referencias .cad, definidos los recintos/conjuntos e introducidos los requisitos de diseño, se puede proceder con el cálculo en CYPE.

En el apartado *2 Anexos* se puede observar el listado completo de cargas térmicas extraídas del programa de cálculo.

Seguidamente, se añaden capturas del modelizado del edificio en CYPE, incluyendo recintos, cerramientos y cubiertas:

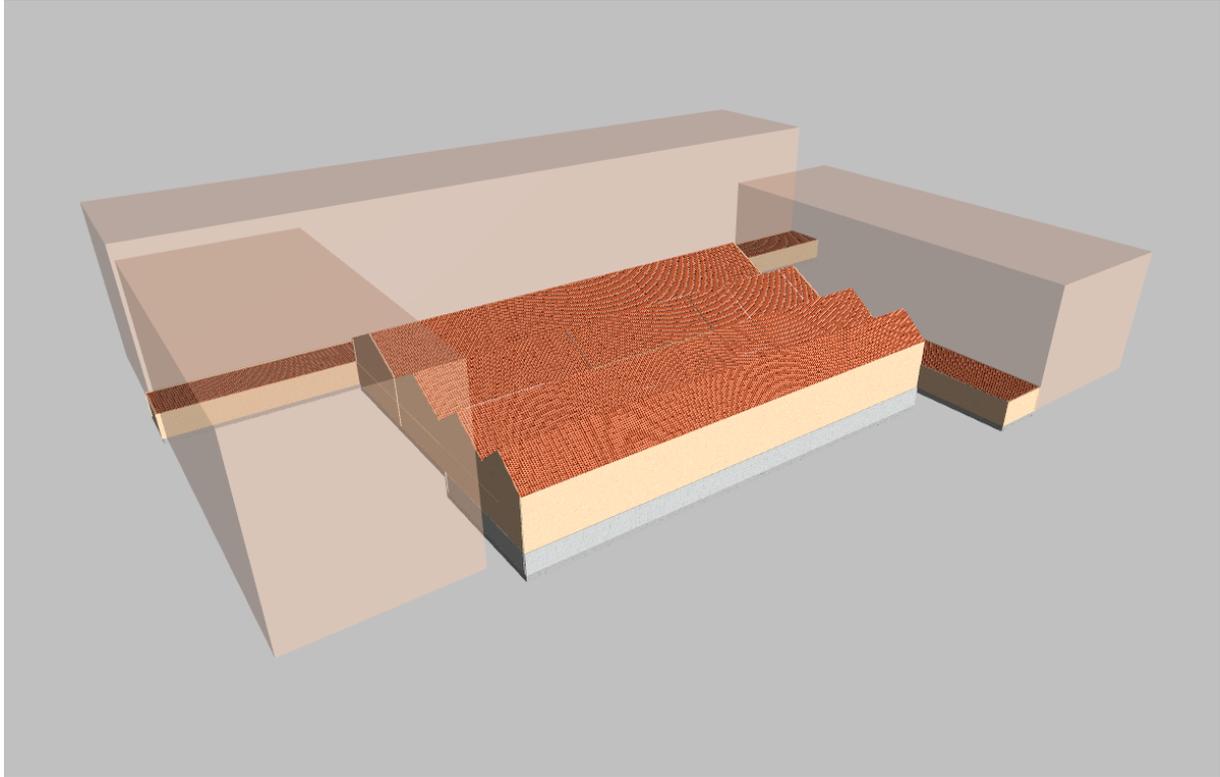


Figura 1.12: Figura 3D del modelado del edificio

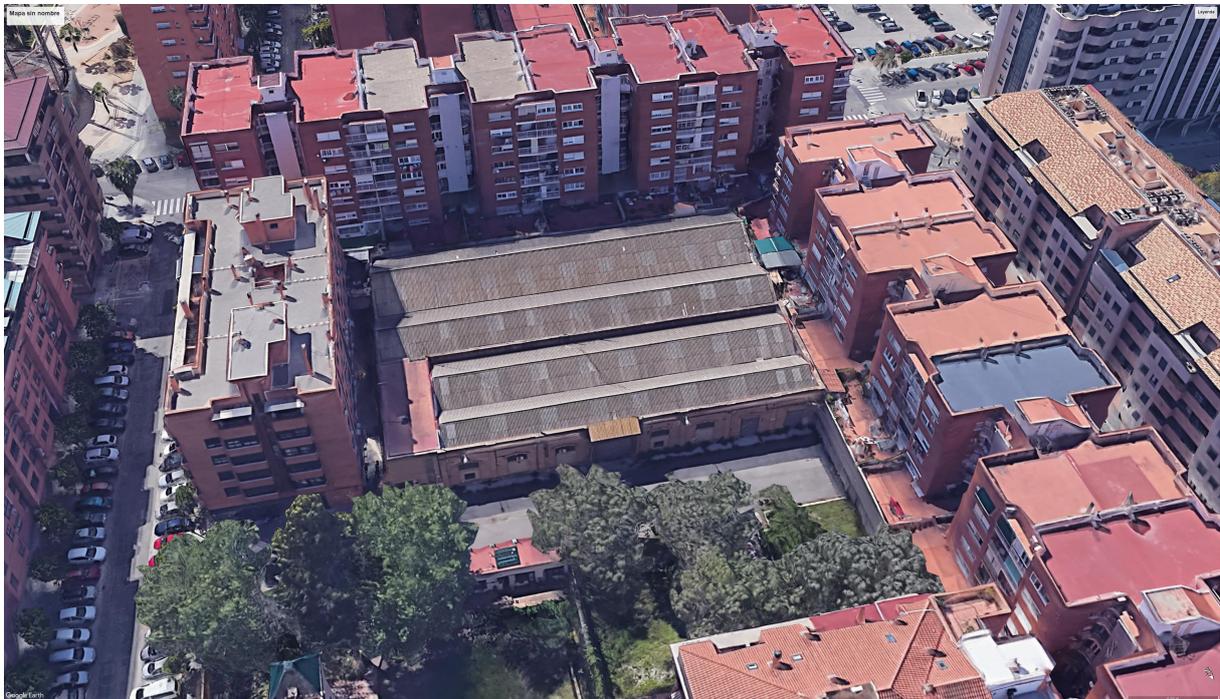


Figura 1.13: Foto aérea del edificio

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.



Figura 1.14: Figura con recintos en CYPE. Sótano.



Figura 1.15: Figura con recintos en CYPE. Planta baja.

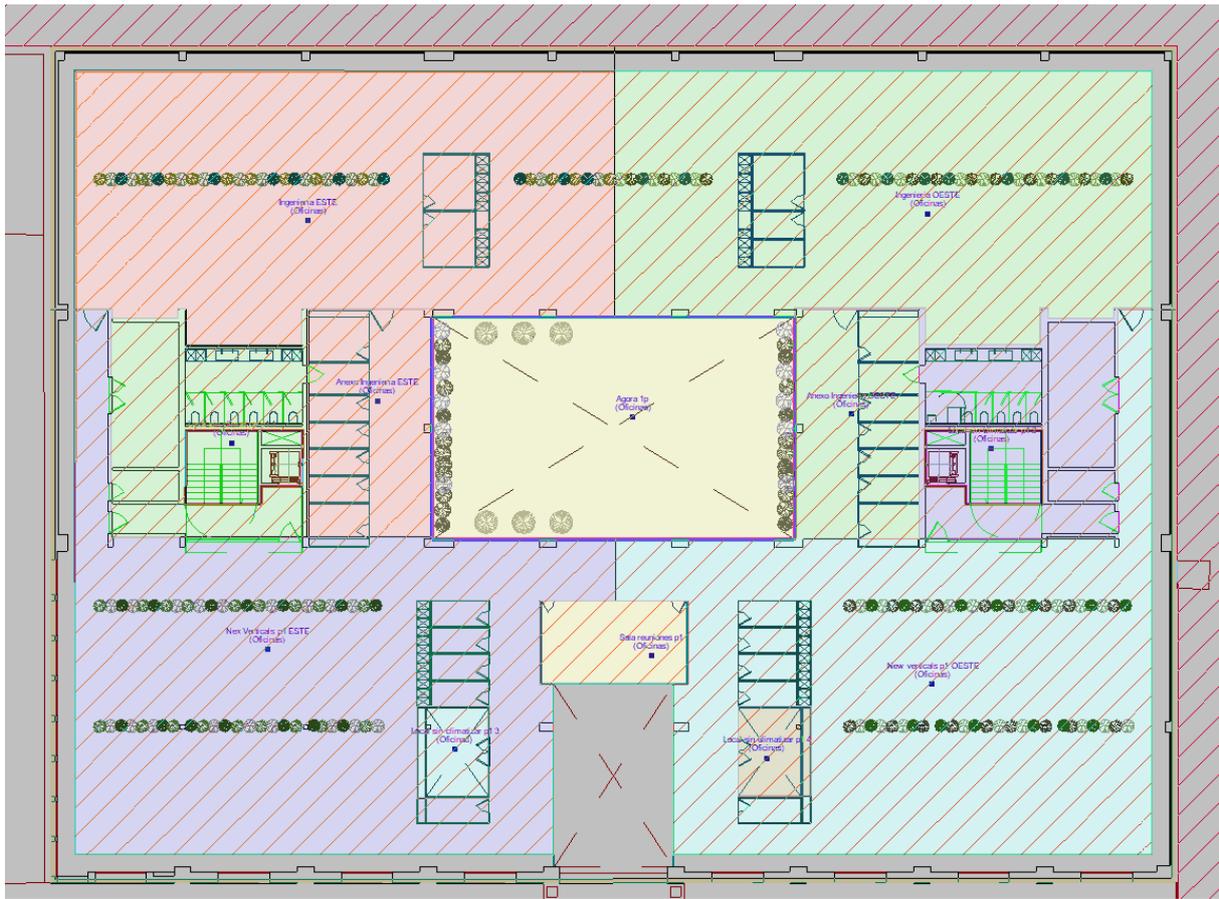


Figura 1.16: Figura con recintos en CYPE. Planta primera.

1.9 Resultado final

1.9.1 Análisis de los resultados

En el apartado 2 Anexos se pueden observar los resultados extraídos de CYPE de una manera extensa. A continuación, se va a resumir y analizar dicho anexo:

Resultados de climatización

Las cargas térmicas a compensar en verano (refrigeración) por planta y recintos son:

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m ²)]	Potencia máxima [kcal/h]
Sotano	Zona restauración	82,51	53384

Figura 1.17: Tabla resumen de la refrigeración. Sótano

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m2)]	Potencia máxima [kcal/h]
Planta baja	Agora pb	102,78	19464,94
Planta baja	Sala formación	131,75	4157,45
Planta baja	Marketing ESTE	134,98	32889,93
Planta baja	Marketing OESTE	136,66	33145,78
Planta baja	Finanzas ESTE	69,35	35446,00
Planta baja	Finanzas OESTE	69,52	36658,28
Planta baja	Anexo 2	28,97	1786,08
Planta baja	Anexo 1	29,10	1684,30
Planta baja	Salas de reuniones 1	152,82	1392,12
Planta baja	Salas de reuniones 2	146,99	1330,87
Planta baja	Salas de reuniones 3	149,83	1325,91
Planta baja	Salas de reuniones 4	152,00	1393,02
Planta baja	Salas de reuniones 5	137,70	1376,64
Planta baja	Salas de reuniones 6	130,15	1316,35
Planta baja	Salas de reuniones 7	138,75	1374,55
Planta baja	Salas de reuniones 8	157,15	1386,02
Planta baja	Salas de reuniones 9	152,38	1325,16
Planta baja	Salas de reuniones 10	154,26	1322,06
Planta baja	Salas de reuniones 11	158,87	1382,66
		Total	180158

Figura 1.18: Tabla resumen de la refrigeración. Planta baja

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m2)]	Potencia máxima [kcal/h]
Planta primera	Sala de reuniones	151,54	4189,29
Planta primera	Ingenieria ESTE	120,68	38081,71
Planta primera	Ingenieria OESTE	120,73	37864,21
Planta primera	Anexo Ing. ESTE	50,16	3247,27
Planta primera	Anexo Ing. OESTE	50,33	3341,04
Planta primera	New Verticals ESTE	113,85	41667,68
Planta primera	New Verticals OESTE	114,81	41461,72
Planta primera	Agora p1	43,51	8183,32
		Total	178036

Figura 1.19: Tabla resumen de la refrigeración. Planta primera

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Por su lado, las cargas térmicas a compensar en invierno (calefacción) por planta y recintos son:

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m2)]	Potencia máxima [kcal/h]
Sotano	Zona restauración	47,47	30714

Figura 1.20: Tabla resumen de la calefacción. Sótano

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m2)]	Potencia máxima [kcal/h]
Planta baja	Agora pb	66,75	12641,45
Planta baja	Sala formación	99,42	3178,94
Planta baja	Marketing ESTE	43,04	10594,20
Planta baja	Marketing OESTE	44,08	10758,23
Planta baja	Finanzas ESTE	40,66	21259,21
Planta baja	Finanzas OESTE	41,48	21909,91
Planta baja	Anexo 2	40,93	2602,21
Planta baja	Anexo 1	41,33	2625,55
Planta baja	Salas de reuniones 1	107,80	998,63
Planta baja	Salas de reuniones 2	87,18	799,14
Planta baja	Salas de reuniones 3	87,75	786,05
Planta baja	Salas de reuniones 4	108,43	1010,48
Planta baja	Salas de reuniones 5	86,61	876,90
Planta baja	Salas de reuniones 6	65,05	662,98
Planta baja	Salas de reuniones 7	86,98	872,57
Planta baja	Salas de reuniones 8	109,21	979,17
Planta baja	Salas de reuniones 9	89,02	783,73
Planta baja	Salas de reuniones 10	89,49	776,33
Planta baja	Salas de reuniones 11	111,13	983,20
	Total		95099

Figura 1.21: Tabla resumen de la calefacción. Planta baja

Planta	Recinto	Potencia por superficie [kcal/(h*m ²)]	Potencia máxima [kcal/h]
Planta primera	Sala de reuniones	161,11	4517,4
Planta primera	Ingenieria ESTE	53,02	16730,78
Planta primera	Ingenieria OESTE	53,06	16707,83
Planta primera	Anexo Ing. ESTE	72,16	4744,47
Planta primera	Anexo Ing. OESTE	73,02	4847,46
Planta primera	New Verticals ESTE	57,38	21000,37
Planta primera	New Verticals OESTE	57,32	20872,9
Planta primera	Agora p1	52,25	9828,05
		Total	99249

Figura 1.22: Tabla resumen de la calefacción. Planta primera

A través de la información obtenida, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La potencia térmica necesaria en la época estival es muy superior a la requerida en la invernal (casi un 50% más). Esto básicamente se debe a que, como ya se comentó las cargas internas aportan calor al sistema. Por otro lado, Valencia se caracteriza por tener unos veranos calurosos y unos inviernos suaves. Por este motivo, se tomará como diseño la potencia requerida en verano para la elección de las máquinas térmicas.
- Por la orientación del edificio y por la latitud a la que se encuentra, los recintos que se encuentran más al sur (esto es, Marketing e Ingeniería) requerirán más potencia en épocas de refrigeración, y así se comprueba en la columna de "potencia por superficie".

Este efecto del sol sobre las superficies no es tan acusado en invierno, ya que la cantidad de aire a renovar lo camufla. Sin embargo, aun así, se aprecia el aporte calorífico del sol sobre los recintos al sur en la primera planta, en donde se aprecia que New Verticals (al norte) requiere más potencia que Ingeniería (al sur). Esto indica que CYPE calcula cargas teniendo en cuenta las cargas por radiación y convección entre pared/tejado y aire interior.

- Como ya se ha comentado, los recintos están comunicados verticalmente, así pues, Ingeniería y Marketing, por ejemplo, se consideran dependientes. Por este motivo, si se observa las columnas de cargas internas del anexo de CYPE, se puede entender que los recintos en la primera planta acumulan una mayor carga térmica. Esto indica que CYPE calcula también el movimiento del aire interior por convección.

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Resultados de ventilación

Se han aplicado coeficientes de simultaneidad de personas de aquí en adelante en recintos de reuniones, anexos y Ágora. Se considera que las personas que asisten a las reuniones pertenecen al co-working en mayor o menor medida, por tanto no aportan ocupación propia al recinto, de igual manera con el recinto Ágora y Anexos.

Por otro lado, en la zona de restauración, al ser una planta independiente y en sótano se ha adoptado un coeficiente de simultaneidad de la unidad.

Los caudales a renovar por planta y hora son los que se muestran a continuación:

Planta	Recinto	IDA	Personas	Caudal por persona [dm ³ /s*persona]	Q [m ³ /h]	Coefficiente simultaneidad	Q simultaneo [m ³ /h]
Sotano	Zona restauración	3	256	8	7372,8	1,0	7373

Figura 1.23: Tabla resumen de la ventilación en el sótano

Planta	Recinto	IDA	Personas	Caudal por persona [dm ³ /s*persona]	Q [m ³ /h]	Coefficiente simultaneidad	Q simultaneo [m ³ /h]
Planta baja	Agora pb	2	110	12,5	4950	0,3	1485
Planta baja	Sala formación	2	22	12,5	990	0,3	297
Planta baja	Marketing ESTE	2	92	12,5	4140	1,0	4140
Planta baja	Marketing OESTE	2	92	12,5	4140	1,0	4140
Planta baja	Finanzas ESTE	2	84	12,5	3780	1,0	3780
Planta baja	Finanzas OESTE	2	84	12,5	3780	1,0	3780
Planta baja	Anexo 2	2	1	12,5	45	0,1	5
Planta baja	Anexo 1	2	1	12,5	45	0,1	5
Planta baja	Salas de reuniones 1	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 2	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 3	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 4	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 5	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 6	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 7	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 8	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 9	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 10	2	4	12,5	180	0,1	18
Planta baja	Salas de reuniones 11	2	4	12,5	180	0,1	18
Total							17829

Figura 1.24: Tabla resumen de la ventilación en la planta baja

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Planta	Recinto	IDA	Personas	Caudal por persona [dm ³ /s*persona]	Q [m ³ /h]	Coefficiente simultaneidad	Q simultaneo [m ³ /h]
Planta primera	Sala de reuniones	2	16	12,5	720	0,3	216
Planta primera	Ingenieria ESTE	2	96	12,5	4320	1,0	4320
Planta primera	Ingenieria OESTE	2	96	12,5	4320	1,0	4320
Planta primera	New Verticals ESTE	2	89	12,5	4005	1,0	4005
Planta primera	New Verticals OESTE	2	89	12,5	4005	1,0	4005
Planta primera	Anexo 2	2	1	12,5	45	0,1	5
Planta primera	Anexo 1	2	1	12,5	45	0,1	5
Total							16875

Figura 1.25: Tabla resumen de la ventilación en la planta primera

Resultados de extracción aseos

La extracción en los baños se ha calculado independiente al CYPE. Según los planos de arquitectura, el área de cada aseo por planta es el siguiente:

- Aseos sótano: 18,5 m²
- Aseos planta baja: 15 m²
- Aseos planta primera: 15 m²

Así pues, el caudal a extraer será (teniendo en cuenta los 15 l/s y m² indicados en el apartado 1.6 *Requisitos de diseño*) de 277,5 l/s para el sótano y 225 l/s para las plantas.

1.9.2 Descripción de la instalación

La distribución de toda la instalación se explica a continuación, sin embargo, esta sección se completa con el apartado 3 *Planos*.

Climatización

Para la climatización del edificio se hará uso del sistema VRV. Esto es, mediante los equipos exteriores se alimentarán las diferentes unidades interiores repartidas por todo el edificio. Este sistema se asemeja al multi-split. A continuación, se muestra un ejemplo de este sistema:

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

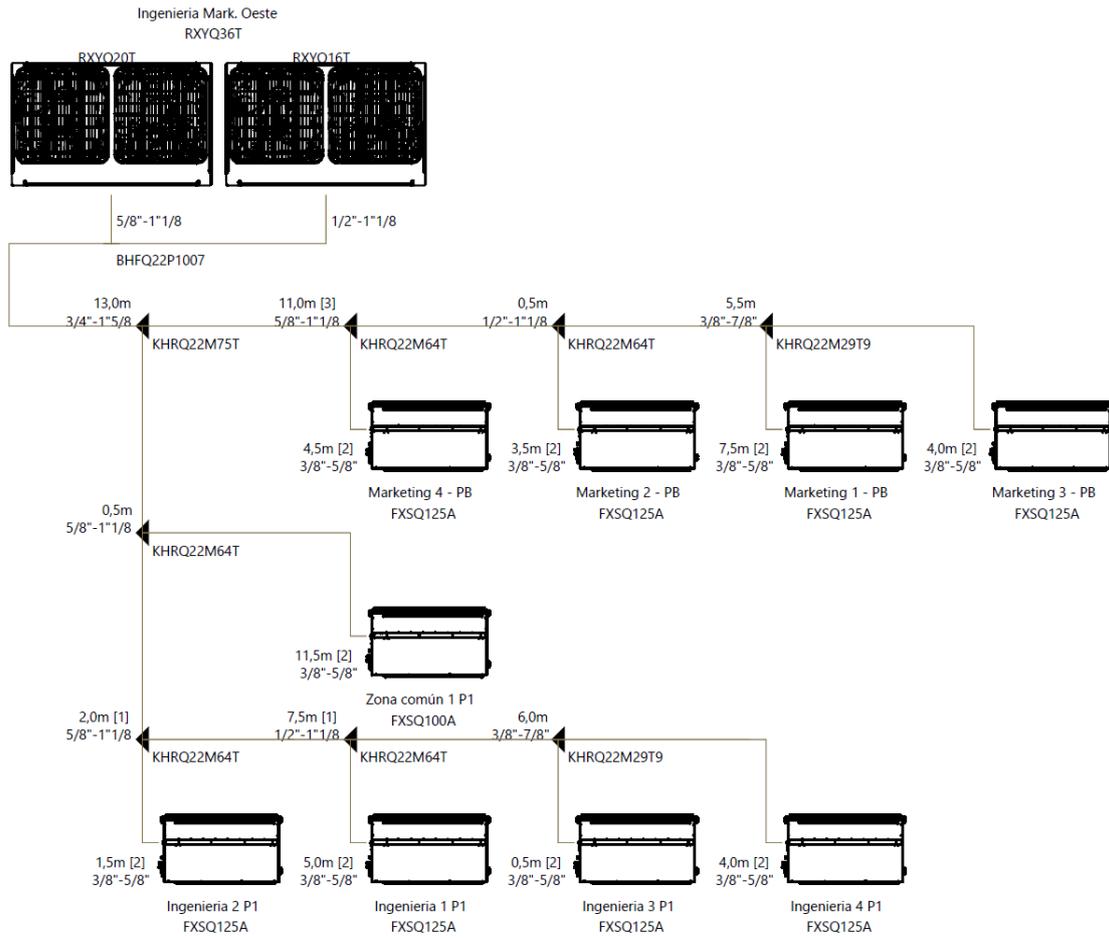


Figura 1.26: Esquema refrigeración sistema VRV

Por otro lado, para refrigerar los cuartos técnicos de instalaciones se emplearán unidades con sistema 1vs1 de expansión directa. Sistema constituido por una unidad exterior (bomba de calor) y una unidad interior aire-aire tipo cassette o split de pared. A continuación, se muestra un ejemplo de este sistema:

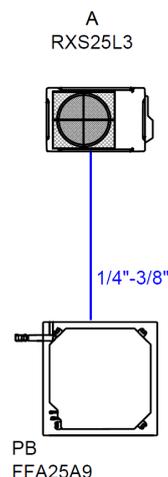


Figura 1.27: Esquema refrigeración sistema 1x1

El sistema VRV tendrá dos tipos de unidades interiores:

- Unidades terminales aire-aire de conductos: Las máquinas se instalarán colgadas del forjado superior en instalación vista. Se instalarán en los soportes silent-block para evitar vibraciones y ruidos. Dispondrán de sus correspondientes conductos en acero galvanizado, difusores lineales o circulares, y rejillas de retorno.
- Unidades terminales tipo cassette o split: Se instalarán en falsos techos y en paredes respectivamente de los recintos más pequeños como son las salas de reuniones. Estos equipos recogen aire del recinto por un lado y expulsan aire climatizado al recinto por otro.

A su vez, las unidades exteriores están ubicadas en interior de dos recintos de instalaciones en la planta primera (Recinto Este y Recinto Oeste). Dichos recintos estarán aislados acústicamente, verificando las exigencias comentadas en el apartado *1.6 Requisitos de diseño*.

El refrigerante utilizado será R-410A. Se dispondrá de una red de tuberías para transportar el refrigerante desde las unidades exteriores hasta las unidades interiores. Las tuberías se distribuirán desde la planta primera en donde se encuentran las unidades exteriores, a través de patinillos destinados a tal fin. Dicha red se realiza con tubería de cobre deshidratado para la descarga y para la aspiración, las dos líneas estarán protegidas contra la condensación con coquilla de espuma elastomérica del tipo Armaflex. También se dispondrá de una red de tuberías de desagüe para recoger el agua que se produce por la condensación de la humedad relativa debido al cambio brusco de temperatura al que sometemos el aire, desde la unidad interior hasta la toma de desagüe prevista para ello.

Para el cálculo de la red de tuberías se emplea el programa XPRES del fabricante Daikin, el cual permite seleccionar las unidades interiores y exteriores y automáticamente crea el diagrama de tuberías con las juntas.

Ventilación

El sistema de ventilación complementará al sistema de climatización de la siguiente manera:

El aire climatizado será renovado cada vez que pase por una unidad interior, por tanto, el caudal a renovar se expulsará pasando por un intercambiador que cederá o absorberá calor del aire impulsado desde el exterior. Por este motivo se van a emplear unidades interiores de conductos que permitan trasegar tanto caudal como se requiere renovar. Esto dificulta la fase de diseño, pues consiste en homogeneizar dos sistemas, pero reduce la complejidad y la cantidad de elementos del sistema.

La impulsión de aire se llevará a cabo gracias a los ventiladores tanto de las unidades interiores como de las unidades recuperadoras de calor. Las primeras aportarán energía cinemática al fluido por los conductos de impulsión y las segundas aportarán energía al resto de la instalación de conductos. El retorno se realizará libre a través de rejillas en los recintos donde se ubican los propios recuperadores de calor.

Como se indicaba en el apartado *1.6 Requisitos de diseño*, se van a instalar recuperadores de calor de contraflujo. Dichos recuperadores tienen la función de recuperar la mayor cantidad de energía invertida en climatizar el interior del edificio.

La extracción en los aseos se resolverá con extractores que cederán el aire directamente al exterior. Además, en cada terminal se instalará una válvula antirretorno.

Disposición de la maquinaria

La cantidad de unidades interiores y el tipo a emplear se van a definir en función del caudal a renovar y la carga térmica a compensar en cada conjunto de recintos.

Para calcular el caudal a trasegar por cada máquina, se dividirá el caudal total de cada conjunto de recintos entre la cantidad de máquinas a instalar. De igual manera se procederá con la potencia frigorífica, se dividirá la potencia total a entregar en un recinto entre la cantidad de unidades interiores que se instalen. Los caudales y potencias se pueden observar en el apartado *1.9.1 Análisis de los resultados*.

- Sótano: Únicamente tiene un recinto, además no tiene espacios individuales. Por tanto, toda la climatización se va a realizar con máquinas de conductos y partirán de un intercambiador de calor que tomará y cederá aire en la cubierta del edificio, dicho intercambiador se alojará en la misma planta. Se van a instalar 4 unidades interiores, todas iguales con la misma disposición de conductos (un único conducto sin derivaciones) y todas alimentadas del mismo conducto común. Esta planta tendrá un eje de simetría de norte a sur.

En cuanto a la extracción de aire en los baños, se instalará un extractor centrífugo por recinto, es decir un total de 2 unidades.

- Planta baja: Es la planta más compleja, ya que tiene la mayor cantidad de espacios cerrados. Así pues, los espacios cerrados (salas de formación y de reuniones) se van a climatizar con splits o cassettes, de igual manera que los cuartos técnicos que requieran de climatización. El número de unidades interiores por recinto dependerá de la carga térmica a compensar.

En cuanto a la ventilación en los recintos cerrados que contengan unidades interiores de climatización pertenecientes al sistema VRV (espacios con ocupación), se realizarán aberturas en zona superior e inferior de cerramientos limítrofes con zona diáfana, disponiendo las mencionadas aperturas de un área de paso libre.

El resto de espacios diáfanos se climatizarán y ventilarán mediante el sistema de conductos VRV. Esta planta también tiene un eje de simetría de norte a sur, de tal modo que Marketing este y oeste tienen exactamente la misma disposición y lo mismo con Finanzas este y oeste.

Se van a instalar 4 unidades interiores en la zona Marketing con su respectivo intercambiador, el cual se comparte con la misma sección de la planta superior, Ingeniería. Las 4 máquinas serán iguales, aportando caudal a la zona de mesas y a la zona de pasillos entre este y oeste.

En la zona de finanzas se instalarán 4 unidades iguales. Aportando caudal a la zona de mesas, de accesos y a la sala de reuniones que parte el eje de simetría. Por otro lado, se instalará una quinta máquina destinada a climatizar la zona entre Marketing y Finanzas. Estas 5 máquinas se alimentarán del intercambiador que comparten con la planta superior, zona New Verticals.

En cuanto a la extracción de aire en los baños, se instalará un extractor centrífugo por recinto, es decir un total de 2 unidades.

- Planta primera: Es la planta que más caudal requiere, ya que en ella se instalarán las máquinas para climatizar el Ágora. En esta planta, únicamente se tiene que climatizar un recinto cerrado (Sala de reuniones) con una unidad interior tipo cassette. En cuanto a la ventilación en los locales cerrados con ocupación, se realizarán aberturas en zona superior e inferior de cerramientos limítrofes con zona diáfana, disponiendo las mencionadas aperturas de un área de paso libre.

El resto de espacios diáfanos se climatizarán y ventilarán mediante el sistema de conductos VRV. Esta planta también tiene un eje de simetría de norte a sur, de tal modo que Ingeniería este y oeste tienen exactamente la misma disposición y lo mismo con New Verticals este y oeste.

Se van a instalar 4 unidades interiores en la zona Ingeniería con su respectivo intercambiador, el cual se comparte con la misma sección de la planta baja. Las 4 máquinas serán iguales, aportando caudal a la zona de mesas.

En la zona de New Verticals se instalarán 4 unidades iguales. Aportando caudal a la zona de mesas y pasillo. Se instalará también una unidad de menor potencia destinada a climatizar la zona entre Ingeniería y New Verticals. Por otro lado, se instalará una sexta máquina de mayor potencia para climatizar el Ágora. Estas 6 máquinas se alimentarán del intercambiador que comparten con la planta superior, zona New Verticals.

En cuanto a la extracción de aire en los baños, se instalará un extractor centrífugo por recinto, es decir un total de 2 unidades.

Cálculo de conductos de ventilación

Los conductos se han calculado por el método de carga constante. Para una pérdida de carga de 0,09 mm.c.a./m. Las velocidades de diseño serán las que se indican en el apartado 1.6 *Requisitos de diseño*. Esto es, 6 m/s en conductos principales y 4 m/s en conductos de derivación.

Se han considerado que los conductos principales son todos aquellos que van hasta las unidades interiores, las derivaciones son los que parten de estas unidades.

Las expresiones a emplear para este método son las siguientes:

- Diámetro equivalente (Deq): Sirve para transformar un conducto de sección rectangular en otro circular equivalente. De esta manera, ambos conductos tendrán la misma pérdida de carga por fricción del aire trasegado:

$$Deq(m) = 1,3 \frac{(H * W)^{0,625}}{(H + W)^{0,25}}$$

En donde:

H(m), altura del conducto

W(m), anchura del conducto

- Pérdidas de carga (hf): Son las pérdidas de presión por metro de conducto circular debidas a la fricción entre el aire y las paredes. En el caso que se estudia, la sección circular del conducto se ha considerado de chapas de acero galvanizado cuyas pérdidas se caracterizan por la siguiente expresión experimental:

$$hf(mm.c.a/m) = 2,09 * 10^{-3} \frac{Q^{1,82}}{Deq^{4,86}}$$

En donde,

Q(m³/s), caudal de aire

Deq(m), diámetro equivalente expresado anteriormente.

- Caudal y sección: Expresión que relaciona el caudal que atraviesa una sección con la velocidad media del fluido:

$$v(m/s) = \frac{Q}{S}$$

En donde,

Q(m³/s), caudal de aire

S(m²), sección del conducto

Despejando de la ecuación de pérdida de carga el diámetro equivalente, se obtiene en cada tramo el diámetro o las dimensiones del conducto rectangular que satisfagan una pérdida de carga igual o inferior a 0,9 mm.c.a./m. Una vez obtenidos los diámetros de diseño, se verifica que en cada tramo la velocidad no supere los umbrales establecidos.

A continuación, se observan las tablas con los diámetros y tipo de conductos a instalar. Cabe indicar, que esta tabla parte de un proceso iterativo hasta encontrar los conductos que satisfagan todos los condicionantes, que se adapten al tipo de techo en el local y que intenten homogeneizar lo máximo posible los diámetros empleados:

Planta	Recinto	Tramo	Q [m ³ /s]	Diámetro equivalente teórico [m]	Tipo conducto seleccionado	Ramal	Dimensiones conducto seleccionado [m]		Diámetro equivalente seleccionado [m]	Comprobación de velocidad [m/s]
							H	W		
Sotano		Intercambiador - Unidades interiores 1 y 2	2,05	0,60	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	4,70
Sotano		Intercambiador - Unidades interiores 3 y 4	1,02	0,47	Rectangular	Principal	1,3	0,2	0,51	5,09
Sotano	Zona restauración	Unidades interiores - Impulsión 1	0,51	0,36	Rectangular	Derivación	1	0,2	0,45	3,16
Sotano		Impulsión 1 - Impulsión 2	0,26	0,28	Rectangular	Derivación	0,5	0,2	0,34	2,87
Sotano		Intercambiador - Expulsión	2,05	0,60	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	4,70
Sotano		Aporte exterior - Intercambiador	2,05	0,60	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	4,70

Figura 1.28: Tabla de cálculos de conductos. Sótano

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Planta	Recinto	Tramo	Q [m ³ /s]	Diámetro equivalente teórico [m]	Tipo conducto seleccionado	Ramal	Dimensiones conducto seleccionado [m]		Diámetro equivalente seleccionado [m]	Comprobación de velocidad [m/s]
							H	W		
Planta baja		Intercambiador - Ramal principal	1,24	0,50	Circular	Principal	-	-	0,60	4,38
Planta baja		Intercambiador - Ramal ascendente (1P)	1,20	0,49	Rectangular	Principal	1,3	0,2	0,51	5,96
Planta baja		Ramal principal - 2 Unidades interiores	0,62	0,39	Circular	Principal	-	-	0,40	4,93
Planta baja		Ramal principal - 1 Unidad interior	0,31	0,30	Circular	Principal	-	-	0,30	4,38
Planta baja		Unidad interior 1 - Impulsión (circular) 1.1	0,28	0,29	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Impulsión (circular) 1.1 - Derivación 1.1	0,09	0,19	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,22
Planta baja		Derivación 1.1 - Impulsión 1.2	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	1,31
Planta baja		Derivación 1.2 - Impulsión 1.3	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	0,99
Planta baja		Derivación 1.3 - Impulsión 1.4	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	0,99
Planta baja		Unidad interior 2 - Impulsión 1.4	0,19	0,25	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,63
Planta baja		Unidad interior 2 - Impulsión 2.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Unidad interior 2.1 - Impulsión 2.2	0,15	0,23	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,19
Planta baja		Unidad interior 3 - Derivación 3.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Derivación 3.1 - Impulsión 3.1	0,14	0,22	Circular	Derivación	-	-	0,40	1,09
Planta baja		Impulsión 3.1 - Derivación 3.2	0,10	0,20	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,46
Planta baja		Derivación 3.2 - Impulsión 3.2	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	1,09
Planta baja		Derivación 3.2 - Impulsión 3.3	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	1,09
Planta baja		Derivación 3.3 - Impulsión 3.4	0,14	0,22	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,95
Planta baja		Unidad interior 4 - Impulsión 4.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Unidad interior 4.1 - Impulsión 4.2	0,15	0,23	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,19
Planta baja		Intercambiador - Expulsión	2,44	0,64	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	5,59
Planta baja		Retorno - Intercambiador	2,44	0,64	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	5,59
Planta baja		Aporte exterior - Intercambiador	2,44	0,64	Rectangular	Principal	1,5	0,35	0,75	5,59
Planta baja		Bejante primera planta - Ramal principal	1,24	0,50	Circular	Principal	-	-	0,60	4,38
Planta baja		Ramal principal - 2 Unidades interiores	0,50	0,35	Circular	Principal	-	-	0,40	3,94
Planta baja		Ramal principal - 1 Unidad interior	0,25	0,27	Circular	Principal	-	-	0,30	3,50
Planta baja		Unidad interior 1 - Derivación 1.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Derivación 1.1 - Impulsión 1.1	0,10	0,20	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,46
Planta baja		Impulsión 1.1 - Impulsión 1.2	0,07	0,17	Circular	Derivación	-	-	0,20	2,19
Planta baja		Derivación 1.3 - Impulsión 1.3	0,21	0,26	Circular	Derivación	-	-	0,40	1,64
Planta baja		Derivación 1.3 - Impulsión 1.4	0,08	0,18	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,09
Planta baja		Unidad interior 2 - Impulsión 2.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Impulsión 2.1 - Impulsión 2.2	0,15	0,23	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,19
Planta baja		Unidad interior 3 - Derivación/Impulsión 3.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Derivación 3.1 - Impulsión 3.1	0,10	0,20	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,46
Planta baja		Impulsión 3.1 - Impulsión 3.2	0,07	0,17	Circular	Derivación	-	-	0,20	2,19
Planta baja		Impulsión 3.2 - Impulsión 3.3	0,03	0,13	Circular	Derivación	-	-	0,20	1,09
Planta baja		Derivación 3.3 - Impulsión 3.4	0,21	0,26	Circular	Derivación	-	-	0,40	1,64
Planta baja		Derivación 3.4 - Impulsión 3.5	0,08	0,18	Circular	Derivación	-	-	0,30	1,09
Planta baja		Unidad interior 4 - Impulsión 4.1	0,31	0,30	Circular	Derivación	-	-	0,40	2,46
Planta baja		Impulsión 4.1 - Impulsión 4.2	0,15	0,23	Circular	Derivación	-	-	0,30	2,19
Planta baja		Unidad interior 5 - Impulsión 5.1	0,31	0,30	Rectangular	Derivación	0,6	0,2	0,37	2,95
Planta baja		Impulsión 5.1 - Impulsión 5.2	0,15	0,23	Rectangular	Derivación	0,4	0,2	0,30	2,12

Figura 1.29: Tabla de cálculos de conductos. Planta baja

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Planta	Recinto	Tramo	Q [m ³ /s]	Diámetro equivalente teórico [m]	Tipo conducto seleccionado	Ramal	Dimensiones conducto seleccionado [m]		Diámetro equivalente seleccionado [m]	Comprobación de velocidad [m/s]
							H	W		
Planta primera		Conducto ascendente - Ramal principal (13P)	1.20	0.49	Rectangular	Principal	1.3	0.2	0.51	5.96
Planta primera		Ramal principal - 1 Unidad interior	0.30	0.29	Circular	Principal	-	-	0.30	4.24
Planta primera		Ramal principal - 2 Unidades interiores	0.60	0.38	Circular	Principal	-	-	0.40	4.77
Planta primera		Unidad interior 1 - Impulsión 1.1	0.30	0.29	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.39
Planta primera		Impulsión 1.1 - Derivación 1.1	0.26	0.28	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.05
Planta primera		Derivación 1.1 - Impulsión 1.2	0.17	0.24	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.36
Planta primera		Impulsión 1.2 - Impulsión 1.3	0.09	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.21
Planta primera		Derivación 1.3 - Impulsión 1.4	0.09	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.21
Planta primera	Ingeniería ESTE / OESTE	Unidad interior 2 - Impulsión 2.1	0.30	0.29	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.39
Planta primera		Impulsión 2.1 - Impulsión 2.2	0.15	0.23	Circular	Derivación	-	-	0.30	2.12
Planta primera		Unidad interior 3 - Impulsión 3.1	0.30	0.29	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.39
Planta primera		Impulsión 3.1 - Derivación 3.1	0.26	0.28	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.05
Planta primera		Derivación 3.1 - Impulsión 3.2	0.17	0.24	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.36
Planta primera		Impulsión 3.2 - Impulsión 3.3	0.09	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.21
Planta primera		Derivación 3.3 - Impulsión 3.4	0.09	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.21
Planta primera		Unidad interior 4 - Impulsión 4.1	0.30	0.29	Circular	Derivación	-	-	0.40	2.39
Planta primera		Impulsión 4.1 - Impulsión 4.2	0.15	0.23	Circular	Derivación	-	-	0.30	2.12
Planta primera		Intercambiador - Ramal principal (PB+13P)	2.49	0.65	Rectangular	Principal	1.5	0.35	0.75	5.70
Planta primera		Ramal principal - 2 Unidades interiores	0.42	0.33	Circular	Principal	-	-	0.40	3.31
Planta primera		Ramal principal - 1 Unidad interior	0.21	0.26	Circular	Principal	-	-	0.30	2.94
Planta primera		Unidad interior 1 (Agora) - Impulsión 1	0.62	0.39	Rectangular	Derivación	0.6	0.35	0.50	3.20
Planta primera		Impulsión 1 - Impulsión 2	0.62	0.39	Circular	Derivación	-	-	0.50	3.15
Planta primera		Unidad interior 2 - Impulsión 2.1	0.21	0.26	Rectangular	Derivación	0.6	0.2	0.37	1.98
Planta primera		Impulsión 2.1 - Impulsión 2.2	0.18	0.24	Rectangular	Derivación	0.6	0.2	0.37	1.73
Planta primera		Impulsión 2.2 - Impulsión 2.3	0.10	0.20	Rectangular	Derivación	0.4	0.2	0.30	1.43
Planta primera		Difusor circular	0.03	0.12	Circular	Derivación	-	-	0.20	0.83
Planta primera		Unidad interior 3 - Impulsión 3.1	0.21	0.26	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.65
Planta primera		Impulsión 3.1 - Impulsión 3.2	0.14	0.22	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.96
Planta primera		Unidad interior 4 - Impulsión 4.1	0.21	0.26	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.65
Planta primera		Impulsión 4.1 - Impulsión 4.2	0.10	0.20	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.47
Planta primera		Unidad interior 5 - Derivación 5.1	0.21	0.26	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.65
Planta primera		Derivación 5.1 - Derivación 5.2	0.08	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.18
Planta primera		Derivación 5.2 - Impulsión 5.1	0.04	0.14	Circular	Derivación	-	-	0.30	0.59
Planta primera		Impulsión 5.1 - Impulsión 5.2	0.02	0.11	Circular	Derivación	-	-	0.20	0.66
Planta primera		Derivación 5.1 - Impulsión 5.3	0.12	0.21	Circular	Derivación	-	-	0.40	0.99
Planta primera		Impulsión 5.3 - Impulsión 5.4	0.08	0.18	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.18
Planta primera		Unidad interior 6 - Impulsión 6.1	0.21	0.26	Circular	Derivación	-	-	0.40	1.65
Planta primera		Impulsión 6.1 - Impulsión 6.2	0.10	0.20	Circular	Derivación	-	-	0.30	1.47
Planta primera		Intercambiador - Expulsión	2.49	0.65	Rectangular	Principal	1.5	0.35	0.75	5.70
Planta primera		Retorno - Intercambiador	2.49	0.65	Rectangular	Principal	1.5	0.35	0.75	5.70
Planta primera		Aporte exterior - Intercambiador	2.49	0.65	Rectangular	Principal	1.5	0.35	0.75	5.70

Figura 1.30: Tabla de cálculos de conductos. Planta primera

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A
UN CO-WORKING DE 4960 M² EN VALENCIA, ESPAÑA.

Conociendo la caída de presión por cada metro de conducto ($hf = 0,09$ mm.c.a/m), se va a proceder a calcular, para cada máquina de conductos, cuál es la presión necesaria de impulsión. Así pues, el ventilador deberá ejercer una presión igual a la suma de la mayor pérdida de presión total de todas las ramas de impulsión, más la mayor pérdida de presión total de todas las ramas de retorno.

Planta	Recinto	Equipo	Longitud de retorno [m]	Longitud máxima impulsión [m]	Pérdida de carga máxima hf [mm.c.a]	Pérdida de carga máxima hf [Pa]
Sotano	Zona restauración	1 - 2	6,32	17,80	2,17	21,27
Sotano	Zona restauración	3 - 4	8,36	17,80	2,35	23,07
Planta baja	Marketing ESTE / OESTE	1	5,46	12,40	1,61	15,75
Planta baja	Marketing ESTE / OESTE	2	16,00	7,37	2,10	20,61
Planta baja	Marketing ESTE / OESTE	3	5,55	14,49	1,80	17,68
Planta baja	Marketing ESTE / OESTE	4	12,92	7,37	1,83	17,90
Planta baja	Finanzas ESTE / OESTE	1	8,55	11,25	1,78	17,46
Planta baja	Finanzas ESTE / OESTE	2	15,16	8,75	2,15	21,09
Planta baja	Finanzas ESTE / OESTE	3	11,63	11,20	2,05	20,14
Planta baja	Finanzas ESTE / OESTE	4	8,60	9,00	1,58	15,52
Planta baja	Finanzas ESTE / OESTE	5	11,60	9,00	1,85	18,17
Planta primera	Ingeniería ESTE / OESTE	1	2,11	12,41	1,31	12,81
Planta primera	Ingeniería ESTE / OESTE	2	13,31	11,71	2,25	22,07
Planta primera	Ingeniería ESTE / OESTE	3	2,11	9,05	1,00	9,84
Planta primera	Ingeniería ESTE / OESTE	4	9,90	11,71	1,94	19,06
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	1	1,40	13,85	1,37	13,45
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	2	14,70	8,73	2,11	20,67
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	3	5,78	5,55	1,02	9,99
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	4	13,17	7,17	1,83	17,94
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	5	14,06	16,00	2,71	26,51
Planta primera	New Verticals ESTE / OESTE	6	6,48	7,17	1,23	12,04

Figura 1.31: Tabla de cálculos de pérdidas de carga máximas

Como se puede observar en la tabla anterior, cada red de conductos tendrá una pérdida de presión característica a vencer por la máquina. Por tanto, a la hora de seleccionar la máquina adecuada, se tendrá que tener en cuenta la presión estática con la hoja de características.

Para la extracción en los baños, se dispondrá de una unión de tubos circulares con partiendo de un diámetro de 125mm hasta 200mm en la rama principal y ascensión a azotea. El primer rango de 125mm soportará hasta 2 extracciones, el segundo de 150mm soportará hasta 3 extracciones y el tercer rango de 200mm hasta 5 extracciones.

Por último, restaría equilibrar el sistema de conductos para ventilar y climatizar los recintos de manera uniforme. En el presente proyecto, puesto que se ha empleado el método de pérdida de carga constante, el sistema tiende a estar equilibrado de forma natural, sin embargo, las rejillas de impulsión tendrán la opción de aplicar pérdidas de carga y poder equilibrar así el sistema una vez instalado y puesto en marcha.

Ahorro energético

Siguiendo los requisitos marcados por el RITE y expuestos en el apartado 1.6.7 *Exigencias de ahorro energético*, el sistema seleccionado dispondrá de las siguientes soluciones de eficiencia energética:

- Las máquinas seleccionadas serán de clase A en la medida de lo posible, según la nueva escala de clasificación energética impuesta por la Unión Europea.
- Las tuberías por las que circula el fluido refrigerante R-410A se aislará con coquilla de espuma elastomérica. Para el espesor de aislante se consulta el RITE IT 1.2.4.2.1.2, en donde se indica el espesor mínimo en función del recorrido (m) y del diámetro exterior del cobre (mm) por el método simplificado:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40
D > 90	40	50

(*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

Figura 1.32: Espesores mínimos de aislamiento en red de refrigerante

Así pues, en función de los diámetros extraídos del cálculo de XPRES de DAIKIN, se instalará un espesor en concreto. En cualquier caso, el valor de aislamiento de la coquilla elastomérica será de $Y = 0,04 \text{ W/mK}$.

- Se instalará un sistema de control automático y mantendrá los locales en las condiciones de diseño previstas, ajustando consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Será del tipo THM-C 3 en lo referente al control de las condiciones termohigrométricas según la clasificación del RITE IT 1.2.4.3.2. Esto es, se controlará la ventilación, la refrigeración y la calefacción. Por otro lado, en lo referente al control de la calidad del aire interior se aplicará el tipo IDA-C1 siguiendo la IT 1.2.4.3.2. Esto es, el sistema estará continuamente renovando aire en las horas que el edificio este ocupado.

Se instalarán mandos reguladores de temperatura en las paredes de diferentes recintos. Los recintos más grandes tendrán el control centralizado. Todos los mandos se encuentran indicados en el apartado 3. *Planos*.

- Los sistemas de renovación de aire del exterior dispondrán de recuperadores de calor rotativos con una eficiencia de recuperación de energía del 70 % como mínimo, como se indica en el apartado 1.6.8 *Cargas externas*

- Las zonas que no tengan prevista ocupación no se climatizarán, a excepción de cuartos técnicos.

Equipos, elementos empleados y marcas comerciales

La elección de las máquinas frigoríficas dependerá del caudal a aportar, la potencia térmica y en el caso de las unidades interiores del sistema VRV, de la presión estática a aportar.

A continuación, se exponen las características técnicas y marcas comerciales de los elementos finalmente seleccionados. La relación entre cada unidad exterior con sus respectivas unidades interiores y se detalla en el apartado 3. *Planos*. En los mismos

- Equipos generadores de energía térmica VRV (unidades exteriores):

Marca DAIKIN. Modelo RXYQ36T con las siguientes características:

Bomba de calor reversible que monta dos unidades exteriores RXYQ16T y RXYQ20T

Potencia frigorífica nominal: 101,0 kW = 86844,37 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 31,50 kW

Potencia calorífica nominal: 113,0 kW = 97162,51 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 29,80 kW

SEER: 6,3

SCOP: 3,79

Tensión: 380-415 V

Tipo de refrigerante: R-410A

Nº máximo uds interiores: 64

Marca DAIKIN. Modelo RXYQ28T con las siguientes características:

Bomba de calor reversible que monta dos unidades exteriores RXYQ12T y RXYQ16T

Potencia frigorífica nominal: 78,5 kW = 67497,85 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 22,0 kW

Potencia calorífica nominal: 87,5 kW = 75236,46 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 21,90 kW

SEER: 6,69

SCOP: 4,00

Tensión: 380-415 V

Tipo de refrigerante: R-410A

Nº máximo uds interiores: 64

- Equipos generadores de energía térmica 1vs1 (unidades exteriores):

Marca DAIKIN. Modelo RXS25L3 con las siguientes características:

Equipo de expansión directa con bomba de calor

Potencia frigorífica nominal: 2,5 kW = 2149,61 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,55 kW

Potencia calorífica nominal: 3,20 kW = 2751,5 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,82 kW

SEER: 6,11

SCOP: 4,24

Tensión: 220 V

Tipo de refrigerante: R-410A

Nº máximo uds interiores: 1

Marca DAIKIN. Modelo RZQG71L9V1 con las siguientes características:

Equipo de expansión directa con bomba de calor

Potencia frigorífica nominal: 6,8 kW = 5846,95 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 2,00 kW

Potencia calorífica nominal: 7,5 kW = 6448,84 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 2,03 kW

SEER: 6,43

SCOP: 4,02

Tensión: 220 V

Tipo de refrigerante: R-410A

Nº máximo uds interiores: 1

- Equipos terminales VRV (unidades interiores):

Marca DAIKIN. Modelo FXSQ100A con las siguientes características:

Unidad interior de conductos baja silueta.

Potencia frigorífica nominal: 11,2 kW = 9630,27 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,29 kW

Potencia calorífica nominal: 12,5 kW = 10748,07 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,285 kW

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,38 - 0,53 m³/s

Presión estática externa: 150 Pa

Marca DAIKIN. Modelo FXSQ125A con las siguientes características:

Unidad interior de conductos baja silueta.

Potencia frigorífica nominal: 14,0 kW = 12037,83 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,331 kW

Potencia calorífica nominal: 16,0 kW = 13757,52 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,326 kW

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,6 - 0,43 m³/s

Presión estática externa: 150 Pa

Marca DAIKIN. Modelo FXMQ200MB con las siguientes características:

Unidad interior de conductos baja silueta.

Potencia frigorífica nominal: 22,4 kW = 19260,53 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,89 kW

Potencia calorífica nominal: 25,0 kW = 21496,13 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,89 kW

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,83 - 0,96 m³/s

Presión estática externa: 270 Pa

Marca DAIKIN. Modelo FXFQ25A con las siguientes características:

Unidad interior tipo cassette.

Potencia frigorífica nominal: 2,8 kW = 2407,57 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,038 kW

Potencia calorífica nominal: 3,2 kW = 2751,5 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,038 kW

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,14 - 0,20 m³/s

Marca DAIKIN. Modelo FXFQ50A con las siguientes características:

Unidad interior tipo cassette.

Potencia frigorífica nominal: 5,6 kW = 4815,13 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,053 kW

Potencia calorífica nominal: 6,3 kW = 5417,03 kcal/h

Potencia absorbida nominal: 0,0053 kW

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,17 - 0,25 m³/s

- Equipos terminales 1vs1 (unidades interiores):

Marca DAIKIN. Modelo FFA25A9 con las siguientes características:

Unidad interior tipo cassette.

Potencia frigorífica nominal: 2,5 kW = 2149,61 kcal/h

Potencia calorífica nominal: 3,2 kW = 2751,5 kcal/h

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,10 - 0,15 m³/s

Marca DAIKIN. Modelo FFA71A con las siguientes características:

Unidad interior tipo split.

Potencia frigorífica nominal: 6,8 kW = 5846,95 kcal/h

Potencia calorífica nominal: 7,5 kW = 6448,84 kcal/h

Tensión: 230 V

Caudal de aire: 0,23 - 0,3 m³/s

- Extractores en los aseos:

Marca S&P. Modelo TD-1000/200 con las siguientes características:

Unidad extractora de caudal centrífugo y silencioso.

Caudal: 0,22 - 0,29 m³/s

Tensión: 230 V

■ Equipos intercambiadores de calor:

Marca SWEGON. Modelo GOLD RX 030 con las siguientes características:

Unidad recuperadora de calor con ventiladores propios.

Caudal: 2,4 - 3,2 m³/s

Eficiencia de intercambio: 80,6 %

Filtro toma de aire exterior: G6 y F7

Filtro toma de aire interior: M5

Tensión: 230 V

Marca SWEGON. Modelo GOLD RX 025 con las siguientes características:

Unidad recuperadora de calor con ventiladores propios.

Caudal: 2,35 - 2,5 m³/s

Eficiencia de intercambio: 80,6 %

Filtro toma de aire exterior: G6 y F7

Filtro toma de aire interior: M5

Tensión: 230 V

■ Rejillas y conductos:

Conductos de ventilación con las siguientes características: La distribución del aire climatizado se hará mediante redes de conductos rectangulares y/o circulares de chapa de acero galvanizado, estarán ancladas al techo mediante varillas roscadas y soportes, y será vista.

Rejillas de impulsión con las siguientes características: Habrá un conjunto de difusión para la distribución del aire climatizado compuesto principalmente por difusores lineales de impulsión de lama fija serie 30 S-31-1-24 de la marca KOOLAIR y circulares modelo 44 SF de la marca KOOLAIR con regulación. La difusión en el núcleo ajardinado interior (Ágora) se realizará con multitoberas de impulsión, modelo DF-49 MT3 de la marca KOOLAIR. Las dimensiones de todas las rejillas lineales son de 1000x50 mm, como se detalla en el apartado 3. *Planos*.

Rejillas de retorno y extracción con las siguientes características: Para el retorno y la extracción del aire se instalarán difusores lineales de lama fija serie 30 de la marca KOOLAIR. El retorno del aire se realizará de forma libre. Todo el material de difusión estará construido en aluminio extruido.

1.10 Conclusiones

El sistema finalmente seleccionado ha podido unificar las dos grandes ramas del presente proyecto: la ventilación y la climatización. Y aunque, se trata de una solución tradicional, lo cierto es que funciona a la perfección y facilita la instalación. Emplear aire del exterior para climatizar a través de máquinas de conductos se alza como la opción más eficiente, la más fácil de mantener y que ofrece un amplio abanico de opciones para que las condiciones sean favorables y las personas se sientan en confort en cualquier parte del edificio.

A su vez, juntar el sistema VRV con el 1vs1 hace que en las zonas más pequeñas en donde se requieren condiciones de confort con tiempos de respuesta rápidos se pueda lograr con un simple split y que las zonas amplias y diáfanos se mantengan buenas condiciones de climatización a lo largo de toda la jornada con el sistema VRV. Este sistema híbrido saca provecho de las ventajas de ambas tecnologías.

Por último, el programa CYPE facilita mucho la parte de diseño ya que ofrece muchos datos de calidad empleando un tiempo computacional mínimo y a través de una interface sencilla. Su único handicap sería la utilización de unidades anticuadas en cuanto a transmisión de calor se refieren.

2 Anexos

2.1 Listado completo de cargas térmicas CYPE

A continuación, se añade el listado completo de cargas para los diferentes recintos y conjunto de recintos en el edificio. Se incluyen tanto en verano e invierno.

Además, se indican los cerramientos de cada recinto y medianeras con sus respectivos coeficientes de transmisión de calor.

1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	3
2.1.- Refrigeración.....	3
2.2.- Calefacción.....	32
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	61
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	63



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Valencia

Latitud (grados): 39.47 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 13 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.92 °C

Temperatura húmeda verano: 22.70 °C

Oscilación media diaria: 10.8 °C

Oscilación media anual: 32 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 6.3 m/s

Temperatura del terreno: 6.83 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %



2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Zona restauración (Estar - comedor)		Zona restauración - Sótano					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 28.9 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	155.6	2.05	65	26.1		984.67	
Forjado	624.9	1.55	534	24.0		938.95	
Forjado	19.8	1.74	384	23.8		26.59	
						Total estructural	1950.20
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	256	27.67	28.96		3541.33	7413.76	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente sin reactancia	9705.26	0.76			6333.87	
Instalaciones y otras cargas							21929.00
Cargas interiores						3541.33	35676.63
Cargas interiores totales							39217.96
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %							1128.80
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92 Cargas internas totales						3541.33	38755.63
Potencia térmica interna total							42296.97
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
7372.8						24752.66	12204.91
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-17326.86	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-8543.43
Cargas de ventilación						7425.80	3661.47
Potencia térmica de ventilación total							11087.27
Potencia térmica						10967.13	42417.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 647.0 m ² 82.5 kcal/(h·m ²)						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 53384.2 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Agora pb (Agora)	Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.9 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	17.0	1.82	100	25.1		65.49
Forjado	8.5	2.44	384	23.4		8.45
Hueco interior	141.8	2.84		26.5		1393.03
					Total estructural	1466.97
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	110	25.59	50.79		2815.08	5586.41
Iluminación						
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
	Fluorescente sin reactancia	1893.83	0.89			1449.28
Cargas interiores					2815.08	7035.69
Cargas interiores totales						9850.78
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	255.08
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76					Cargas internas totales	8757.74
					Potencia térmica interna total	11572.83
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
4950.0					16631.43	9675.60
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-11642.00	
Eficiencia térmica = 70.0 %						-6772.92
Cargas de ventilación					4989.43	2902.68
Potencia térmica de ventilación total						7892.11
Potencia térmica					7804.51	11660.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 189.4 m ²					102.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 19464.9 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Edificios contiguos (Estar - comedor)		Planta baja - Edificios contiguos						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = 28.9 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %				Temperatura húmeda = 22.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	49.8	0.56	287	Claro	28.0	138.31	
Fachada	S	130.4	0.56	287	Claro	26.3	242.09	
Fachada	N	282.8	0.56	287	Claro	25.7	425.65	
Fachada	E	163.4	0.56	287	Claro	26.0	276.23	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	931.2	0.87	433	Intermedio	29.9		5584.00	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	265.3	2.05	65	26.1			1691.13	
Total estructural							8357.41	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	256	27.67	28.96				3541.33	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente sin reactancia	13989.71	0.76					9130.00	
Instalaciones y otras cargas								
							21929.00	
Cargas interiores							3541.33	
Cargas interiores totales							42014.09	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	1404.91
FACTOR CALOR SENSIBLE : <input type="text" value="0.93"/>							Cargas internas totales	3541.33
Potencia térmica interna total							51776.41	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m ³ /h)								
7372.8							24752.66	
Recuperación de calor								
Eficiencia higrométrica = 70.0 %							-17326.86	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-8543.43	
Cargas de ventilación							7425.80	
Potencia térmica de ventilación total							11087.27	
Potencia térmica							10967.13	
Potencia térmica interna total							51776.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 932.6 m ² <input type="text" value="67.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)"/>							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <input type="text" value="62863.7 kcal/h"/>	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala formación pb (Sala formación pb)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	44.8	2.05	65	26.0		276.68	
Forjado	31.9	1.55	534	23.9		43.76	
					Total estructural	320.44	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	22	27.67	56.11		608.67	1234.42	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	319.76	1.05				288.69	
Instalaciones y otras cargas							
					Cargas interiores	608.67	1644.09
					Cargas interiores totales		2252.76
Cargas debidas a la propia instalación							
					3.0 %		58.94
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77					Cargas internas totales	608.67	2023.47
					Potencia térmica interna total		2632.14
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
					990.0	3501.29	1767.42
					Recuperación de calor		
					Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-2450.91	
					Eficiencia térmica = 70.0 %		-1237.19
					Cargas de ventilación	1050.39	530.22
					Potencia térmica de ventilación total		1580.61
					Potencia térmica	1659.05	2553.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.0 m ²						131.7 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4212.7 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto				Conjunto de recintos				
Marketing pb ESTE (Marketing pb ESTE)				Marketing/Ingeniería ESTE				
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	39.3	0.56	287	Claro	25.1	46.51	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
	Pared interior	0.3	1.82	100	25.5		1.43	
	Pared interior	142.0	2.05	65	26.0		876.29	
	Hueco interior	2.4	2.84		26.2		21.96	
Total estructural							946.18	
Ocupantes								
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
	Sentado o en reposo	92	25.59	51.34				
						2354.43	4723.62	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	3692.56	1.10				3492.53	
Instalaciones y otras cargas								
						14396.00		
Cargas interiores						2354.43	22612.15	
Cargas interiores totales							24966.58	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	706.75	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91						Cargas internas totales	2354.43	24265.08
						Potencia térmica interna total	26619.52	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m ³ /h)								
4140.0						14641.78	7391.01	
Recuperación de calor								
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-10249.24		
Eficiencia térmica = 70.0 %							-5173.71	
Cargas de ventilación						4392.53	2217.30	
Potencia térmica de ventilación total							6609.84	
Potencia térmica						6746.97	26482.39	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 246.2 m ²				135.0 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 33229.4 kcal/h		



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Anexo marketing pb ESTE (Anexo Marketing pb ESTE)		Marketing/Ingeniería ESTE				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 28.9 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	2.3	1.82	100	25.8		11.89
Pared interior	89.9	2.05	65	26.1		572.11
Hueco interior	19.4	2.84		25.9		161.50
					Total estructural	745.50
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	1	27.67	55.51		27.67	55.51
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	952.92	1.10				901.30
Cargas interiores					27.67	956.81
Cargas interiores totales						984.47
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	51.07
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.98					Cargas internas totales	1753.38
					Potencia térmica interna total	1781.04
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
45.0					151.08	74.49
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-105.75	
Eficiencia térmica = 70.0 %						-52.14
Cargas de ventilación					45.32	22.35
Potencia térmica de ventilación total						67.67
Potencia térmica					72.99	1775.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.5 m ²					29.1 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1848.7 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 5 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	18.2	2.05	65	26.0			112.22
Forjado	10.1	1.55	534	23.9			13.87
						Total estructural	126.09
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	151.86	1.10					143.64
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	849.01
					Cargas interiores totales		951.38
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.25
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1004.36
					Potencia térmica interna total		1106.72
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0						636.60	321.35
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-445.62	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-224.94
Cargas de ventilación						190.98	96.40
Potencia térmica de ventilación total							287.38
Potencia térmica						293.35	1100.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.1 m ²					137.7 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1394.1 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 6 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	7.4	2.05	65	26.0			45.51
Forjado	10.2	1.55	534	23.9			13.91
					Total estructural		59.42
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	152.87	1.10					144.59
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	849.96
					Cargas interiores totales		952.33
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		27.28
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90					Cargas internas totales	102.37	936.67
					Potencia térmica interna total		1039.03
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0						636.60	321.35
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-445.62	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-224.94
Cargas de ventilación						190.98	96.40
Potencia térmica de ventilación total							287.38
Potencia térmica						293.35	1033.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m ²					130.2 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1326.4 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 7 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	18.1	2.05	65	26.0			111.54
Forjado	10.0	1.55	534	23.9			13.75
						Total estructural	125.29
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	150.47	1.10					142.32
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	847.70
					Cargas interiores totales		950.06
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.19
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1002.17
					Potencia térmica interna total		1104.54
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0						636.60	321.35
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-445.62	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-224.94
Cargas de ventilación						190.98	96.40
Potencia térmica de ventilación total							287.38
Potencia térmica						293.35	1098.58
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.0 m ²					138.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1391.9 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 1 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	24.4	2.05	65	26.0		150.81	
Forjado	1.2	1.55	534	23.9		1.62	
Forjado	7.2	1.74	384	23.5		6.82	
					Total estructural	159.25	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34		102.37	205.37	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	138.96	1.10			131.43	
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	836.80
					Cargas interiores totales		939.17
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.88
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1025.93
					Potencia térmica interna total		1128.30
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0					636.60	321.35	
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-445.62		
Eficiencia térmica = 70.0 %						-224.94	
Cargas de ventilación					190.98	96.40	
Potencia térmica de ventilación total						287.38	
Potencia térmica					293.35	1122.34	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.3 m ²					152.8 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1415.7 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 2 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	14.0	2.05	65	26.0			86.26
Forjado	8.6	1.74	384	23.5			8.12
						Total estructural	94.38
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	137.51	1.10				130.06
Instalaciones y otras cargas							
					Cargas interiores	102.37	835.43
					Cargas interiores totales		937.80
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		27.89
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90					Cargas internas totales	102.37	957.71
					Potencia térmica interna total		1060.08
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
					180.0	636.60	321.35
					Recuperación de calor		
					Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-445.62	
					Eficiencia térmica = 70.0 %		-224.94
					Cargas de ventilación	190.98	96.40
					Potencia térmica de ventilación total		287.38
					Potencia térmica	293.35	1054.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.2 m ²					147.0 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1347.5 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 3 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	13.7	2.05	65	26.0		84.29	
Forjado	8.4	1.74	384	23.5		7.93	
					Total estructural	92.23	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34		102.37	205.37	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	134.37	1.10				127.09	
Instalaciones y otras cargas							
					Cargas interiores	102.37	
					Cargas interiores totales	934.83	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	27.74	
FACTOR CALOR SENSIBLE : <input type="text" value="0.90"/>					Cargas internas totales	102.37	
					Potencia térmica interna total	1054.80	
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
					180.0	636.60	
					Recuperación de calor		
					Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-445.62	
					Eficiencia térmica = 70.0 %	-224.94	
					Cargas de ventilación	190.98	
					Potencia térmica de ventilación total	287.38	
					Potencia térmica	293.35	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m ²					<input type="text" value="149.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)"/>	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <input type="text" value="1342.2 kcal/h"/>	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 4 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	24.5	2.05	65	26.0			150.96
Forjado	8.7	1.74	384	23.5			8.26
						Total estructural	159.21
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	139.79	1.10				132.21
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	837.59
					Cargas interiores totales		939.95
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.90
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1026.71
					Potencia térmica interna total		1129.07
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
					180.0	636.60	321.35
					Recuperación de calor		
					Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-445.62	
					Eficiencia térmica = 70.0 %		-224.94
					Cargas de ventilación	190.98	96.40
					Potencia térmica de ventilación total		287.38
					Potencia térmica	293.35	1123.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.3 m ²					152.0 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1416.5 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 8 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	24.1	2.05	65	26.0		148.72	
Forjado	1.2	1.55	534	23.9		1.62	
Forjado	7.1	1.74	384	23.5		6.67	
					Total estructural	157.01	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34		102.37	205.37	
Iluminación							
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
	Fluorescente con reactancia	134.49	1.10			127.21	
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	832.58
					Cargas interiores totales		934.95
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.69
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1019.28
					Potencia térmica interna total		1121.64
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0					636.60	321.35	
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-445.62		
Eficiencia térmica = 70.0 %						-224.94	
Cargas de ventilación					190.98	96.40	
Potencia térmica de ventilación total						287.38	
Potencia térmica					293.35	1115.68	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m ²					157.2 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1409.0 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones 9 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	13.9	2.05	65	26.0		85.91	
Forjado	8.4	1.74	384	23.5		7.91	
					Total estructural	93.82	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34		102.37	205.37	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	132.07	1.10				124.91	
Instalaciones y otras cargas							
					Cargas interiores	102.37	
					Cargas interiores totales	932.65	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	27.72	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90					Cargas internas totales	102.37	951.83
					Potencia térmica interna total	1054.19	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0					636.60	321.35	
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-445.62		
Eficiencia térmica = 70.0 %						-224.94	
Cargas de ventilación					190.98	96.40	
Potencia térmica de ventilación total						287.38	
Potencia térmica					293.35	1048.23	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m ² 152.4 kcal/(h·m ²)					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1341.6 kcal/h		



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones10 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	13.7	2.05	65	26.0			84.66
Forjado	8.3	1.74	384	23.5			7.79
						Total estructural	92.45
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	130.13	1.10					123.08
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	828.46
					Cargas interiores totales		930.82
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		27.63
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90					Cargas internas totales	102.37	948.53
					Potencia térmica interna total		1050.90
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0						636.60	321.35
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-445.62	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-224.94
Cargas de ventilación						190.98	96.40
Potencia térmica de ventilación total							287.38
Potencia térmica						293.35	1044.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.7 m ²					154.3 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1338.3 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala reuniones11 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	23.9	2.05	65	26.0			147.34
Forjado	8.4	1.74	384	23.5			7.95
						Total estructural	155.29
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	4	25.59	51.34			102.37	205.37
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	132.71	1.10					125.52
Instalaciones y otras cargas							500.00
					Cargas interiores	102.37	830.89
					Cargas interiores totales		933.26
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		29.59
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	102.37	1015.77
					Potencia térmica interna total		1118.13
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
180.0						636.60	321.35
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-445.62	
Eficiencia térmica = 70.0 %							-224.94
Cargas de ventilación						190.98	96.40
Potencia térmica de ventilación total							287.38
Potencia térmica						293.35	1112.17
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m ²					158.9 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1405.5 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Marketing pb OESTE (Marketing pb OESTE)		Marketing/Ingeniería OESTE					
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	0.3	1.82	100	25.5		1.41	
Pared interior	174.1	2.05	65	26.0		1074.46	
Hueco interior	2.5	2.84		26.2		22.87	
					Total estructural	1098.74	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	92	25.59	51.34		2354.43	4723.62	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	3661.12	1.10				3462.79	
Instalaciones y otras cargas							14396.00
					Cargas interiores	2354.43	22582.41
					Cargas interiores totales		24936.84
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		710.43
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91					Cargas internas totales	2354.43	24391.58
					Potencia térmica interna total		26746.01
Ventilación							
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
					4140.0	14641.78	7391.01
					Recuperación de calor		
					Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-10249.24	
					Eficiencia térmica = 70.0 %		-5173.71
					Cargas de ventilación	4392.53	2217.30
					Potencia térmica de ventilación total		6609.84
					Potencia térmica	6746.97	26608.88
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 244.1 m ²					136.7 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	33355.9 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Anexo marketing pb OESTE (Anexo Marketing pb ESTE)		Marketing/Ingeniería OESTE				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 28.9 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	2.3	1.82	100	25.8		11.83
Pared interior	88.9	2.05	65	26.1		565.54
Hueco interior	19.3	2.84		25.9		160.67
					Total estructural	738.03
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	1	27.67	55.51		27.67	55.51
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	953.54	1.10				901.89
Cargas interiores					27.67	957.40
Cargas interiores totales						985.06
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	50.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.98					Cargas internas totales	1746.29
					Potencia térmica interna total	1773.96
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
45.0					151.08	74.49
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 70.0 %					-105.75	
Eficiencia térmica = 70.0 %						-52.14
Cargas de ventilación					45.32	22.35
Potencia térmica de ventilación total						67.67
Potencia térmica					72.99	1768.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.6 m ²					29.0 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1841.6 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Finanzas pb ESTE (Finanzas pb)		Finanzas/New Vericals ESTE							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	85.7	0.56	287	Claro	25.3		108.73	
Fachada	S	83.8	0.56	287	Claro	28.4		250.83	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	6.5	1.82	100	25.5			30.26	
	Pared interior	153.4	2.05	65	26.0			945.61	
	Forjado	452.2	2.07	534	23.7			619.78	
	Forjado	62.1	1.55	534	23.9			85.13	
	Forjado	28.5	1.74	384	23.8			38.81	
	Hueco interior	49.0	2.84		26.2			439.29	
Total estructural								2518.44	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
	Sentado o en reposo	84	25.59	51.34			2149.70	4312.87	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	7842.03	1.10					7417.22	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							2149.70	24733.09	
Cargas interiores totales								26882.79	
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %								817.55	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93							Cargas internas totales	2149.70	28069.07
Potencia térmica interna total								30218.77	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m ³ /h)									
3780.0							13368.58	6748.31	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 70.0 %							-9358.01		
Eficiencia térmica = 70.0 %								-4723.82	
Cargas de ventilación							4010.57	2024.49	
Potencia térmica de ventilación total								6035.07	
Potencia térmica							6160.27	30093.57	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 522.8 m ²							69.3 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 36253.8 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Finanzas pb OESTE (Finanzas pb)		Finanzas/New Verticals OESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	84.1	0.56	287	Claro	28.2		244.31
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)		U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	6.6		1.82	100	25.5			30.29
Pared interior	231.7		2.05	65	26.0			1429.17
Forjado	453.2		2.07	534	23.7			620.33
Forjado	29.6		1.74	384	23.8			39.91
Forjado	65.3		1.55	534	23.9			89.45
Hueco interior	49.0		2.84		26.2			439.86
Total estructural								2893.33
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	84	25.59		51.34				
							2149.70	4312.87
Iluminación								
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia		7922.82	1.10				7493.64	
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores							2149.70	24809.50
Cargas interiores totales								26959.20
Cargas debidas a la propia instalación								
3.0 %								831.08
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								
Cargas internas totales							2149.70	28533.91
Potencia térmica interna total								30683.61
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
3780.0							13368.58	6748.31
Recuperación de calor								
Eficiencia higrométrica = 70.0 %							-9358.01	
Eficiencia térmica = 70.0 %								-4723.82
Cargas de ventilación							4010.57	2024.49
Potencia térmica de ventilación total								6035.07
Potencia térmica							6160.27	30558.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 528.2 m² 69.5 kcal/(h·m²)								
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :								36718.7 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Agora 1p (Agora 1p)		Agora/Salas de reuniones						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C			Temperatura exterior = 29.9 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	212.6	1.02	48	Intermedio	41.7		4078.89	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	70.9	1.82	100	25.1			272.93	
Hueco interior	141.2	2.84		26.5			1387.14	
						Total estructural	5738.96	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	1	27.67	55.51			27.67	55.51	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente sin reactancia	1880.93	0.83					1342.36	
Instalaciones y otras cargas								711.61
						Cargas interiores	27.67	
						Cargas interiores totales	2137.15	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	235.45	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00						Cargas internas totales	27.67	
						Potencia térmica interna total	8111.57	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						45.0	151.19	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-105.84	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-61.57	
						Cargas de ventilación	45.36	
						Potencia térmica de ventilación total	71.75	
						Potencia térmica	73.03	
						POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 188.1 m ²	43.5 kcal/(h·m ²)	
						POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	8183.3 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Sala reuniones p1 (Sala reuniones p1)		Agora/Salas de reuniones						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	33.6	1.02	48	Intermedio	39.4		564.20	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	110.0	2.05	65	26.0			678.94	
Forjado	28.0	2.44	384	24.2			79.28	
						Total estructural	1322.42	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	16	27.67	56.11			442.67	897.76	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	280.39	1.05					253.15	
Instalaciones y otras cargas								106.08
						Cargas interiores	442.67	
						Cargas interiores totales	1699.66	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	77.38	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	442.67	
						Potencia térmica interna total	3099.46	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m ³ /h)								
720.0						2546.40	1285.39	
Recuperación de calor								
Eficiencia higrométrica = 70.0 %						-1782.48		
Eficiencia térmica = 70.0 %							-899.78	
Cargas de ventilación						763.92	385.62	
						Potencia térmica de ventilación total	1149.54	
						Potencia térmica	1206.59	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.0 m ²						151.5 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4249.0 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Ingeniería ESTE (Ingeniería)		Marketing/Ingeniería ESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	349.0	1.02	48	Intermedio	42.7		7045.50	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	4.3	1.82	100	24.6			12.66	
Pared interior	54.1	2.05	65	25.2			240.57	
Forjado	32.8	2.07	534	23.7			44.46	
Hueco interior	21.8	2.84		26.2			195.85	
						Total estructural	7539.03	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	95	25.59	50.79			2431.21	4824.63	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	4733.31	1.10				4476.90	
Instalaciones y otras cargas								11145.00
						Cargas interiores	2431.21	
						Cargas interiores totales	22877.74	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	839.57	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92						Cargas internas totales	2431.21	
						Potencia térmica interna total	31256.34	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						4275.0	15119.23	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-10583.46	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-5342.42	
						Cargas de ventilación	4535.77	
						Potencia térmica de ventilación total	6825.37	
						Potencia térmica	6966.98	
						Potencia térmica	31114.73	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 315.6 m ²						120.7 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 38081.7 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Ingeniería OESTE (Ingeniería)		Marketing/Ingeniería OESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 23.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	348.3	1.02	48	Intermedio	42.6		6992.89	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	4.3	1.82	100	24.6			12.60	
Pared interior	54.7	2.05	65	25.2			242.91	
Forjado	31.8	2.07	534	23.7			42.99	
Hueco interior	21.7	2.84		26.2			195.02	
						Total estructural	7486.41	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	95	25.59	50.79			2431.21	4824.63	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	4723.38	1.10					4467.51	
Instalaciones y otras cargas								
							11145.00	
						Cargas interiores	2431.21	
						Cargas interiores totales	22868.35	
Cargas debidas a la propia instalación								
						3.0 %	837.71	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92						Cargas internas totales	2431.21	
						Potencia térmica interna total	31192.46	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						4275.0	15119.23	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-10583.46	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-5342.42	
						Cargas de ventilación	4535.77	
						Potencia térmica de ventilación total	6825.37	
						Potencia térmica	6966.98	
						Potencia térmica	31050.86	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 314.9 m ²						120.7 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 38017.8 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Anexo Ingeniería ESTE (Anexos Ingeniería)		Marketing/Ingeniería ESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.9 °C						
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	73.2	1.02	48	Intermedio	41.8		1407.23	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	23.1	1.82	100	25.1			88.94	
Pared interior	50.7	2.05	65	25.7			280.65	
Forjado	62.1	2.07	534	23.7			93.06	
Hueco interior	26.7	2.84	26.5				262.42	
						Total estructural	2132.30	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	1	25.59	50.79			25.59	50.79	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	986.29	1.09				924.39	
						Cargas interiores	25.59	
						Cargas interiores totales	1000.76	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	93.22	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.99						Cargas internas totales	25.59	
						Potencia térmica interna total	3226.28	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						45.0	151.19	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-105.84	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-61.57	
						Cargas de ventilación	45.36	
						Potencia térmica de ventilación total	71.75	
						Potencia térmica	70.95	
						Potencia térmica total	3227.08	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 65.8 m ²						50.2 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3298.0 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto		Conjunto de recintos							
Anexo Ingeniería OESTE (Anexos Ingeniería)		Marketing/Ingeniería OESTE							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.9 °C							
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio									
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	75.0	1.02	48	Intermedio	41.6		1430.42		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)					
Pared interior	23.2	1.82	100	25.1			89.22		
Pared interior	51.2	2.05	65	25.7			283.06		
Forjado	65.3	2.07	534	23.7			97.77		
Hueco interior	26.9	2.84		26.5			264.70		
							Total estructural	2165.17	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	1	25.59	50.79			25.59	50.79		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	995.77	1.09					933.26		
Cargas interiores							25.59	984.05	
Cargas interiores totales								1009.64	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	94.48	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.99							Cargas internas totales	25.59	3243.70
							Potencia térmica interna total	3269.29	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m ³ /h)									
							45.0	151.19	
Recuperación de calor									
Eficiencia higrométrica = 70.0 %							-105.84		
Eficiencia térmica = 70.0 %								-61.57	
Cargas de ventilación							45.36	26.39	
Potencia térmica de ventilación total								71.75	
Potencia térmica							70.95	3270.09	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m ²							50.3 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3341.0 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Nex Verticals p1 ESTE (New verticals)		Finanzas/New Verticals ESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	450.6	1.02	48	Intermedio	39.1		7429.01	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	6.9	1.82	100	24.6			20.13	
Pared interior	201.3	2.05	65	25.2			895.32	
Hueco interior	22.4	2.84		26.2			200.66	
						Total estructural	8545.12	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	89	25.59	50.79			2277.66	4519.92	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	5490.04	1.10				5192.64	
Instalaciones y otras cargas								13777.00
						Cargas interiores	2277.66	
						Cargas interiores totales	25767.22	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	961.04	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94						Cargas internas totales	2277.66	
						Potencia térmica interna total	35273.38	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						4005.0	14164.33	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-9915.03	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-5005.00	
						Cargas de ventilación	4249.30	
						Potencia térmica de ventilación total	2145.00	
						Potencia térmica	6526.96	
						Potencia térmica	35140.72	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 366.0 m ²		113.8 kcal/(h·m ²)			POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		41667.7 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
New verticals p1 OESTE (New verticals)		Finanzas/New Verticals OESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 29.9 °C						
Humedad relativa interior = 55.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	448.5	1.02	48	Intermedio	39.2		7420.49	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	6.3	1.82	100	25.1			24.42	
Pared interior	199.3	2.05	65	25.7			1101.73	
Forjado	9.6	2.07	534	23.1			2.15	
Hueco interior	21.6	2.84		26.5			212.42	
						Total estructural	8761.22	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	89	25.59	50.79			2277.66	4519.92	
Iluminación								
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
	Fluorescente con reactancia	5462.01	1.09				5119.17	
Instalaciones y otras cargas								13777.00
						Cargas interiores	2277.66	
						Cargas interiores totales	25693.74	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	965.32	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94						Cargas internas totales	2277.66	
						Potencia térmica interna total	35420.28	
Ventilación								
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
						4005.0	13456.34	
						Recuperación de calor		
						Eficiencia higrométrica = 70.0 %	-9419.43	
						Eficiencia térmica = 70.0 %	-5479.91	
						Cargas de ventilación	4036.90	
						Potencia térmica de ventilación total	6385.43	
						Potencia térmica	6314.56	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 364.1 m ²						114.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 41805.7 kcal/h	



2.2.- Calefacción

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Zona restauración (Estar - comedor)		Zona restauración - Sótano			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Muro de sótano	110.2	0.81	769		1260.57
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	647.0	0.18	1897		1647.83
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	155.6	2.05	65		2946.97
Forjado	624.9	2.07	534		11945.86
Forjado	19.8	2.44	384		447.24
Total estructural					18248.47
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	912.42
Cargas internas totales					19160.90
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
7372.8					38508.94
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-26956.26
Potencia térmica de ventilación total					11552.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 647.0 m ²		47.5 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 30713.6 kcal/h	



Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Agora pb (Agora)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	176.8	0.20	1747	506.69
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	17.0	1.82	100	286.39
Forjado	8.5	1.74	384	137.06
Hueco interior	141.8	2.84		3722.36
Total estructural				4652.50
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				232.63
Cargas internas totales				4885.13
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
4950.0				25854.39
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-18098.08
Potencia térmica de ventilación total				7756.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 189.4 m ² 66.8 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 12641.4 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Edificios contiguos (Estar - comedor)		Planta baja - Edificios contiguos				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	49.8	0.56	287	Claro	566.25
Fachada	S	130.4	0.56	287	Claro	1348.44
Fachada	N	282.8	0.56	287	Claro	3510.08
Fachada	E	163.4	0.56	287	Claro	1859.06
Cubiertas						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
	Tejado	931.2	0.93	433	Intermedio	16046.85
Forjados inferiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
	Losa de cimentación	932.6		0.20	1897	2672.10
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	265.3		2.05	65	5023.37
Total estructural						31026.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	1551.31
Cargas internas totales						32577.46
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
						7372.8
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-26956.26
Potencia térmica de ventilación total						11552.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 932.6 m ²		47.3 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		44130.1 kcal/h



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala formación pb (Sala formación pb)		Agora/Salas de reuniones		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	32.0	0.20	1747	91.61
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	44.8	2.05	65	848.10
Forjado	31.9	2.07	534	610.45
Total estructural				1550.17
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				77.51
Cargas internas totales				1627.68
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
990.0				5170.88
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-3619.62
Potencia térmica de ventilación total				1551.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.0 m ²		99.4 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3178.9 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Marketing pb ESTE (Marketing pb ESTE)		Marketing/Ingeniería ESTE				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	39.3	0.56	287	Claro	447.70
Forjados inferiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
	Losa de cimentación	246.2	0.20	1897		705.31
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	0.3	1.82	100		5.20
	Pared interior	142.0	2.05	65		2689.07
	Hueco interior	2.4	2.84			64.23
Total estructural						3911.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						195.58
Cargas internas totales						4107.10
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
						4140.0
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-15136.57
Potencia térmica de ventilación total						6487.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 246.2 m ² 43.0 kcal/(h·m ²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10594.2 kcal/h						



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Anexo marketing pb ESTE (Anexo Marketing pb ESTE)		Marketing/Ingeniería ESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	63.5	0.20	1897		182.01
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	2.3	1.82	100		39.20
Pared interior	89.9	2.05	65		1702.59
Hueco interior	19.4	2.84			509.56
Total estructural					2433.37
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					121.67
Cargas internas totales					2555.04
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
					45.0
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-164.53
Potencia térmica de ventilación total					70.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.5 m ² 41.3 kcal/(h·m ²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2625.5 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Sala reuniones 5 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	10.1	0.20	1897	29.01
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	18.2	2.05	65	343.98
Forjado	10.1	2.07	534	193.54
Total estructural				566.53
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				28.33
Cargas internas totales				594.86
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
180.0				940.16
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.1 m ² 86.6 kcal/(h·m ²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 876.9 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Sala reuniones 6 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	10.2	0.20	1897	29.20
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	7.4	2.05	65	139.49
Forjado	10.2	2.07	534	194.10
Total estructural				362.79
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				18.14
Cargas internas totales				380.93
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
180.0				940.16
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m ² 65.1 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 663.0 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Sala reuniones 7 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	10.0	0.20	1897	28.74
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	18.1	2.05	65	341.90
Forjado	10.0	2.07	534	191.76
Total estructural				562.40
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				28.12
Cargas internas totales				590.52
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
180.0				940.16
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.0 m ² 87.0 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 872.6 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala reuniones 1 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	9.3	0.20	1897		26.54
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	24.4	2.05	65		462.38
Forjado	1.6	2.07	534		30.66
Forjado	7.2	2.44	384		162.88
Total estructural					682.46
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					34.12
Cargas internas totales					716.59
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
180.0					940.16
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-658.11
Potencia térmica de ventilación total					282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.3 m ² 107.8 kcal/(h·m ²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 998.6 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala reuniones 2 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	9.2	0.20	1897		26.27
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	14.0	2.05	65		264.88
Forjado	0.4	2.07	534		7.40
Forjado	8.6	2.44	384		193.92
Total estructural					492.47
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					24.62
Cargas internas totales					517.09
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
180.0					940.16
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-658.11
Potencia térmica de ventilación total					282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.2 m ² 87.2 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 799.1 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
Sala reuniones 3 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones				
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	8.5	0.20	1897		24.48
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	13.7	2.05	65		258.83
Forjado	0.4	2.07	534		7.23
Forjado	8.4	2.44	384		189.46
Total estructural					480.00
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					24.00
Cargas internas totales					504.00
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
180.0					940.16
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-658.11
Potencia térmica de ventilación total					282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m ² 87.7 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 786.0 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala reuniones 4 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	8.8	0.20	1897		25.25
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	24.5	2.05	65		463.87
Forjado	0.4	2.07	534		7.52
Forjado	8.7	2.44	384		197.11
Total estructural					693.75
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					34.69
Cargas internas totales					728.44
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
180.0					940.16
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-658.11
Potencia térmica de ventilación total					282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.3 m ² 108.4 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1010.5 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala reuniones 8 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	9.0	0.20	1897		25.69
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	24.1	2.05	65		456.32
Forjado	1.2	2.07	534		22.58
Forjado	7.1	2.44	384		159.34
Total estructural					663.92
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					33.20
Cargas internas totales					697.12
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
180.0					940.16
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-658.11
Potencia térmica de ventilación total					282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m ²		109.2 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 979.2 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Sala reuniones 9 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	8.8	0.20	1897	25.23
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	13.9	2.05	65	263.80
Forjado	8.4	2.44	384	188.77
Total estructural				477.80
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				23.89
Cargas internas totales				501.69
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
180.0				940.16
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m ² 89.0 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 783.7 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala reuniones10 (Sala reuniones)		Agora/Salas de reuniones		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	8.7	0.20	1897	24.81
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	13.7	2.05	65	259.94
Forjado	8.3	2.44	384	186.00
Total estructural				470.75
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				23.54
Cargas internas totales				494.29
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
				180.0
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.7 m ²		89.5 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 776.3 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Sala reuniones11 (Sala reuniones)	Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Losa de cimentación	8.8	0.20	1897	25.30
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	23.9	2.05	65	452.75
Forjado	8.4	2.44	384	189.71
Total estructural				667.76
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				33.39
Cargas internas totales				701.15
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
180.0				940.16
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 70.0 %				-658.11
Potencia térmica de ventilación total				282.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m ² 111.1 kcal/(h·m ²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 983.2 kcal/h				



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Marketing pb OESTE (Marketing pb OESTE)		Marketing/Ingeniería OESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	244.1	0.20	1897		699.32
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	0.3	1.82	100		5.15
Pared interior	174.1	2.05	65		3296.38
Hueco interior	2.5	2.84			66.90
Total estructural					4067.74
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					203.39
Cargas internas totales					4271.13
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
					4140.0
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-15136.57
Potencia térmica de ventilación total					6487.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 244.1 m ²		44.1 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10758.2 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto			Conjunto de recintos		
Anexo marketing pb OESTE (Anexo Marketing pb ESTE)			Marketing/Ingenieria OESTE		
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Losa de cimentación	63.6	0.20	1897		182.13
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	2.3	1.82	100		39.00
Pared interior	88.9	2.05	65		1683.07
Hueco interior	19.3	2.84			506.94
Total estructural					2411.14
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					120.56
Cargas internas totales					2531.70
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
45.0					235.04
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-164.53
Potencia térmica de ventilación total					70.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 63.6 m ² 40.9 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2602.2 kcal/h					



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Finanzas pb ESTE (Finanzas pb)		Finanzas/New Vericals ESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE		
						(kcal/h)		
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color			
Fachada	O	85.7	0.56	287	Claro		975.39	
Fachada	S	83.8	0.56	287	Claro		867.06	
Forjados inferiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)				
	Losa de cimentación	58.3		0.20	1897		166.94	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)				
	Pared interior	6.5		1.82	100		110.19	
	Pared interior	153.4		2.05	65		2905.04	
	Forjado	452.2		1.55	534		6467.47	
	Forjado	62.1		2.07	534		1187.50	
	Forjado	28.5		2.44	384		641.12	
	Hueco interior	49.0		2.84			1285.21	
Total estructural							14605.91	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	730.30	
Cargas internas totales							15336.20	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m ³ /h)								
						3780.0	19743.36	
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 70.0 %							-13820.35	
Potencia térmica de ventilación total							5923.01	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 522.8 m ²								
							40.7 kcal/(h·m ²)	
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							21259.2 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Finanzas pb OESTE (Finanzas pb)		Finanzas/New Verticals OESTE						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C					
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE		
						(kcal/h)		
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color			
Fachada	S	84.1	0.56	287	Claro		870.16	
Forjados inferiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)				
	Losa de cimentación	61.5		0.20	1897		176.10	
Cerramientos interiores								
	Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)				
	Pared interior	6.6		1.82	100		110.32	
	Pared interior	231.7		2.05	65		4387.09	
	Forjado	453.2		1.55	534		6481.57	
	Forjado	29.6		2.44	384		665.80	
	Forjado	65.3		2.07	534		1247.69	
	Hueco interior	49.0		2.84			1286.90	
Total estructural							15225.62	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	761.28	
Cargas internas totales							15986.91	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m ³ /h)								
						3780.0	19743.36	
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 70.0 %							-13820.35	
Potencia térmica de ventilación total							5923.01	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 528.2 m ² 41.5 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 21909.9 kcal/h								



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Agora 1p (Agora 1p)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	212.6	1.12	48	Intermedio	4391.98
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	71.0	1.82	100		1194.30
Hueco interior	141.2	2.84			3706.61
Total estructural					9292.90
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	464.64
Cargas internas totales					9757.54
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
45.0					235.04
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-164.53
Potencia térmica de ventilación total					70.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 188.1 m ²		52.3 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9828.1 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Sala reuniones p1 (Sala reuniones p1)		Agora/Salas de reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	33.6	1.12	48	Intermedio	693.20
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	110.0	2.05	65		2082.89
Forjado	28.0	1.74	384		451.73
Total estructural					3227.82
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	161.39
Cargas internas totales					3389.21
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
					720.0
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-2632.45
Potencia térmica de ventilación total					1128.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.0 m ²		161.1 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4517.4 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Ingeniería ESTE (Ingeniería)		Marketing/Ingeniería ESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	349.0	1.12	48	Intermedio	7208.75
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	4.3	1.82	100		73.18
Pared interior	54.1	2.05	65		1025.16
Forjado	47.1	1.55	534		674.35
Hueco interior	21.8	2.84			572.98
Total estructural					9554.42
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	477.72
Cargas internas totales					10032.14
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
4275.0					22328.79
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-15630.16
Potencia térmica de ventilación total					6698.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 315.6 m ²		53.0 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 16730.8 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Ingeniería OESTE (Ingeniería)		Marketing/Ingeniería OESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	348.3	1.12	48	Intermedio	7193.41
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	4.3	1.82	100		72.87
Pared interior	54.7	2.05	65		1035.44
Forjado	46.2	1.55	534		660.27
Hueco interior	21.7	2.84			570.56
Total estructural					9532.56
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	476.63
Cargas internas totales					10009.19
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
					4275.0
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-15630.16
Potencia térmica de ventilación total					6698.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 314.9 m ²		53.1 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 16707.8 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Anexo Ingeniería ESTE (Anexos Ingeniería)		Marketing/Ingeniería ESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	73.2	1.12	48	Intermedio	1512.01
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	23.1	1.82	100		388.93
Pared interior	50.7	2.05	65		960.68
Forjado	62.1	1.55	534		888.53
Hueco interior	26.7	2.84			701.23
Total estructural					4451.39
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	222.57
Cargas internas totales					4673.96
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
					45.0
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-164.53
Potencia térmica de ventilación total					70.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 65.8 m ²		72.2 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4744.5 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Anexo Ingeniería OESTE (Anexos Ingeniería)			Marketing/Ingeniería OESTE			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	75.0	1.12	48	Intermedio	1549.49	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	23.2	1.82	100	390.15		
Pared interior	51.2	2.05	65	968.95		
Forjado	65.3	1.55	534	933.57		
Hueco interior	26.9	2.84	707.31			
Total estructural						4549.47
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	227.47
Cargas internas totales						4776.94
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
						45.0
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-164.53
Potencia térmica de ventilación total						70.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m ²			73.0 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4847.5 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Nex Verticals p1 ESTE (New verticals)		Finanzas/New Verticals ESTE			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	450.6	1.12	48	Intermedio	9306.62
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	6.9	1.82	100		116.39
Pared interior	201.3	2.05	65		3811.90
Forjado	14.1	1.55	534		201.62
Hueco interior	22.4	2.84			587.08
Total estructural					14023.62
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
Cargas internas totales					701.18
Cargas internas totales					14724.80
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
4005.0					20918.55
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 70.0 %					-14642.99
Potencia térmica de ventilación total					6275.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 366.0 m ²		57.4 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 21000.4 kcal/h	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
New verticals p1 OESTE (New verticals)		Finanzas/New Verticals OESTE				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 55.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	448.5	1.12	48	Intermedio		9263.67
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	6.3	1.82	100			106.77
Pared interior	199.3	2.05	65			3774.67
Forjado	13.2	1.55	534			189.48
Hueco interior	21.6	2.84				567.62
Total estructural						13902.22
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	695.11
Cargas internas totales						14597.33
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
4005.0						20918.55
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 70.0 %						-14642.99
Potencia térmica de ventilación total						6275.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 364.1 m ²		57.3 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 20872.9 kcal/h		



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Zona restauración - Sótano														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Zona restauración	Sótano	1950.20	35676.63	39217.96	38755.63	42296.97	7372.80	3661.47	11087.27	82.51	42417.11	53384.24	53384.24	
Total							7372.8			Carga total simultánea				53384.2

Conjunto: Agora/Salas de reuniones														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Agora pb	Planta baja	1466.97	7035.69	9850.78	8757.74	11572.83	4950.00	2902.68	7892.11	102.78	11660.42	19464.94	19464.94	
Sala formación pb	Planta baja	320.44	1644.09	2252.76	2023.47	2632.14	990.00	530.22	1580.61	131.75	2553.69	4157.45	4212.75	
Sala reuniones 5	Planta baja	126.09	849.01	951.38	1004.36	1106.72	180.00	96.40	287.38	137.70	1100.76	1376.64	1394.11	
Sala reuniones 6	Planta baja	59.42	849.96	952.33	936.67	1039.03	180.00	96.40	287.38	130.15	1033.07	1316.35	1326.42	
Sala reuniones 7	Planta baja	125.29	847.70	950.06	1002.17	1104.54	180.00	96.40	287.38	138.75	1098.58	1374.55	1391.92	
Sala reuniones 1	Planta baja	159.25	836.80	939.17	1025.93	1128.30	180.00	96.40	287.38	152.82	1122.34	1392.12	1415.69	
Sala reuniones 2	Planta baja	94.38	835.43	937.80	957.71	1060.08	180.00	96.40	287.38	146.99	1054.11	1330.87	1347.46	
Sala reuniones 3	Planta baja	92.23	832.46	934.83	952.43	1054.80	180.00	96.40	287.38	149.83	1048.84	1325.91	1342.18	
Sala reuniones 4	Planta baja	159.21	837.59	939.95	1026.71	1129.07	180.00	96.40	287.38	152.00	1123.11	1393.02	1416.46	
Sala reuniones 8	Planta baja	157.01	832.58	934.95	1019.28	1121.64	180.00	96.40	287.38	157.15	1115.68	1386.02	1409.03	
Sala reuniones 9	Planta baja	93.82	830.29	932.65	951.83	1054.19	180.00	96.40	287.38	152.38	1048.23	1325.16	1341.58	
Sala reuniones 10	Planta baja	92.45	828.46	930.82	948.53	1050.90	180.00	96.40	287.38	154.26	1044.94	1322.06	1338.28	
Sala reuniones 11	Planta baja	155.29	830.89	933.26	1015.77	1118.13	180.00	96.40	287.38	158.87	1112.17	1382.66	1405.52	
Agora 1p	Planta 1	5738.96	2109.49	2137.15	8083.90	8111.57	45.00	26.39	71.75	43.51	8110.29	8183.32	8183.32	
Sala reuniones p1	Planta 1	1322.42	1256.99	1699.66	2656.80	3099.46	720.00	385.62	1149.54	151.54	3042.42	4189.29	4249.00	
Total							8685.0			Carga total simultánea				50920.3

Conjunto: Finanzas/New Verticals ESTE														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Finanzas pb ESTE	Planta baja	2518.44	24733.09	26882.79	28069.07	30218.77	3780.00	2024.49	6035.07	69.35	30093.57	35446.00	36253.84	
Nex Verticals p1 ESTE	Planta 1	8545.12	23489.56	25767.22	32995.72	35273.38	4005.00	2145.00	6394.30	113.85	35140.72	41667.68	41667.68	
Total							7785.0			Carga total simultánea				77113.7

Conjunto: Finanzas/New Verticals OESTE														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Finanzas pb OESTE	Planta baja	2893.33	24809.50	26959.20	28533.91	30683.61	3780.00	2024.49	6035.07	69.52	30558.41	36658.28	36718.68	
New verticals p1 OESTE	Planta 1	8761.22	23416.08	25693.74	33142.62	35420.28	4005.00	2348.53	6385.43	114.81	35491.15	41461.72	41805.71	
Total							7785.0			Carga total simultánea				78120.0

Conjunto: Marketing/Ingeniería ESTE														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Marketing pb ESTE	Planta baja	946.18	22612.15	24966.58	24265.08	26619.52	4140.00	2217.30	6609.84	134.98	26482.39	32889.93	33229.35	
Anexo marketing pb ESTE	Planta baja	745.50	956.81	984.47	1753.38	1781.04	45.00	22.35	67.67	29.10	1775.73	1684.30	1848.72	
Ingeniería ESTE	Planta 1	7539.03	20446.53	22877.74	28825.13	31256.34	4275.00	2289.61	6825.37	120.68	31114.73	38081.71	38081.71	
Anexo Ingeniería ESTE	Planta 1	2132.30	975.17	1000.76	3200.69	3226.28	45.00	26.39	71.75	50.16	3227.08	3247.27	3298.03	
Total							8505.0			Carga total simultánea				75903.2

Conjunto: Marketing/Ingeniería OESTE														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Marketing pb OESTE	Planta baja	1098.74	22582.41	24936.84	24391.58	26746.01	4140.00	2217.30	6609.84	136.66	26608.88	33145.78	33355.85	
Anexo marketing pb OESTE	Planta baja	738.03	957.40	985.06	1746.29	1773.96	45.00	22.35	67.67	28.97	1768.64	1786.08	1841.63	
Ingeniería OESTE	Planta 1	7486.41	20437.14	22868.35	28761.26	31192.46	4275.00	2289.61	6825.37	120.73	31050.86	37864.21	38017.84	
Anexo Ingeniería OESTE	Planta 1	2165.17	984.05	1009.64	3243.70	3269.29	45.00	26.39	71.75	50.33	3270.09	3341.04	341.04	
Total							8505.0			Carga total simultánea				76137.1

Conjunto: Planta baja - Edificios contiguos														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
Edificios contiguos	Planta baja	8357.41	38472.76	42014.09	48235.08	51776.41	7372.80	3661.47	11087.27	67.40	51896.55	62863.68	62863.68	
Total							7372.8			Carga total simultánea				62863.7



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

TFM Carlos Lluch Muñoz

Fecha: 28/11/19

Calefacción

Conjunto: Zona restauración - Sótano							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona restauración	Sótano	19160.90	7372.80	11552.68	47.47	30713.58	30713.58
Total			7372.8	Carga total simultánea		30713.6	

Conjunto: Agora/Salas de reuniones							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Agora pb	Planta baja	4885.13	4950.00	7756.32	66.75	12641.45	12641.45
Sala formación pb	Planta baja	1627.68	990.00	1551.26	99.42	3178.94	3178.94
Sala reuniones 5	Planta baja	594.86	180.00	282.05	86.61	876.90	876.90
Sala reuniones 6	Planta baja	380.93	180.00	282.05	65.05	662.98	662.98
Sala reuniones 7	Planta baja	590.52	180.00	282.05	86.98	872.57	872.57
Sala reuniones 1	Planta baja	716.59	180.00	282.05	107.80	998.63	998.63
Sala reuniones 2	Planta baja	517.09	180.00	282.05	87.18	799.14	799.14
Sala reuniones 3	Planta baja	504.00	180.00	282.05	87.75	786.05	786.05
Sala reuniones 4	Planta baja	728.44	180.00	282.05	108.43	1010.48	1010.48
Sala reuniones 8	Planta baja	697.12	180.00	282.05	109.21	979.17	979.17
Sala reuniones 9	Planta baja	501.69	180.00	282.05	89.02	783.73	783.73
Sala reuniones10	Planta baja	494.29	180.00	282.05	89.49	776.33	776.33
Sala reuniones11	Planta baja	701.15	180.00	282.05	111.13	983.20	983.20
Agora 1p	Planta 1	9757.54	45.00	70.51	52.25	9828.05	9828.05
Sala reuniones p1	Planta 1	3389.21	720.00	1128.19	161.11	4517.40	4517.40
Total			8685.0	Carga total simultánea		39695.0	

Conjunto: Finanzas/New Verticals ESTE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Finanzas pb ESTE	Planta baja	15336.20	3780.00	5923.01	40.66	21259.21	21259.21
Nex Verticals p1 ESTE	Planta 1	14724.80	4005.00	6275.57	57.38	21000.37	21000.37
Total			7785.0	Carga total simultánea		42259.6	

Conjunto: Finanzas/New Verticals OESTE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Finanzas pb OESTE	Planta baja	15986.91	3780.00	5923.01	41.48	21909.91	21909.91
New verticals p1 OESTE	Planta 1	14597.33	4005.00	6275.57	57.32	20872.90	20872.90
Total			7785.0	Carga total simultánea		42782.8	

Conjunto: Marketing/Ingeniería ESTE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Marketing pb ESTE	Planta baja	4107.10	4140.00	6487.10	43.04	10594.20	10594.20
Anexo marketing pb ESTE	Planta baja	2555.04	45.00	70.51	41.33	2625.55	2625.55
Ingeniería ESTE	Planta 1	10032.14	4275.00	6698.64	53.02	16730.78	16730.78
Anexo Ingeniería ESTE	Planta 1	4673.96	45.00	70.51	72.16	4744.47	4744.47
Total			8505.0	Carga total simultánea		34695.0	

Conjunto: Marketing/Ingeniería OESTE							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Marketing pb OESTE	Planta baja	4271.13	4140.00	6487.10	44.08	10758.23	10758.23
Anexo marketing pb OESTE	Planta baja	2531.70	45.00	70.51	40.93	2602.21	2602.21
Ingeniería OESTE	Planta 1	10009.19	4275.00	6698.64	53.06	16707.83	16707.83
Anexo Ingeniería OESTE	Planta 1	4776.94	45.00	70.51	73.02	4847.46	4847.46
Total			8505.0	Carga total simultánea		34915.7	



Conjunto: Planta baja - Edificios contiguos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Edificios contiguos	Planta baja	32577.46	7372.80	11552.68	47.32	44130.15	44130.15
		Total	7372.8	Carga total simultánea		44130.1	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

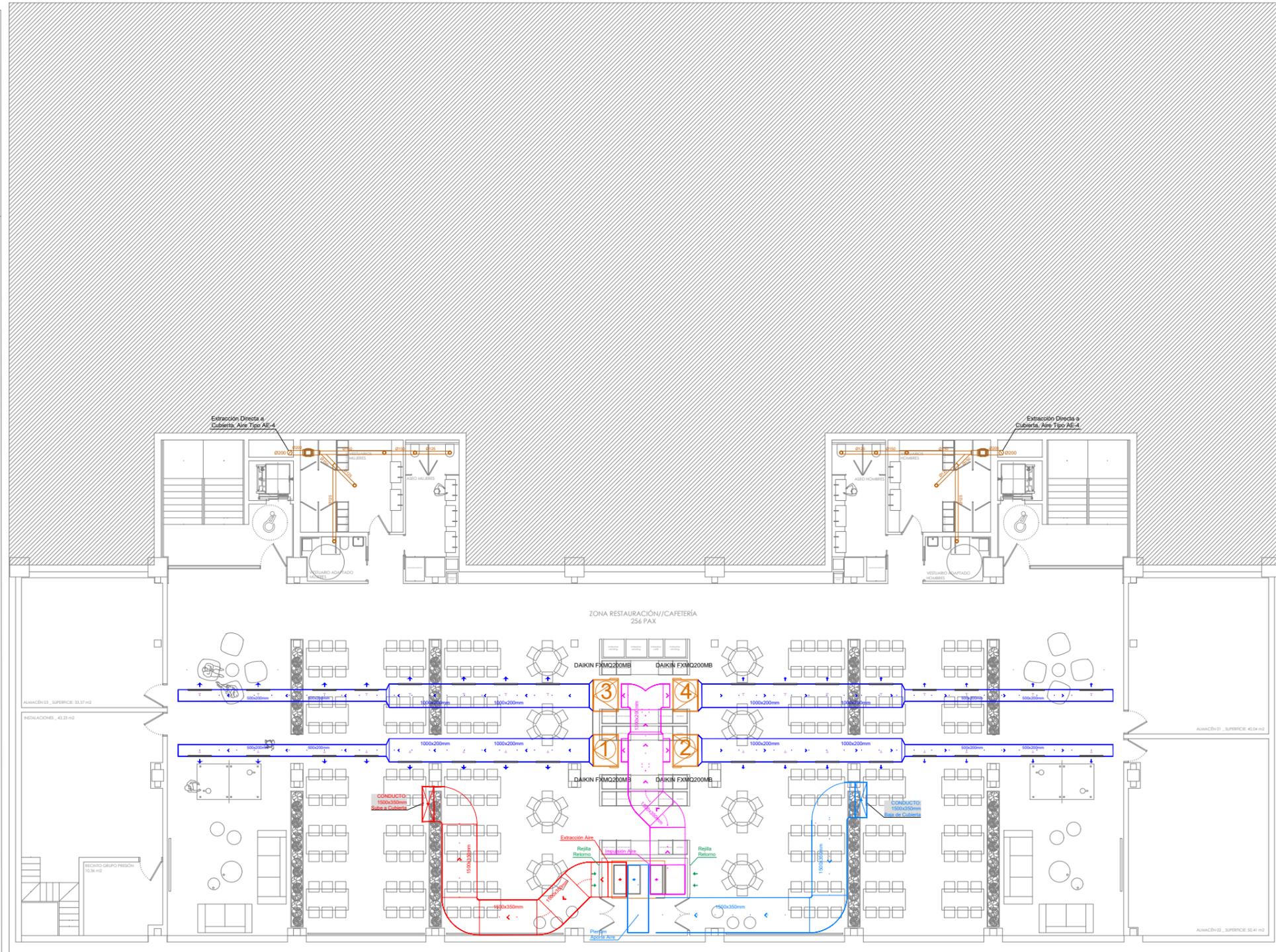
Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Zona restauración - Sótano	82.5	53384.2
Agora/Salas de reuniones	94.3	50920.3
Finanzas/New Verticals ESTE	86.8	77113.7
Finanzas/New Verticals OESTE	87.5	78120.0
Marketing/Ingeniería ESTE	109.9	75903.2
Marketing/Ingeniería OESTE	110.5	76137.1
Planta baja - Edificios contiguos	67.4	62863.7

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Zona restauración - Sótano	47.5	30713.6
Agora/Salas de reuniones	73.5	39695.0
Finanzas/New Verticals ESTE	47.5	42259.6
Finanzas/New Verticals OESTE	48.0	42782.8
Marketing/Ingeniería ESTE	50.2	34695.0
Marketing/Ingeniería OESTE	50.6	34915.7
Planta baja - Edificios contiguos	47.3	44130.1

3 Planos

1. Instalación de climatización y ventilación. Planta sótano
Escala 1:200
2. Instalación de climatización y ventilación. Planta baja
Escala 1:200
3. Instalación de climatización y ventilación. Planta primera
Escala 1:200
4. Instalación de climatización y ventilación. Cubierta
Escala 1:200
5. Esquema de conductos de refrigerante. Planta sótano
Escala 1:200
6. Esquema de conductos de refrigerante. Planta baja
Escala 1:200
7. Esquema de conductos de refrigerante. Planta primera
Escala 1:200
8. Configuración de unidades refrigerantes VRV.
Sin escala
9. Configuración de unidades refrigerantes 1vs1
Sin escala

LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN (CASSETTE)
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS DAIKIN 2 MODELOS
	UNIDAD RECUPERADORA DE AIRE SWEGON RX GOLD 1000 (PLANTA SÓTANO) SWEGON RX GOLD 025 (PLANTA BAJA Y PRIMERA)
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN SISTEMA VRV
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN FXS25L3
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN RZ0G71L9V1
	VENTILADOR EXTRACCIÓN BAÑOS S&P TD-1000/200
	VENTILADOR SP CVTT-25/25
	BOCA DE EXTRACCIÓN DE AIRE S&P BOPF 100
	DIFUSOR KOOLAIR 44SF+49ML+PMC
	REJILLA LINEAL DE IMPULSIÓN KOOLAIR S-31-1-24
	MULTITOBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE
	CONDUCTO CLIMATIZACIÓN CON AISLAMIENTO INTERIOR DE LANA DE VIDRIO DE ESPESOR 25 MM
	CONDUCTO IMPULSIÓN DESDE RECUPERADOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN VENTILACIÓN GENERAL
	CONDUCTO APORTE AIRE EXTERIOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS
	CONTROL INDIVIDUAL CLIMATIZACIÓN
	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE
	DIFUSOR KOOLAIR MODELO KLD DE 1.5 LONG DE 1 VÍA
	REJILLA RETORNO DE 1,20 x 0,5 m



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

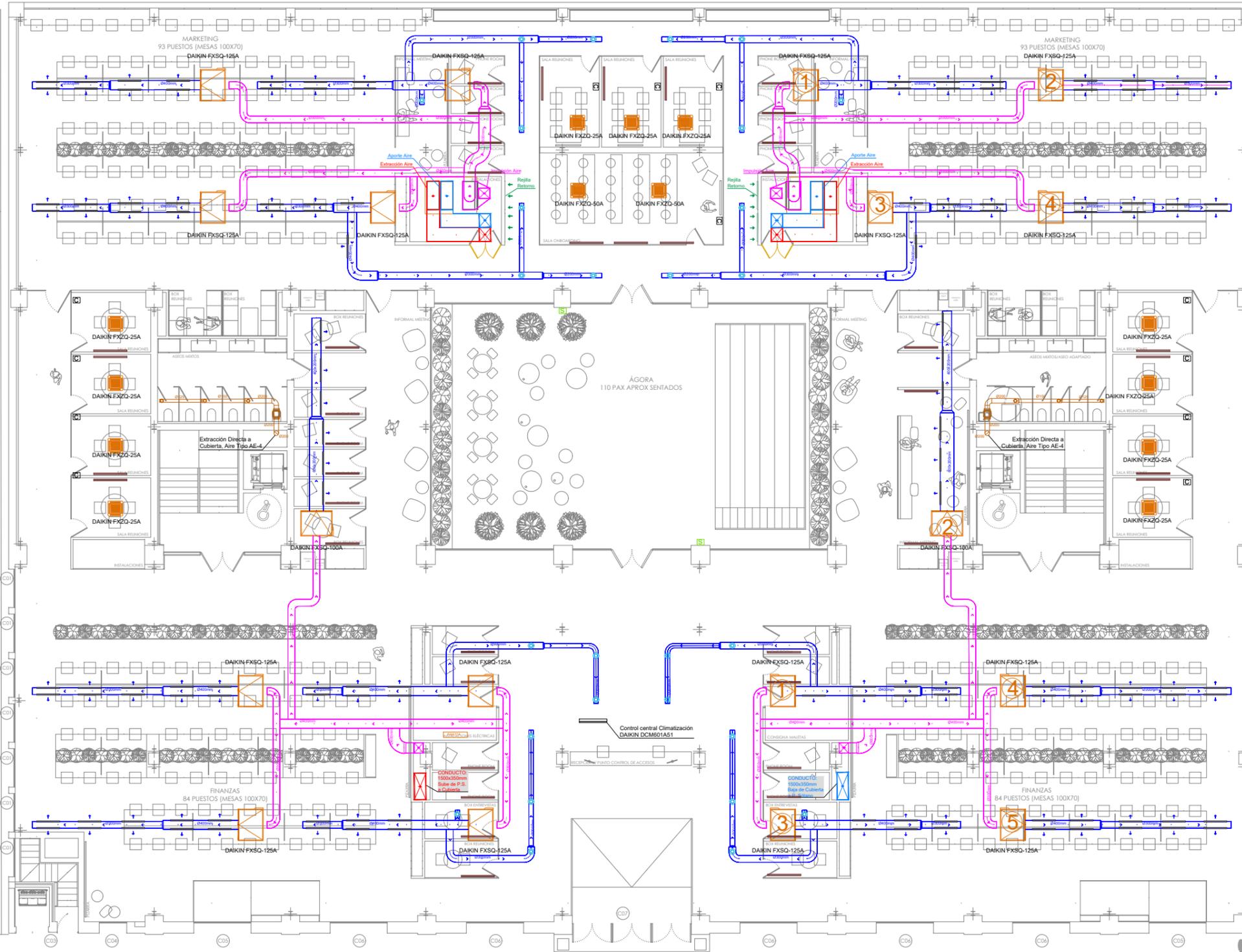


Proyecto: PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M2, DIVIDIDOS EN DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA, ESPAÑA.

Plano: Instalación de climatización y ventilación. Planta sótano.
 Autor: Carlos Lluch Muñoz

Fecha: Septiembre 2021
 Escala: 1:200

Nº Plano: 1



LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN (CASSETTE)
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS DAIKIN 2 MODELOS
	UNIDAD RECUPERADORA DE AIRE SWEGON RX GOLD 9 000 (PLANTA SÓTANO) SWEGON RX GOLD 025 (PLANTA BAJA Y PRIMERA)
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN SISTEMA VRV
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN FXS25L3
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN RZ0G71L9V1
	VENTILADOR EXTRACCIÓN BAÑOS S&P TD-1000/200
	VENTILADOR SP CVTT-25/25
	BOCA DE EXTRACCIÓN DE AIRE S&P BOPF 100
	DIFUSOR KOOLAIR 44SF+49ML+PMC
	REJILLA LINEAL DE IMPULSIÓN KOOLAIR S-31-1-24
	MULTITUBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE
	CONDUCTO CLIMATIZACIÓN CON AISLAMIENTO INTERIOR DE LANA DE VIDRIO DE ESPESOR 25 MM
	CONDUCTO IMPULSIÓN DESDE RECUPERADOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN VENTILACIÓN GENERAL
	CONDUCTO APORTE AIRE EXTERIOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN ASESOS
	CONTROL INDIVIDUAL CLIMATIZACIÓN
	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE
	DIFUSOR KOOLAIR MODELO KLD DE 1.5 LONG DE 1 VÍA
	REJILLA RETORNO DE 1,20 x 0,5 m

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M2, DIVIDIDOS EN DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA, ESPAÑA.

Plano: Instalación de climatización y ventilación. Planta baja.

Autor: Carlos Lluch Muñoz

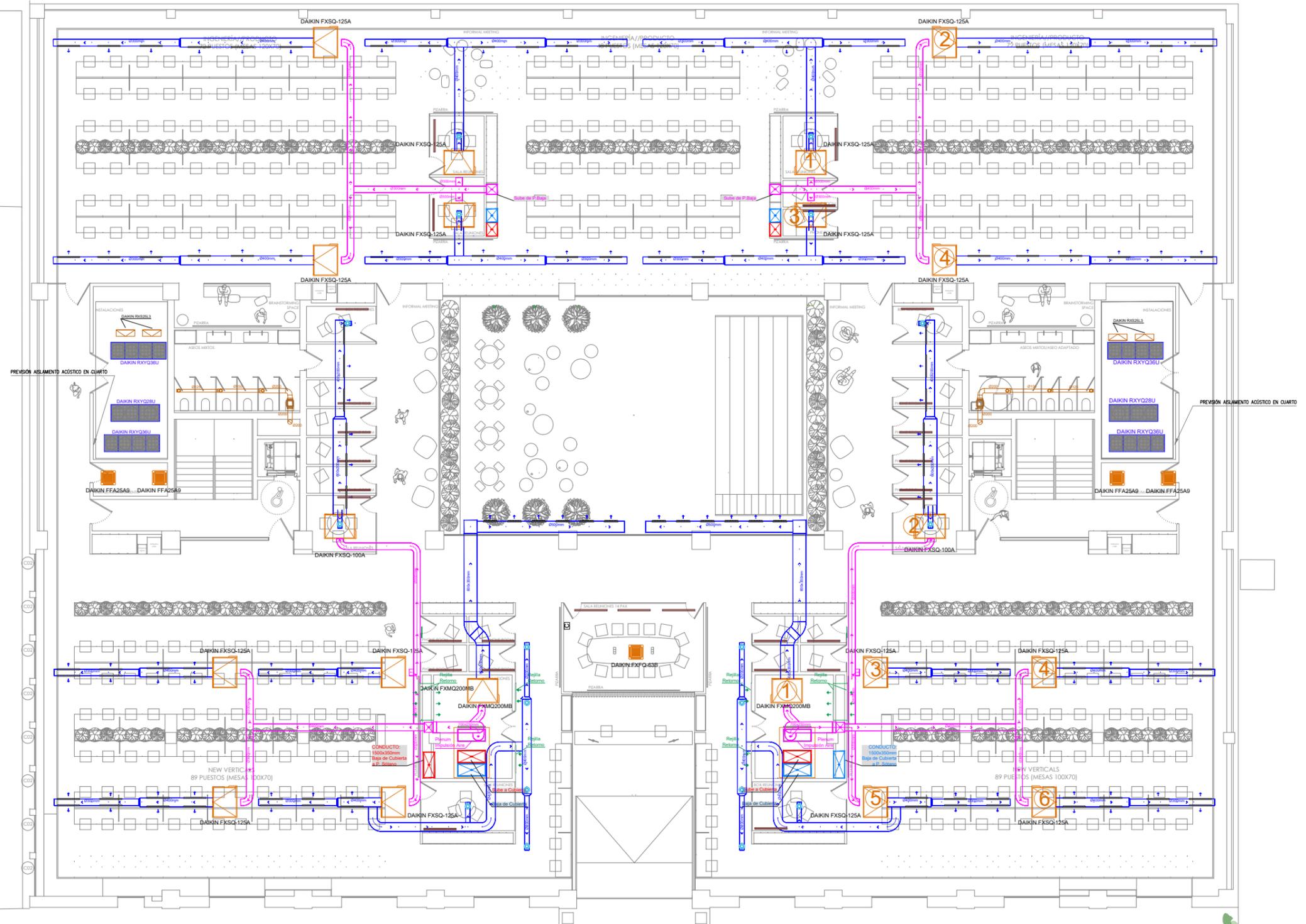
Fecha: Septiembre 2021

Escala: 1:200

Nº Plano:

2

LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN (CASSETTE)
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS DAIKIN 2 MODELOS
	UNIDAD RECUPERADORA DE AIRE SWEGON RX GOLD 010 (PLANTA SÓTANO) SWEGON RX GOLD 025 (PLANTA BAJA Y PRIMERA)
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN SISTEMA VRV
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN FXS25L3
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN RZ0G71L9V1
	VENTILADOR EXTRACCIÓN BAÑOS S&P TD-1000/200
	VENTILADOR SP CVTT-25/25
	BOCA DE EXTRACCIÓN DE AIRE S&P BOPF 100
	DIFUSOR KOOLAIR 44SF-49ML+PMC
	REJILLA LINEAL DE IMPULSIÓN KOOLAIR S-31-1-24
	MULTIBRANCA DE IMPULSIÓN DE AIRE
	CONDUCTO CLIMATIZACIÓN CON AISLAMIENTO INTERIOR DE LANA DE VIDRIO DE ESPESOR 25 MM
	CONDUCTO IMPULSIÓN DESDE RECUPERADOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN VENTILACIÓN GENERAL
	CONDUCTO APORTE AIRE EXTERIOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN ASESOS
	CONTROL INDIVIDUAL CLIMATIZACIÓN
	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE
	DIFUSOR KOOLAIR MODELO KLD DE 1.5 LONG DE 1 VÍA
	REJILLA RETORNO DE 1.20 x 0.5 m



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



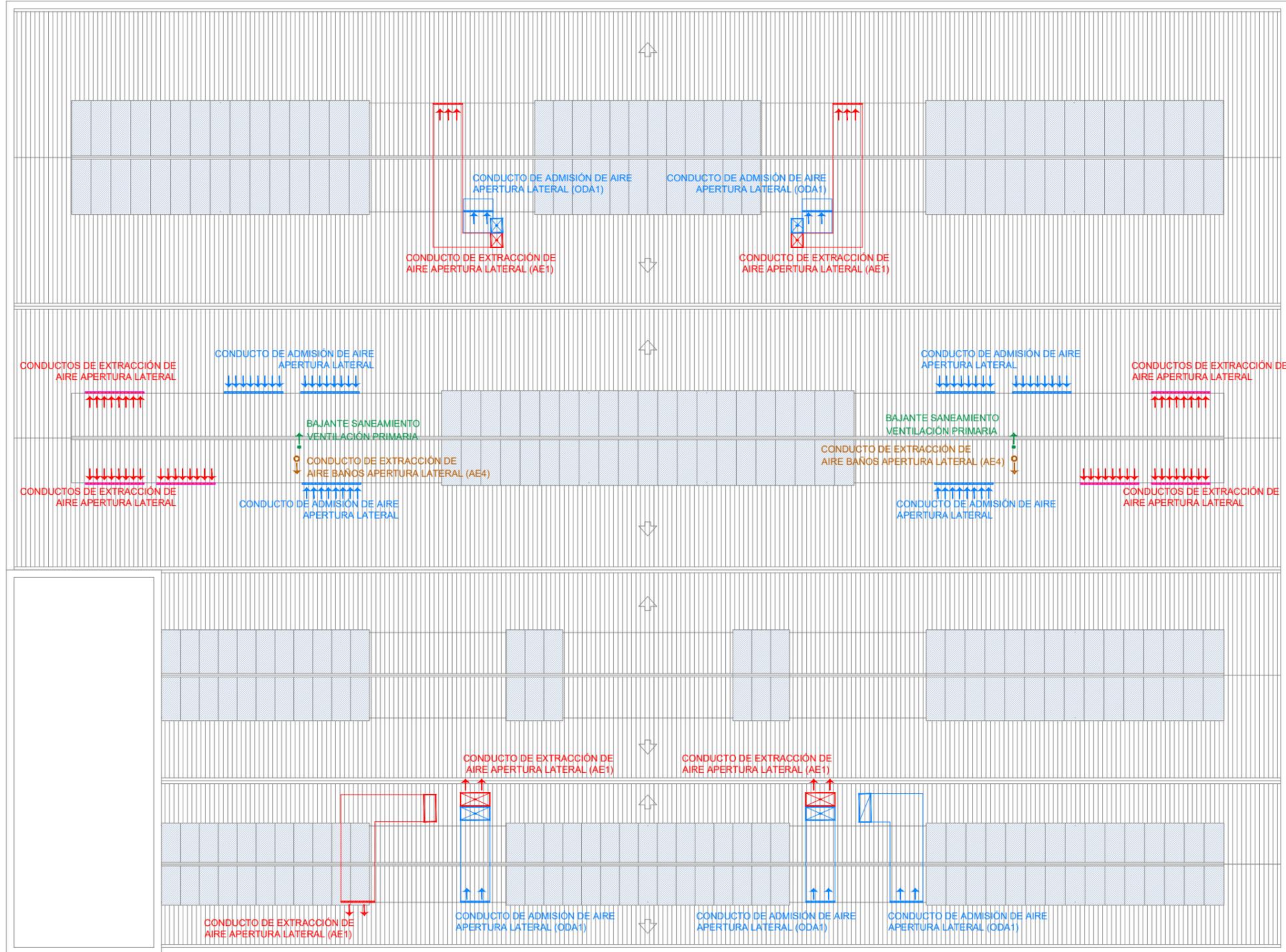
Proyecto: PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M2, DIVIDIDOS EN DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA, ESPAÑA.

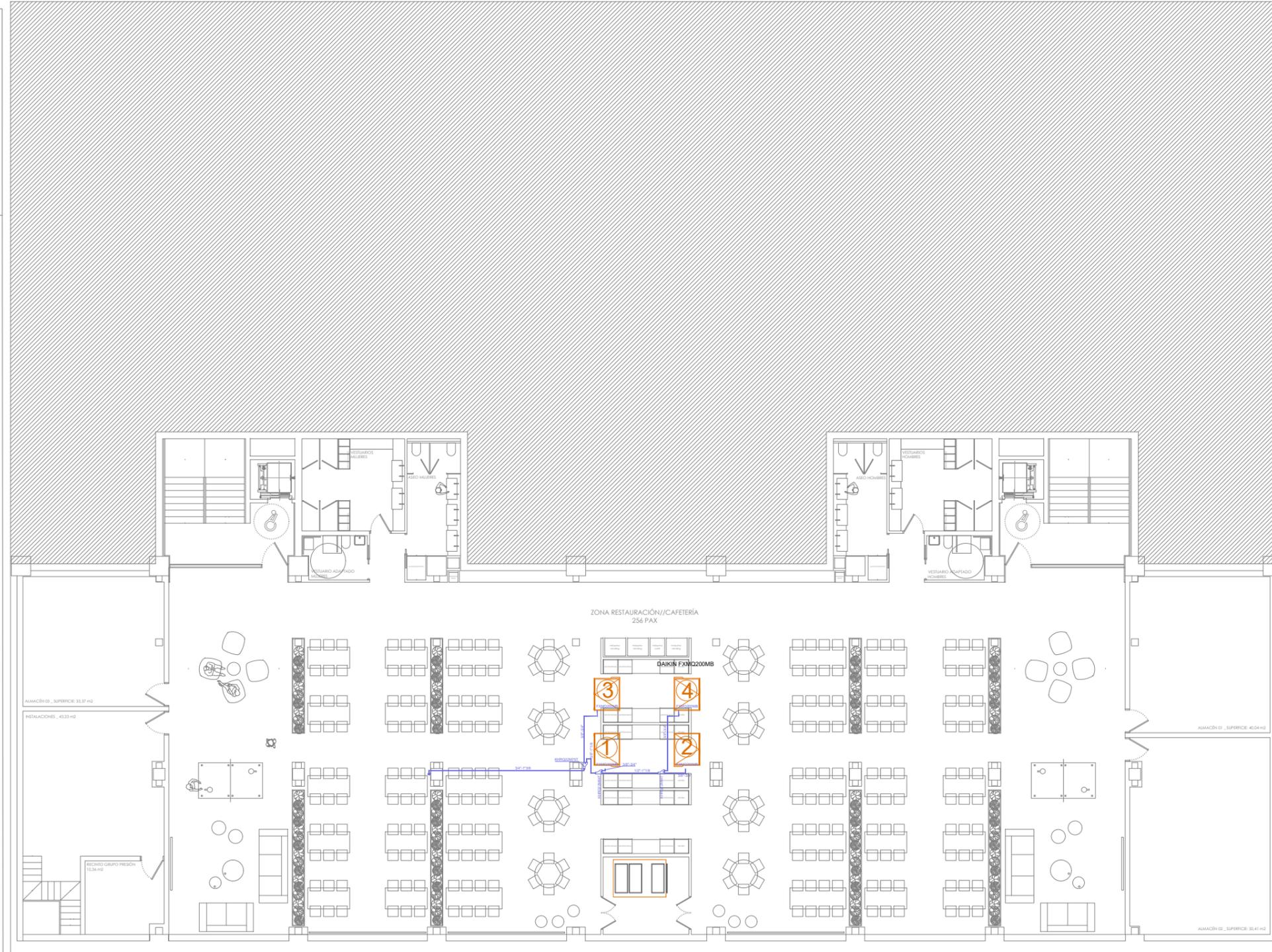
Plano: Instalación de climatización y ventilación. Planta primera.
Autor: Carlos Lluch Muñoz

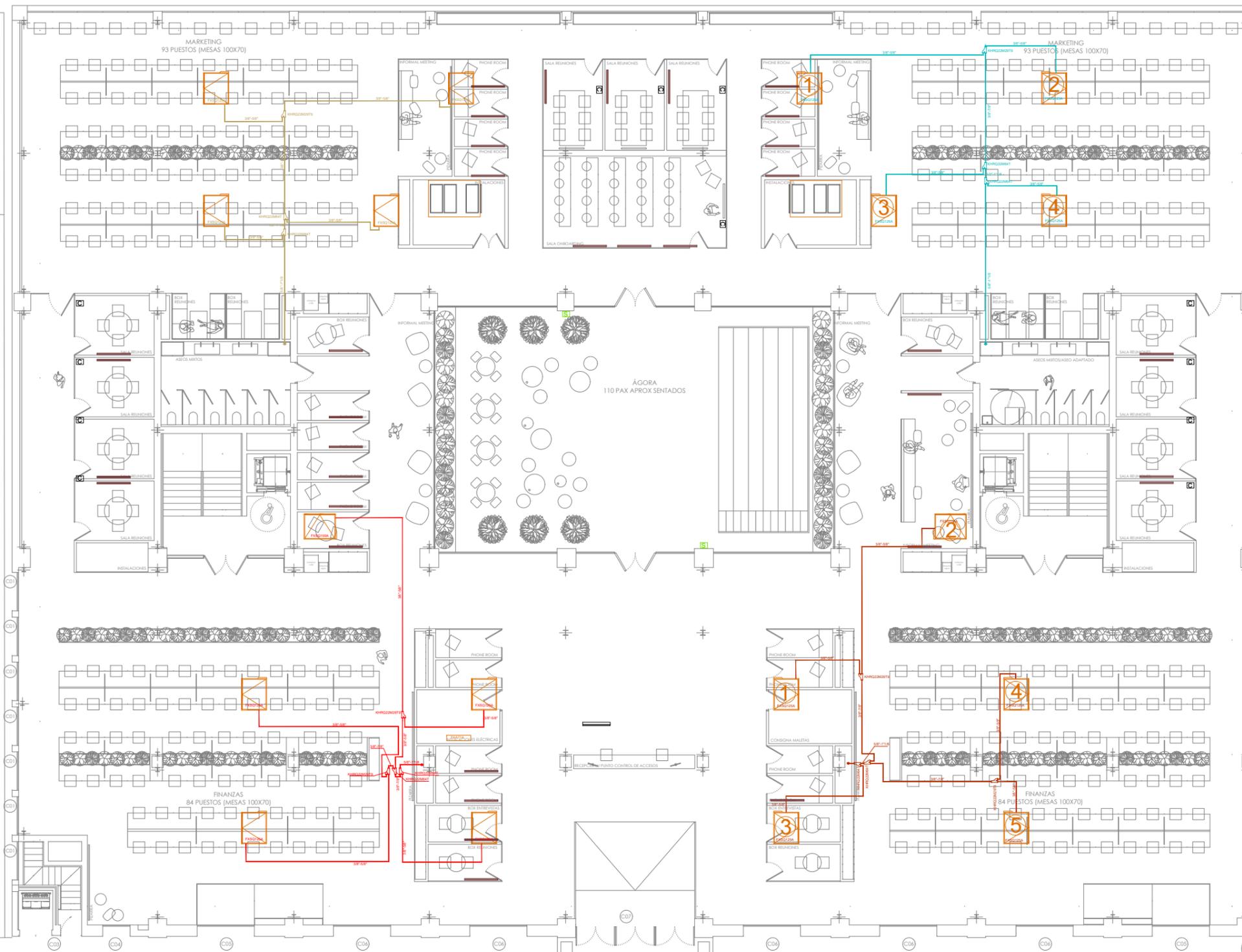
Fecha: Septiembre 2021
Escala: 1:200

Nº Plano: 3

LEYENDA CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN (CASSETTE)
	UNIDAD INTERIOR CLIMATIZACIÓN POR CONDUCTOS DAIKIN 2 MODELOS
	UNIDAD RECUPERADORA DE AIRE SWEGON RX GOLD 030 (PLANTA SÓTANO) SWEGON RX GOLD 025 (PLANTA BAJA Y PRIMERA)
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN SISTEMA VRV
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN RX525L3
	UNIDAD EXTERIOR DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN RZ0G71L9V1
	VENTILADOR EXTRACCIÓN BAÑOS S&P TD-1000/200
	VENTILADOR SP CVTT-25/25
	BOCA DE EXTRACCIÓN DE AIRE S&P BOPR 100
	DIFUSOR KOOLAIR 44SF+49ML+PMC
	REJILLA LINEAL DE IMPULSIÓN KOOLAIR S-31-1-24
	MULTITOBERA DE IMPULSIÓN DE AIRE
	CONDUCTO CLIMATIZACIÓN CON AISLAMIENTO INTERIOR DE LANA DE VIDRIO DE ESPESOR 25 MM
	CONDUCTO IMPULSIÓN DESDE RECUPERADOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN VENTILACIÓN GENERAL
	CONDUCTO APORTE AIRE EXTERIOR
	CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS
	CONTROL INDIVIDUAL CLIMATIZACIÓN
	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE
	DIFUSOR KOOLAIR MODELO KLD DE 1.5 LONG DE 1 VÍA
	REJILLA RETORNO DE 1.20 x 0.5 m







TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: **PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M2, DIVIDIDOS EN DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA, ESPAÑA.**

Plano: **Esquemas conductos de refrigerante. Planta baja.**

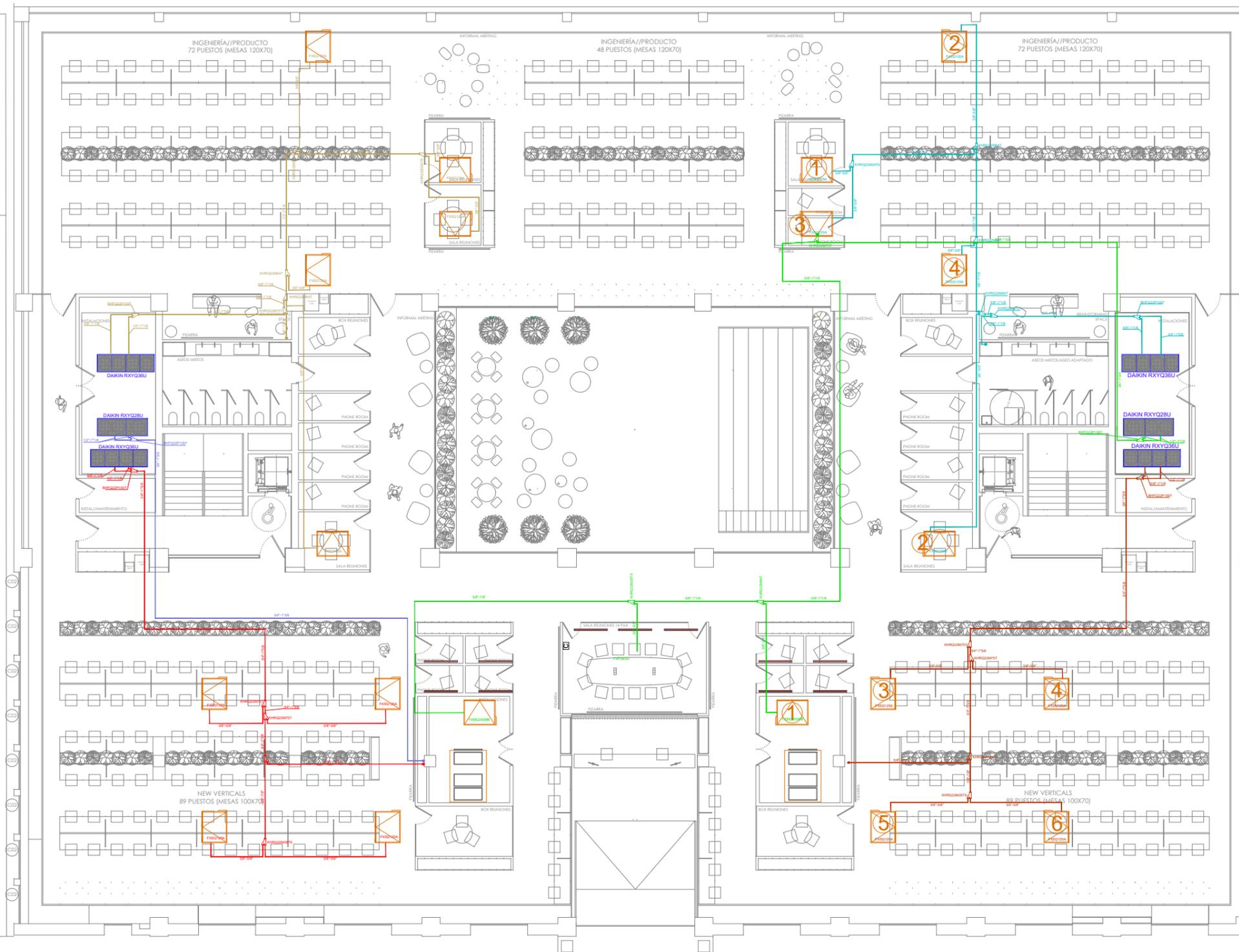
Autor: **Carlos Lluch Muñoz**

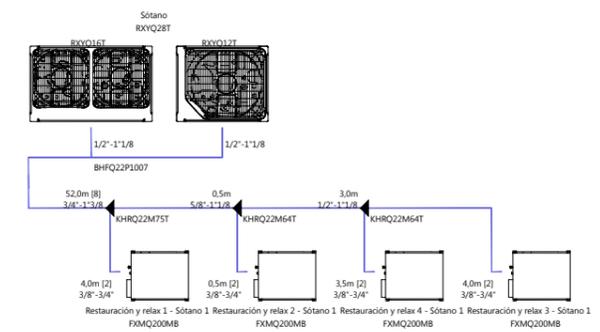
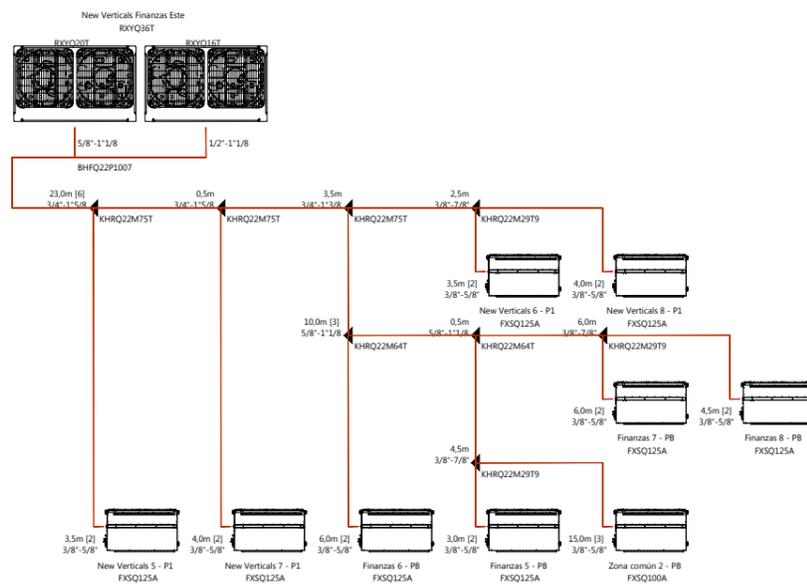
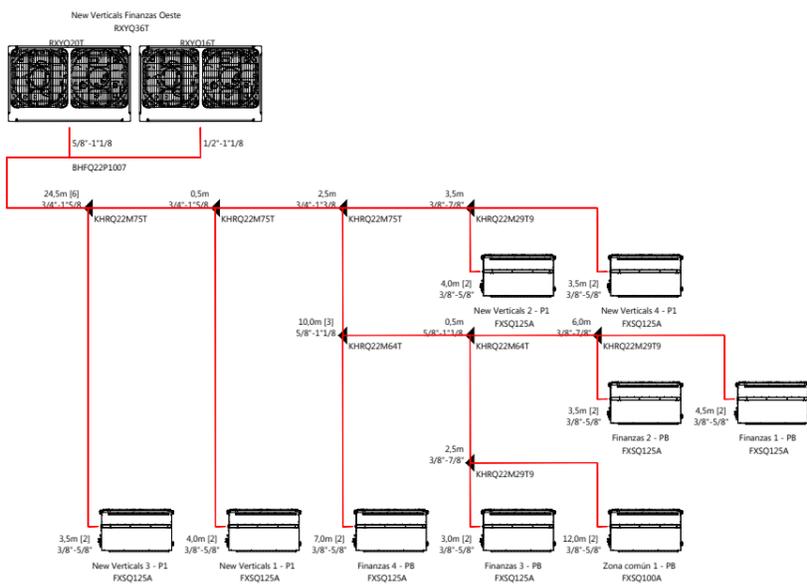
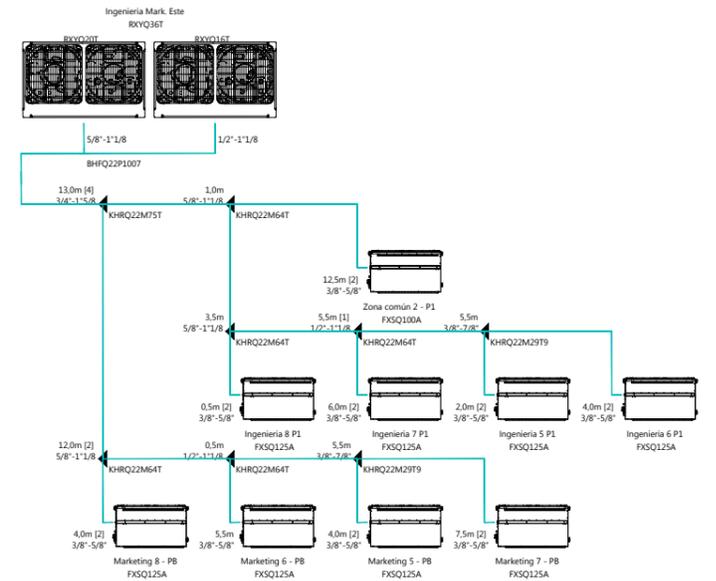
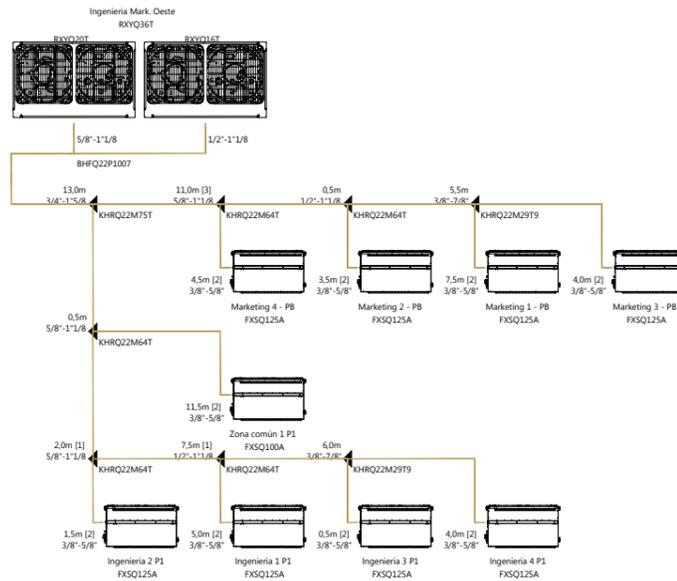
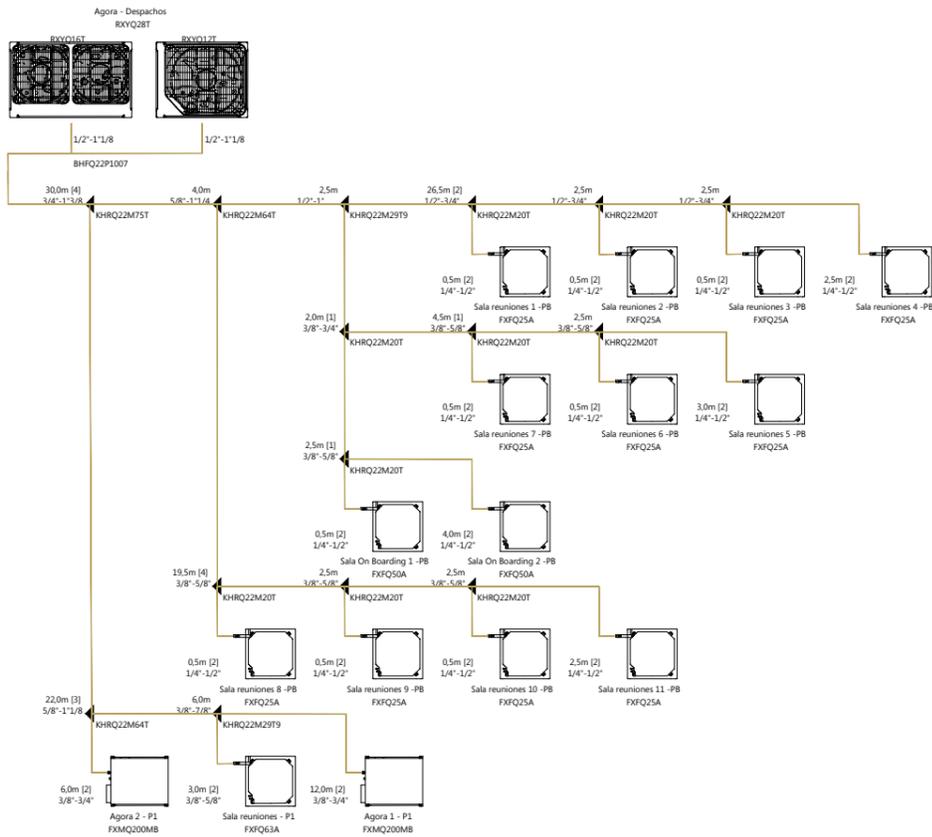
Fecha: **Septiembre 2021**
Escala:

1:200

Nº Plano:

6





TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: **PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO REFORMADO Y DESTINADO A UN CO-WORKING DE 4960 M2, DIVIDIDOS EN DOS PLANTAS Y SÓTANO EN VALENCIA, ESPAÑA.**

Plano: **Configuración unidades refrigerantes VRV.**

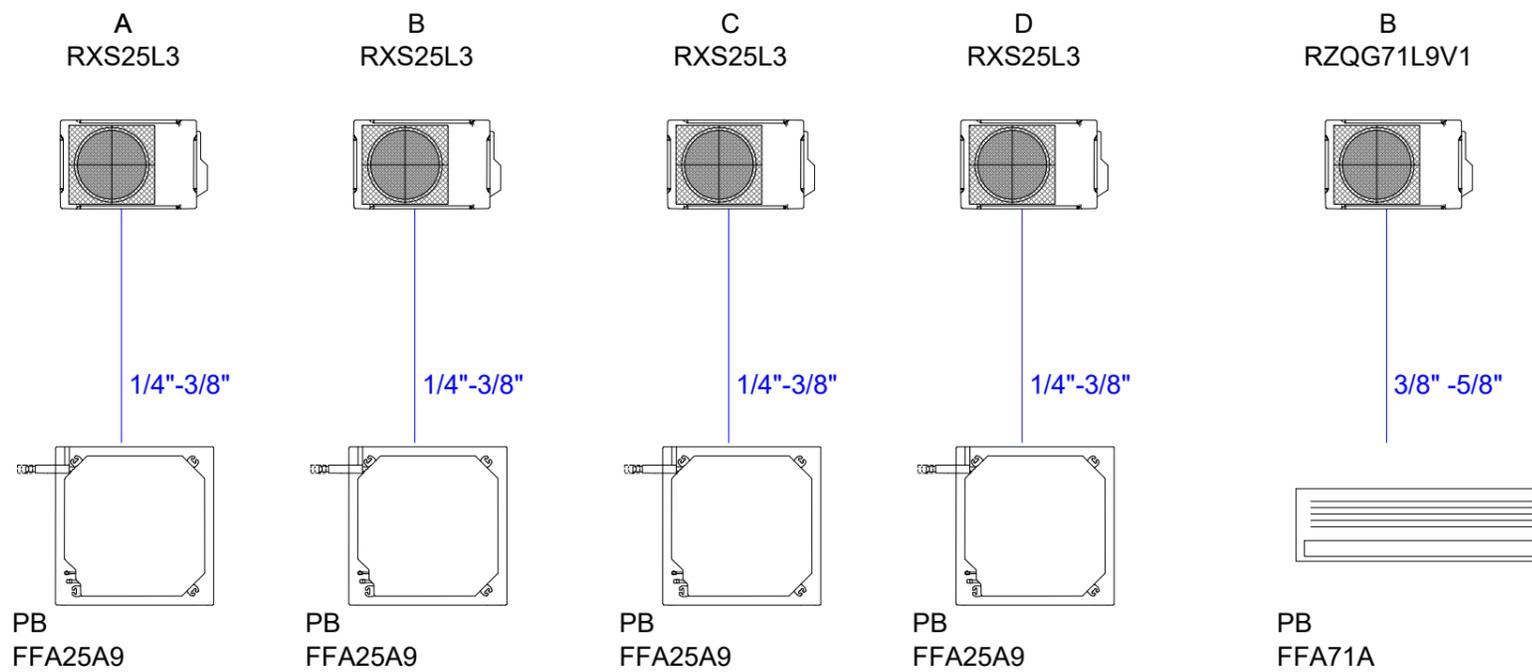
Autor: **Carlos Lluch Muñoz**

Fecha: **Septiembre 2021**

Escala: **s/e**

Nº Plano:

8



4 Presupuesto

A continuación, se detallan los precios descompuestos y se describen las partidas con mediciones del presupuesto de ejecución de la obra. El cual asciende a la cantidad de **seiscientos quince mil trescientos diecinueve euros con cincuenta y siete céntimos** (615.319,57 €)

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN									
SUBCAPÍTULO 01.01 Instalación de Ventilación									
APARTADO 01.01.01 Sistemas de conducción de aire									
01.01.01.01	MI TUBO HELICOIDAL D=200 mm. MI. Tubería helicoidal de D=200 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Iso-air, totalmente instalada.								
	Extracción aseos Planta sótano	2	12,00				24,00		
	Extracción aseos planta baja	2	3,00				6,00		
	Extracción aseos planta primera	2	3,00				6,00		
							36,00	24,21	871,56
01.01.01.02	MI TUBO HELICOIDAL D=125 mm. MI. Tubería helicoidal de D=125 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Iso-air, totalmente instalada.								
	Extracción aseos Planta sótano	2	6,20				12,40		
	Extracción aseos planta baja	2	1,90				3,80		
	Extracción aseos planta primera	2	1,90				3,80		
							20,00	20,06	401,20
01.01.01.03	MI TUBO HELICOIDAL D=150 mm. MI. Tubería helicoidal de D=150 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de fibra de vidrio, tipo Iso-air, totalmente instalada.								
	Extracción aseos Planta sótano	2	4,50				9,00		
	Extracción aseos planta baja	2	2,00				4,00		
	Extracción aseos planta primera	2	2,00				4,00		
							17,00	20,95	356,15
01.01.01.04	m CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA GALVANIZADA Ø 500mm m. Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 500 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, con refuerzos. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Planta Baja	2	5,80				11,60		
	Impulsión patio interior	2	6,60				13,20		
							24,80	39,25	973,40
01.01.01.05	m CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA GALVANIZADA Ø 400mm m. Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, con refuerzos. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Planta baja	2	20,70				41,40		
	Planta primera	2	52,80				105,60		
							147,00	35,60	5.233,20
01.01.01.06	m CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA GALVANIZADA Ø 300mm m. Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Planta baja	2	102,70				205,40		
	Planta primera	2	79,80				159,60		
							365,00	31,57	11.523,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.07	m CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA GALVANIZADA Ø 200mm m. Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Planta baja	2	22,00						44,00
	Planta primera	2	9,00						18,00
							62,00	28,74	1.781,88
01.01.01.08	M2 CANALIZACIÓN CHAPA GALV. 0.8 mm. M2. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/N TE-IC1-23.								
	Planta sótano								
	Montante hasta cubierta conducto 1500x 350	2	8,00	1,50	0,35				8,40
	Conducto 1500x 350	1	37,90	1,50	0,35				19,90
	Conducto 1300x 200	1	2,00	1,30	0,20				0,52
	Conducto 1000x 200	4	8,70	1,00	0,20				6,96
	Conducto 500x 200	4	8,90	5,00	0,20				35,60
	Planta baja								
	Conducto 600x 200	2	4,40	0,50	0,25				1,10
	Conducto 600x 500 Aporte aire	2	4,00	0,60	0,50				2,40
	Conducto 600x 500 extraccion aire	2	5,50	0,60	0,50				3,30
	Conducto 400x 200	2	4,35	0,25	0,20				0,44
	Conducto impulsión aire 450x 550	2	4,35	0,45	0,55				2,15
	Planta primera								
	Conducto 600x 350	2	8,30	0,60	0,35				3,49
	Conducto 600x 200	2	4,40	0,60	0,20				1,06
	Conducto 400x 200	2	4,35	0,25	0,20				0,44
	Conducto impulsión aire 700x 250	2	4,30	0,70	0,25				1,51
	Conducto 1200x 500 aporte aire exterior	2	4,00	1,20	0,50				4,80
	Conducto 1200x 500 extracción aire	2	4,00	1,20	0,50				4,80
	Conducto aporte aire a recinto u. exteriores clima	2	3,00	0,60	3,00				10,80
							98,87	25,07	2.478,67
	TOTAL APARTADO 01.01.01 Sistemas de conducción de aire....								23.619,11
APARTADO 01.01.02 Equipos de ventilación									
01.01.02.01	u SWEGON GOLD SIZE 030 RX Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad de recuperación de calor rotativo marca SWE-GON modelo GOLD FRX SIZE 030, con caudal nominal de 8900 m3/h (8640 m3/h Ecodesign). Eficiencia temperatura aire impulsión del 80,6% . totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Sistema v entilación planta sótano	1							1,00
							1,00	27.494,00	27.494,00
01.01.02.02	Ud EXTRACTOR S&P TD-1000/200 SILENT T Ud. Suministro e instalación de ventilador helicocentrífugos in-line de bajo perfil, modelo TD-1000/200 SILENT 3V de S&P, caudal máximo de descarga 910 m3/h, fabricado en material plástico, con elementos acústicos (estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras, y aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos, juntas de goma en impulsión y descarga para absorber las vibraciones, caja de bornes externa orientable 360°, IP44, motor 230V-50Hz, rodamientos a bolas de engrase permanente, condensador y protector térmico. Totalmente instalado.								
	Planta Sótano	2							2,00
	Planta baja	2							2,00
	Planta primera	2							2,00
							6,00	236,21	1.417,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.03	<p>u SWEGON GOLD RX SIZE 025 F</p> <p>Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad de recuperación de calor rotativo marca SWE-GON modelo GOLD FRX SIZE 025, con caudal nominal de 8600 m3/h (8460 m3/h Ecodesign). Eficiencia temperatura aire impulsión del 80,6% . totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.</p> <p>Sistema v ventilación planta baja y planta primera</p>	4					4,00	23.185,33	92.741,32
TOTAL APARTADO 01.01.02 Equipos de ventilación.....									121.652,58
APARTADO 01.01.03 Bocas y Rejillas									
01.01.03.01	<p>u REJILLA LINEAL KOOLAIR S-31-1-24 1000x50 mm</p> <p>Ud. Suministro e instalación de rejilla lineal de impulsión de lamas fijas a 0°, modelo S-31-1-24, dimensiones 1000x50 mm , marca KOOLAIR, o equivalente, color a elegir por la propiedad. Incluso, accesorios de montaje, y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Conductos climatización planta sótano</p> <p>Planta Baja</p> <p>Zona finanzas Este</p> <p>Zona pasillo Este</p> <p>Zona Marketing Este</p> <p>Zona finanzas Oeste</p> <p>Zona pasillo Oeste</p> <p>Zona Marketing Oeste</p> <p>Phone-rooms, Box y Salas reuniones</p> <p>Planta Primera</p> <p>Zona New Verticals Este</p> <p>Zona pasillo Este</p> <p>Zona ingeniería Este/central</p> <p>Zona New Verticals Oeste</p> <p>Zona pasillo Oeste</p> <p>Zona ingeniería Oeste/central</p> <p>Phone-rooms, Box y Salas reuniones</p>	32					32,00		
		34				34,00			
		6				6,00			
		28				28,00			
		34				34,00			
		6				6,00			
		28				28,00			
		48				48,00			
		28				28,00			
		6				6,00			
		24				24,00			
		28				28,00			
		6				6,00			
		24				24,00			
		30				30,00			
							362,00	200,08	72.428,96
01.01.03.02	<p>u BOCA EXTRACCIÓN S&P BORP125</p> <p>Ud. Suministro e instalación de boca de extracción en ejecución redonda, BORP-125 de S&P. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente instalada.</p> <p>Planta Sótano</p> <p>Planta Baja</p> <p>Planta Primera</p>	10				10,00			
		6				6,00			
		6				6,00			
							22,00	25,41	559,02
01.01.03.03	<p>Ud MULTITOBERA KOOLAIR DF-49-MT-3-CC</p> <p>Ud. Suministro e instalación de multitobera de impulsión de largo alcance, modelo DF-49-MT-3-CC, para adaptar a conducto circular visto, marca KOOLAIR, o equivalente, tamaño 625x225 y un caudal de 890 m3/h, color a elegir por la propiedad. Incluso, accesorios de montaje, y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Conductos impulsión patio interior</p>	12				12,00			
							12,00	337,56	4.050,72
01.01.03.04	<p>u DIFUSOR KOOLAIR 44SF+49ML+PMC</p> <p>Ud. Suministro e instalación de difusor circular de la serie 40.1 en aluminio con núcleo central regulable mediante giro, compuerta de mariposa y puente de montaje; dimensiones 200 mm de diámetro nominal, marca KOOLAIR, o equivalente. Incluso accesorios de montaje, y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>En planta baja zona Marketing</p> <p>En planta baja zona Finanzas</p> <p>en planta primera zona ingeniería</p> <p>En planta primera zona New Verticals</p> <p>En planta primera Box Reuniones</p>	12				12,00			
		12				12,00			
		4				4,00			
		8				8,00			
		4				4,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							40,00	68,97	2.758,80
									79.797,50
									225.069,19
SUBCAPÍTULO 01.02 Equipos de climatización									
01.02.01	u DAIKIN RXYQ36U								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad exterior VRV IV con bomba de calor de la firma DAIKIN modelo RXYQ36U, integrada por RXYQ16U+RXYQ20U+kit conexión tuberías múltiple BHFQ22P1007. Potencia frigorífica nominal 101 kW, potencia calorífica nominal 113 kW, alimentación trifásica 400V/50Hz, refrigerante R-410A. SEER=6,3 - SCOP=4,1. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Instalación climatización edificio	6					6,00		
							6,00	33.264,00	199.584,00
01.02.02	u DAIKIN FXSQ-125A								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad interior de conducto DAIKIN FXSQ-125A, potencia nominal 14,0/16,0 kW (frío/calor). presión disponible 150 Pa. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Climatización planta baja	18					18,00		
	Climatización planta primera	18					18,00		
							36,00	1.777,60	63.993,60
01.02.03	u DAIKIN FXMQ250MB								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad interior de conducto de alta presión disponible DAIKIN FXMQ250MB, potencia nominal 28,0/31,5 kW (frío/calor). presión disponible 270 Pa. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Climatización planta sótano	4					4,00		
	Climatización jardín interior	2					2,00		
							6,00	4.015,20	24.091,20
01.02.04	u DAIKIN FXFQ-63B								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad interior tipo Round Flow cassette DAIKIN FXFQ-63B con panel decorativo BYCQ140E para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 7,10 kW, potencia calorífica nominal 8,00 kW. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	En sala reuniones planta primera	1					1,00		
							1,00	1.716,00	1.716,00
01.02.05	u DAIKIN FXFQ-50B								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad interior tipo Round Flow cassette DAIKIN FXFQ-50B con panel decorativo BYFQ60CW para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 5,60 kW, potencia calorífica nominal 6,30 kW. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Sala onboarding en planta baja	2					2,00		
							2,00	1.571,20	3.142,40
01.02.06	u DAIKIN FXFQ-25B								
	Suministro, instalación y puesta en marcha de unidad interior tipo Round Flow cassette DAIKIN FXFQ-25B con panel decorativo BYFQ60CW para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,80 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW. Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.								
	Salas en planta baja	11					11,00		
	CPD 2	1					1,00		
							12,00	931,70	11.180,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.07	<p>Ud CONTROL REMOTO INDIVIDUAL DAIKIN BRC1H519W7</p> <p>Ud. Suministro e instalación de Control Multifunción marca Daikin, modelo BRC1H519W7. Bluetooth. Color blanco. Tres programaciones distintas, funciones de ahorro de energía, limitación de consigna, temperatura mínima/máxima, restricción de menús. Incluso cable bus de conexión bajo tubo de protección. Totalmente instalado.</p>								
	Planta Baja	16				16,00			
	Planta 1	1				1,00			
							17,00	175,00	2.975,00
01.02.08	<p>Ud TERMOSTATO DAIKIN FWECSA</p> <p>Ud. Suministro e instalación de termostato electrónico marca Daikin, modelo FWECSA para fancoils, formado por termostato FWEC SAC y placa de potencia FWEC SAP. Incluso cable bus de conexión bajo tubo de protección e instalación de placa de potencia en fancoil. Totalmente instalado.</p>								
	Planta Sótano	1				1,00			
	Planta baja	1				1,00			
	Planta primera	1				1,00			
							3,00	213,00	639,00
01.02.09	<p>Ud CONTROL CENTRALIZADO DAIKIN ITOUUCHMANAGER DCM601A51</p> <p>Ud. Suministro e instalación de Sistema Centralizado de Gestión Intelligent Touch Manager, marca Daikin, modelo DCM601C51, para hasta 64 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores VRV. Para controlar más de 64 unidades interiores es necesario el adaptador DCM601A52. Dispone de pantalla táctil a color para facilitar el control y la supervisión de las unidades conectadas, con posibilidad de gestionar vía explorador de Internet ya que trae de serie el servidor web. Principales características: control individual/grupo de cada parámetro, posibilidad de control total del edificio (BMS) mediante módulos WAGO, control vía WEB, programación semanal y anual, etc. Unidades conectadas mediante bus de control Daikin DIII-net cuyo cableado es tipo bus, manguera de dos núcleos de 1,25 mm² sin apantallar. Dimensiones (AlxAnxPr) 243x1290x25 mm. Alimentación monofásica 230 V (50 Hz). Totalmente instalado.</p>								
							1,00	3.520,00	3.520,00
01.02.10	<p>m BUS DE CONTROL 2x1,25 mm²</p> <p>m. Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, apantallado, de 2 hilos, de 1,25 mm² de sección por hilo. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>								
							950,00	2,05	1.947,50
01.02.11	<p>kg REFRIGERANTE R-410A</p> <p>kg. Suministro y carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.</p>								
							50,00	130,24	6.512,00
01.02.12	<p>Ud CONEXIÓN DESAGÜE U.I.</p> <p>Ud. Conexión desagüe de unidad interior mediante tubo liso PVC, serie B, según UN-EN 1329, de 32 mm de diámetro hasta colector más cercano (1,5 metros distancia máxima). Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, sifón, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>								
							61,00	7,87	480,07
01.02.13	<p>u DAIKIN FQS25C</p> <p>Suministro, instalación y puesta en marcha de conjunto DAIKIN FQS25C Sky Air Inverter con bomba de calor, para gas R-410A, compuesto por unidad exterior RXS25L3 y unidad interior de cassette FFA25A9 y panel BYFQ60CW, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,50 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW. Preparado para trabajar en modo de funcionamiento TWIN, Incluso elementos para suspensión del techo. Totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.</p>								
	CPD1	2				2,00			
	CPD2	2				2,00			
							4,00	1.524,00	6.096,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.14	u KHRQ22M20T JUEGO DERIVACION REFNET VRV R-410A Juego de derivación Refnet modelo KHRQ22M20T para VRV Inverter, con refrigerante R-410A.						4,00	120,00	480,00
01.02.15	u KHRQ22M29T9 JUEGO DERIVACION REFNET VRV R-410A Juego de derivación Refnet modelo KHRQ22M29T9 para VRV Inverter, con refrigerante R-410A.						8,00	148,00	1.184,00
01.02.16	u KHRQ22M64T JUEGO DERIVACION REFNET VRV R-410A Juego de derivación Refnet modelo KHRQ22M64T para VRV Inverter, con refrigerante R-410A.						18,00	183,20	3.297,60
01.02.17	u KHRQ22M75T JUEGO DERIVACION REFNET VRV R-410A Juego de derivación Refnet modelo KHRQ22M75T para VRV Inverter, con refrigerante R-410A.						20,00	209,60	4.192,00
01.02.18	u U. exterior DAIKIN ERWQ02AV3 + bomba calor para ACS Suministro y montaje de Ud. Exterior marca Daikin, modelo ERQ02AV3, bomba de Calor ECH2O para producción de Agua Caliente Sanitaria HASTA 75°C, monofásica. Compresor SWING Inverter, COP=4,3. Dimensiones AltoxAnchoxFondo 550x765x285 (mm) y 35 kg de peso. Conexiones frigoríficas líquido 6,4 mm, gas 9,5 mm. Refrigerante 410A, 2,2 kg. Rango de funcionamiento de temperatura en ACS -15 a 35 °C. Completamente montada, puesta en marcha y en perfecto estado de funcionamiento.						1,00	683,00	683,00
01.02.19	u U interior Hidrokit DAIKIN EKHHP500A2V3 Suministro e instalación de Unidad Hidrokit (unidad interior) marca Daikin, modelo EKHHP500A2V3 de la gama ECH2O, diseño integrado con depósito de acumulación de 477 litros. Dimensiones AltoxAnchoxFondo 1775x790x790 (mm) y 80 kg de peso. Presión de trabajo 6 bares. Temperatura máxima de acumulación 85°C y resistencia de refuerzo de 2 kW. Completamente montado, puesta en marcha y en perfecto estado de funcionamiento.						1,00	2.415,00	2.415,00
01.02.20	u Puesta en marcha instalación climatización Puesta en marcha por el Servicio Técnico Oficial DAIKIN de toda la instalación de climatización, programación de unidades, sistema centralizado de control, y formación de funcionamiento a personal de usuario final.						1,00	4.500,00	4.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Equipos de climatización.....									342.628,77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 TUBERÍAS AISLADAS									
01.03.01	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø1 1/8" (28,6 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 1 1/8" (28,6 mm) de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 25 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						132,50	55,74	7.385,55
01.03.02	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø7/8" (22,2 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 7/8" (22,2 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						185,00	27,79	5.141,15
01.03.03	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø3/4" (19,1 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 3/4" (19,1 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						113,60	23,82	2.705,95
01.03.04	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø5/8" (15,9 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 5/8" (15,9 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						345,50	20,19	6.975,65
01.03.05	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø1/2" (12,7 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 1/2" (12,7 mm) de diámetro y 0,80 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						425,50	15,28	6.501,64
01.03.06	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø3/8" (9,5 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 3/8" (9,5 mm) de diámetro y 0,80 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						447,50	9,84	4.403,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.07	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø1/4" (6,4 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 1/4" (6,4 mm) de diámetro y 0,80 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						339,00	8,58	2.908,62
01.03.08	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø1 3/8" (34,9 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 1 3/8" (34,9 mm) de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 25 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						78,00	62,30	4.859,40
01.03.09	<p>m TUBO DE COBRE SIN SOLDADURA ø1 5/8" (41,3 mm)</p> <p>m. Suministro e instalación de línea frigorífica realizada mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE-EN-12735-1, de 1 5/8" (41,3 mm) de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 25 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones y protección en zona exterior por cinta de aluminio. Soldadura tipo fuerte realizada en presencia de gas inerte (nitrógeno). Totalmente montada, conexionada y probada.</p>						95,00	70,95	6.740,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 TUBERÍAS AISLADAS.....									47.621,61
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN.....									615.319,57
TOTAL.....									615.319,57