
NULES (Castellón). C.Sant Vicent, 26 - 12520.
Tel. 964 836 621

BARCELONA C. Felipe de Paz, 5 - 5º-1 - 08028.
Tel. 637 688 200

MEMORIA INSTALACIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA DE
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN DE LA
NUEVA COMISARÍA DE LA POLICÍA LOCAL DE VILANOVA DEL
CAMÍ.

PETICIONARIO

AJUNTAMENT DE VILANOVA DEL CAMÍ



PLAÇA DEL CASTELL, 1,
08788 VILANOVA DEL CAMÍ, BARCELONA
C.I.F.: P0830300J

EMPLAZAMIENTO

C/ PRESIDENT COMPANYS, 1
08788 VILANOVA DEL CAMÍ, BARCELONA

AUTOR DEL PROYECTO

JOFEL CARREGUI BALLESTER
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Ajuntament de
Vilanova del Camí

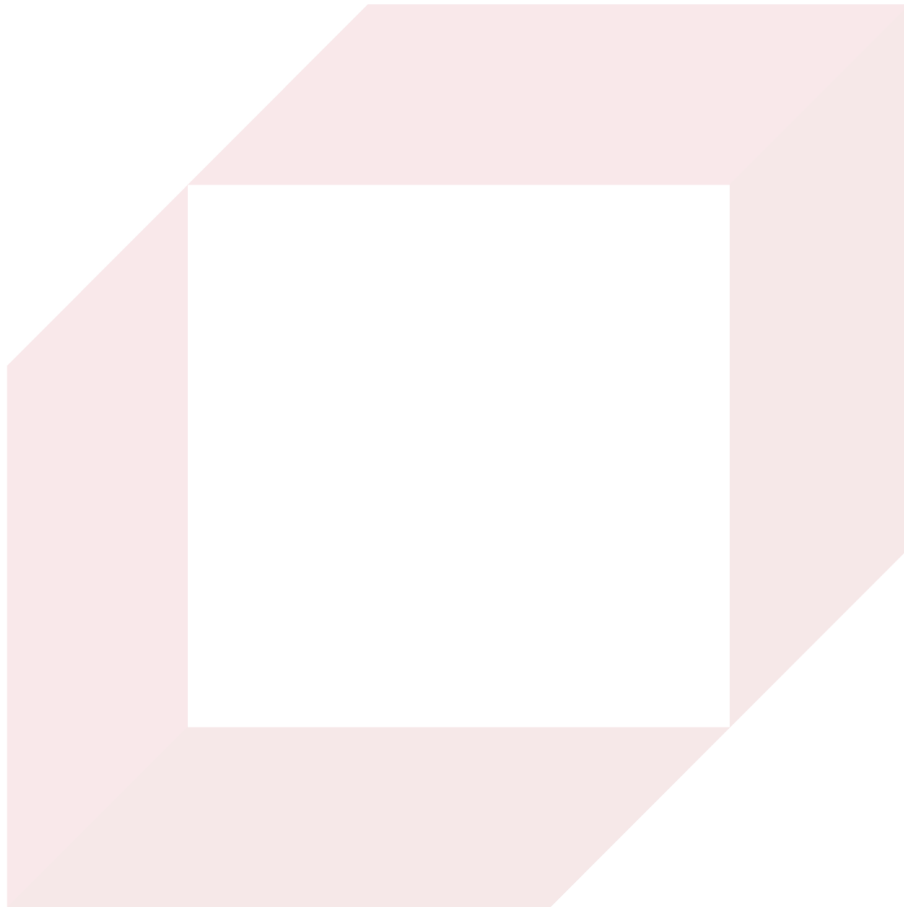
MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA
OBRA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y
VENTILACIÓN DE LA NUEVA COMISARÍA DE LA
POLICÍA LOCAL DE VILANOVA DEL CAM

INDICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 352/2004

El Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen las condiciones higiénico - sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis establece, entre otras, las condiciones higiénico - sanitarias que deben reunir las instalaciones de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles para la prevención de la legionelosis.

Concretamente, en esta instalación los equipos empleados no están sujetos al citado Decreto, por tanto, se considera que para la elaboración del Proyecto ejecutivo no existe riesgo de legionelosis.



Contenido

1	ANTECEDENTES.....	6
2	OBJETO Y REFERENCIA	7
2.1	Objeto	7
2.2	Datos identificativos	8
2.2.1	Emplazamiento, calificación de la actividad.....	8
2.2.2	Titular	8
2.2.3	Autor del proyecto	8
2.2.4	Director de obra	8
3	DOCUMENTACIÓN	9
4	CRITERIOS BÁSICOS.....	10
4.1	Legislación aplicable.....	10
4.2	Criterios arquitectónicos	11
4.3	Criterios medioambientales.....	11
4.4	Criterios económicos y de ahorro energético	13
4.5	Criterios de confortabilidad	14
4.6	Criterios sonoros	15
5	CRITERIOS TÉCNICOS.....	16
5.1	Descripción del edificio y su entorno.....	16
5.2	Criterios de ocupación, iluminación y ventilación	17
5.2.1	Criterios de ocupación.....	17
5.2.2	Iluminación	18
5.2.3	Ventilación	18
5.3	Descripción de los cerramientos	21
5.4	Condiciones exteriores de calculo	21
5.5	Condiciones interiores de cálculo.....	22
5.6	Descripción del método de calculo utilizado -Cargas térmicas-	22
5.7	Distribuciones de las zonas y tratamiento térmico que necesitan	23
5.8	Selección de la unidad de climatización	23
5.9	Descripción de sistema utilizado y su justificación	24
5.10	Descripción del método de cálculo utilizado -Redes de conductos-	25

5.11	Potencia térmica nominal de los generadores	26
5.11.1	Sistema Split individual sala rack	27
5.12	Unidad de tratamiento de aire y recuperador de calor	28
5.13	Unidades terminales	29
5.14	Sistemas de control.....	29
5.15	Fuentes de energía utilizados	30
6	<i>SALA DE MÁQUINAS SEGÚN NORMA UNE APLICABLE.....</i>	30
7	<i>PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.</i>	31
8	<i>MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LEGIONELA.....</i>	0
9	<i>PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</i>	0
10	<i>JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRA INCENDIOS EN VIGOR. 0</i>	0
11	<i>CONSIDERACIONES FINALES.....</i>	1
1	<i>CÁLCULOS.....</i>	3
1.1	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO SEGÚN IT 1.1.4.	3
1.1.1	Temperaturas.	3
1.1.2	Humedad relativa.	3
1.1.3	Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades.	3
1.1.4	Velocidad del aire.	3
1.1.5	Ventilación.	4
1.1.6	Ruidos y vibraciones.....	6
1.2	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.	7
1.2.1	Condiciones Exteriores para las cargas térmicas.	7
1.2.2	Nivel percentil.	7
1.2.3	Coeficientes utilizados por orientaciones.	7
1.2.4	Coeficientes por intermitencia.....	8
1.2.5	Coeficiente de simultaneidad.....	8
1.2.6	Intensidad y dirección de los vientos predominantes.....	8
1.3	COEFICIENTES TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS...8	8
1.4	ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE INFILTRACIÓN DEL AIRE	8
1.5	CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN.....	8
1.6	CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO.....	9
1.6.1	Iluminación.....	9
1.6.2	Radiación solar	9
1.6.3	Factor de clima	10
1.6.4	Diferencias equivalentes de temperatura.....	10
1.6.5	Cargas internas.....	10

1.6.6	Mayoraciones por orientación.....	12
1.6.7	Aportación por intermitencia.....	12
1.6.8	Mayoraciones por pérdidas en ventilaciones y conductos.	12
1.6.9	Cálculo de cargas térmicas.....	12
1.7	CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS	13
1.7.1	Características de los fluidos: densidad, composición, viscosidad, etc.....	13
1.7.2	Distribución	14
1.8	CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS.....	14
1.8.1	Método de cálculo.....	14
1.8.2	Parámetros de diseño. Conductos de fibra de vidrio	15
1.9	CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES.....	15
1.9.1	Difusores radiales rotacionales. Rejillas de impulsión y retorno	15
1.10	CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR.....	15
1.10.1	Unidades autónomas de producción termo-frigoríficas, parámetros de diseño y selección de sus componentes.	15
1.11	CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA.....	16
1.11.1	Eléctricos.....	16
1.12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16
1.12.1	Cuadro general de baja tensión.....	16
1.12.2	Red de baja tensión y cuadros secundarios.....	16
1.12.3	Cuadros de maniobras.....	17
1.12.4	Secciones de los conductores.....	17
1.12.5	Protecciones utilizadas frente a contactos indirectos.....	17
1.12.6	Protecciones utilizadas contra sobreintensidades y cortocircuitos.....	18
1.12.7	Relación de equipos que consumen energía eléctrica.....	18
1.13	Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.2).....	18
1.14	Cumplimiento de la exigencia energética de contabilización de energía.....	18
1.15	Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización (IT 1.3.4.4).....	19
1.16	Sistema de control y actuadores.....	21
1.16.1	DISPOSITIVOS DE TOMA DE DATOS.....	22
1.16.2	Cableado estructurado e interconexión de elementos.....	22
1.16.3	Sistema de control central, tipología del sistema.....	22
1.16.4	Software de gestión y control.....	22
1	ANEXO DE CÁLCULOS.....	1

1 ANTECEDENTES

El presente proyecto tiene por objeto la definición y ejecución de las nuevas instalaciones de climatización y ventilación de la Comisaría de Policía de Vilanova del Camí, en el marco de la rehabilitación y adecuación funcional del edificio para su uso administrativo y operativo.

La actuación contempla la renovación completa de los sistemas existentes, adaptándolos a las necesidades actuales de confort térmico, calidad del aire interior y eficiencia energética, así como al cumplimiento íntegro de la normativa vigente, en particular el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y el Código Técnico de la Edificación (CTE).

La solución proyectada se basa en sistemas de climatización VRF/VRV de alta eficiencia y ventilación mecánica con recuperación de calor, garantizando una explotación flexible, segura y energéticamente eficiente del edificio.

• SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Se proyecta un nuevo sistema de climatización basado en tecnología VRF/VRV, del fabricante Toshiba, que garantiza el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento, potencias térmicas, longitudes frigoríficas y cargas de refrigerante admisibles.

La instalación se organiza por plantas, disponiendo las unidades exteriores en planta primera. En dicha planta se climatizan las dependencias mediante unidades interiores por conductos, tanto de tipo estándar como de alta presión, instaladas en falso techo y con distribución uniforme del aire.

La planta segunda se climatiza mediante un sistema VRF independiente, dimensionado para las cargas térmicas de dicha planta. Los vestuarios del personal se climatizan mediante dos unidades interiores tipo cassette compacto de 4 vías, adecuadas para este tipo de espacios. La sala de rack de comunicaciones dispone de un equipo tipo split independiente, garantizando el funcionamiento continuo y estable de los equipos electrónicos.

En los despachos se instalan compuertas con termostato para regular el caudal y temperatura de ese espacio.

El sistema permite el control individualizado por zonas mediante mandos cableados, con posibilidad de gestión centralizada, asegurando una explotación flexible y eficiente.

Potencia refrigeración total: 50,4 kW

Potencia calefacción total: 56,5 kW

Split Rack: 5 kW

• SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación mecánica se ha dimensionado conforme al RITE y al Documento Básico HS 3 del CTE, garantizando una adecuada calidad del aire interior en los distintos espacios del edificio.

Se instalan dos recuperadores de calor de alta eficiencia, uno en planta baja y otro en planta primera, ambos con un caudal nominal de 1.500 m³/h. Los recuperadores incorporan intercambiador de calor, ventiladores de bajo consumo, filtración en impulsión y extracción, y sistema de bypass automático, permitiendo el aprovechamiento energético del aire extraído y la reducción del consumo energético global de la instalación.

Todos los conductos serán autoportantes, paneles de lana mineral, con aislamiento térmico y acústico integrado.

- **CONTROL, MEDICIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

El sistema contará con:

- Sistemas de control programable, con gestión horaria, consignas térmicas y zonificación.
- Sistemas de control individual de cada equipo y central.
- Alarmas y monitorización remota, con capacidad para alertar de averías o anomalías.
- Cumplimiento de los criterios de eficiencia energética del RITE, en especial en lo relativo a rendimiento estacional (ESEER) y recuperación energética.

- **INTEGRACIÓN EN EL PROYECTO GLOBAL**

Los equipos de ventilación y climatización se ubican en recintos diferenciados, rehabilitados en el marco de este proyecto, que garantizan el acceso seguro para mantenimiento y revisión, cumpliendo con los criterios de seguridad, accesibilidad y ventilación establecidos en el RITE.

2 OBJETO Y REFERENCIA

2.1 Objeto

El objeto de este proyecto es la realización del estudio técnico y económico necesario para la correcta realización de la instalación de climatización y ventilación del edificio, así como aportar los datos y documentación que serán necesarios para la ejecución de la instalación.

También, se especificarán los niveles de ahorro energético, calidad y comodidad, con objeto de contribuir a la mayor satisfacción y seguridad de uso, así como a la mejor rentabilidad de la inversión y el mayor aprovechamiento de los recursos de materiales y energía, con el fin de lograr las mejores condiciones de temperatura, humedad y limpieza de aire y conseguir los parámetros de confort más idóneos para el bienestar y salubridad de las personas y bienes.

2.2 Datos identificativos

2.2.1 Emplazamiento, calificación de la actividad

EMPLAZAMIENTO: Calle President Companys, 1
LOCALIDAD: 08788 Vilanova del Camí, Barcelona
ACTIVIDAD: Administrativa

2.2.2 Titular

TITULAR: AJUNTAMENT DE VILANOVA DEL CAMI
CIF.: P0830300J
EMPLAZAMIENTO: Plaça del Castell, 1
LOCALIDAD: 08788 Vilanova del Camí, Barcelona

2.2.3 Autor del proyecto

NOMBRE: Jofel Carregui Ballester
DIRECCIÓN: C/ Sant Vicent, 26 -12520 Nules (Castellón)
CORREO ELECTRÓNICO: jcarregui@engitec.net
TELÉFONO: 964836621
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico Industrial
NÚMERO DE COLEGIADO: 552
COLEGIO OFICAL: COITIGCAS de Castelló

2.2.4 Director de obra

Por determinar.

3 DOCUMENTACIÓN

La documentación que se acompaña en el presente proyecto tiene como objetivo definir con la máxima precisión y claridad técnica las características del diseño, funcionamiento y ejecución de las instalaciones de climatización y ventilación previstas.

El contenido se estructura en varios documentos que, en conjunto, permiten transmitir fielmente las decisiones técnicas adoptadas, asegurar el cumplimiento normativo y facilitar la correcta ejecución de los trabajos.

Documentación específica del proyecto de climatización:

- **Memoria descriptiva:** incluye los criterios generales de diseño, el alcance de la actuación, la descripción de los sistemas propuestos (VRV/VRF, ventilación, recuperación de calor, control), el cumplimiento del RITE y del CTE, así como el análisis del funcionamiento previsto para garantizar el confort térmico y la calidad del aire interior.
- **Cálculos justificativos:** se presentan los cálculos de cargas térmicas, ventilación mínima según ocupación y uso, dimensionado de conductos, selección de equipos y cumplimiento de rendimientos exigidos por normativa.

Documentación integrada en el proyecto global de rehabilitación del edificio:

- **Pliego de condiciones técnicas generales:** establece las prescripciones técnicas y constructivas que deben cumplir todos los equipos, materiales, conductos, soportes, aislamientos, sistemas de control y elementos auxiliares. Regula la forma de ejecución, recepción y control de calidad de los trabajos.
- **Planos:** muestran gráficamente la solución adoptada para la instalación, incluyendo esquemas de principio, trazados de conductos, ubicación de unidades interiores y exteriores, rejillas, recorridos y detalles constructivos. Permiten comprender con claridad el diseño, facilitar el replanteo y servir de guía durante la obra.
- **Estudio básico de seguridad y salud:** recoge las medidas preventivas y de protección a adoptar durante la ejecución de los trabajos, con el fin de preservar la seguridad de los operarios y usuarios. Incluye identificación de riesgos, medios auxiliares, señalización, equipos de protección individual y normativa aplicable.
- **Estudio de gestión de residuos:** detalla el tratamiento previsto para los residuos generados durante la ejecución (retirada de equipos antiguos, material de desescombro, envases, restos de instalación, etc.), su segregación, almacenamiento temporal, transporte y entrega a gestor autorizado, conforme al Real Decreto 105/2008 y legislación autonómica.
- **Presupuesto y mediciones:** contiene la relación detallada de todos los elementos de la instalación, clasificados por capítulos y partidas, así como su valoración económica.

4 CRITERIOS BÁSICOS

En este capítulo se exponen los criterios técnicos, legales y consideraciones de diseño que se han tenido en cuenta para la realización del Proyecto del que se trata, haciendo una especial mención de aquellos que, por repercutir diferentemente en el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios, se presentan en Anexos aparte.

4.1 Legislación aplicable

El criterio fundamental de este proyecto es el estricto cumplimiento de las normativas vigentes en lo que respecta a ahorro energético y seguridad, así como el conseguir un diseño de la instalación lo más acorde posible a la arquitectura del edificio; en tal consideración se han tenido en cuenta las normativas actuales en cuanto a:

En la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente Legislación:

- A. Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- B. Justificación de la Eficiencia Energética conforme a lo establecido en el Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- C. Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38 de 19 de 13/02/2008).
- D. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- E. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007), así como RD 238/2013, de 5 de abril (RITE 2013) por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE 2007.
- F. Real Decreto 178/2021, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- G. Orden de 8 de Abril de 1983 por la que se establecen especialidades de los carnés profesionales de Instaladores y Mantenedor - reparador.
- H. Reglamento de aparatos a presión (Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril), e instrucciones Técnicas Complementarias).
- I. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT). Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 224, 18/09/2002).

- J. Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE. Por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- K. Reglamento CE núm. 245/2009, Código Técnico de la Edificación. Documento básico SI Seguridad en Caso de Incendio
- L. Orden de 21 de junio de 2000, por la que se Modifica el Anexo de la Orden de 10/02/1983 sobre Normas Técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Mº de Industria.
- M. Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de noviembre, (BOE: 10-11-95).
- N. Normas para la señalización de obras en las carreteras. (O.M. 14-3-60) (BOE 9-10-73).
- O. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. Real Decreto 1215/97, de 18 de julio (B.O.E.7-8-97).
- P. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/97, de 14 de abril (B.O.E 23-04-97).
- Q. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/97, de 22-5 (B.O.E 12 -6 97).
- R. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, (BOE 25-10-97).
- S. Reglamento de Seguridad en las máquinas (26-5-86) (BOE 21-7-86).
- T. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. RD 1316/89, de 27 de octubre, (B.O.E de 2 de noviembre de 1989; rectificado en los B.O.E. de 9 de diciembre de 1989 y de 26 de mayo de 1990).
- U. Normativa vigente de cada una de las compañías de servicios cuyas infraestructuras se repongan o protejan.

4.2 Criterios arquitectónicos

En este punto se evalúan los criterios estructurales y arquitectónicos, con el fin de conocer los condicionantes que el local o edificio imponen al sistema de climatización, así como las servidumbres que éste supondría para aquéllos. La existencia de falsos techos, en el exterior o en las terrazas y cubiertas, todo ello nos lleva a considerar debidamente las zonas que se tratan de acondicionar en las que se subdivide el edificio y los subsistemas de cada zona, con el fin de lograr los mejores resultados de climatización y diseño arquitectónico en cada una de ellas.

4.3 Criterios medioambientales

Se describe en este punto el criterio que se ha seguido en la elección de los equipos y el conjunto de diferentes medidas correctoras que se han de utilizar con el fin de reducir al mínimo la contaminación medioambiental.

+ Relativos a la contaminación de la capa de ozono

Con el fin de eliminar en lo posible los efectos destructivos que sobre la capa de ozono provocan los CFC (Cloro-fluor-carbonos), principal componente químico de los refrigerantes, y de acuerdo con la normativa europea que prohíbe la utilización de los mismos a partir del 1-1-98, se van a diseñar, siempre que sea posible, unidades de producción frigorífica que utilicen como agente refrigerante HFC (hidro-fluor-carbonos).

+ Relativo a ruido y vibraciones

Las unidades enfriadoras son las que tienen mayor posibilidad de emitir ruidos y vibraciones, por lo que se ubicarán en el lugar más indicado y se aislarán convenientemente contra el ruido por medio de cerramiento acústico dimensionando a este fin y se soportarán sobre muelles antivibraciones y bancadas elásticas.

Las unidades de tipo interior sólo dispondrán de ventilador impulsor como elemento capaz de producir estos efectos, debiendo quedar encerrado en caja insonorizada y soportado por elementos antivibratorios.

+ Relativo a humos, gases y vapores

En funcionamiento de las unidades de refrigeración no produce humos ni gases ni vapores, por lo que no se preceptivo tomar ninguna medida especial.

Sin embargo, como los recuperadores arrojan aire a la atmósfera, caliente o frío según la estación del año, se situará convenientemente y se direccionará el aire de modo que se evite cualquier molestia de esta índole.

+ Relativo a vertido de aguas residuales

Las bandejas de condensación, tanto de las unidades interiores como de las enfriadoras, dispondrán de un drenaje conducido a suministro o bote sifónico de la red general de desagües, no vertiendo libremente el agua de condensación.

+ Relativos a las tomas y salidas del aire

Todas las expulsiones y tomas de aire estarán situadas a suficiente altura y dimensionadas de tal forma que no sean origen de residuos ni corrientes molestas. Así mismo se tomarán las medidas precauciones para evitar que la toma de aire exterior para ventilación este próxima a cualquier quipo de dispersión de calor y especialmente torres de enfriamiento.

4.4 Criterios económicos y de ahorro energético

Una vez elegido y diseñado el sistema que satisface las necesidades funcionales y que es visible con la arquitectura del edificio, se ha realizado un estudio analizando sus costes iniciales de inversión, explotación y mantenimiento, habiéndose dimensionado los equipos y componentes de la instalación para una utilización racional y económica de la energía consumida, con el fin de obtener un rendimiento global lo más alto posible en el coste de funcionamiento. Para ello se han tenido en cuenta los conceptos que a continuación se han tenido en cuenta.

+ Relativa a cerramientos y situación geográfica

El edificio que nos ocupa está situado en una zona catalogada según a NBE-CT-779 como zona climática tipo C con 1337 grados/año (base 15). Este factor debe condicionar la concepción de su diseño en aras a obtener altos valores de eficiencia energética.

+ Relativos al asilamiento de la instalación

Todos los componentes de la instalación deberán ir provistos de aislamiento suficiente para evitar pérdidas o ganancias de calor contrarias al buen rendimiento de la misma, cumplimiento lo especificado a este efecto en ITE-04.6.

+ Relativas a protección solar

En este apartado se describen las características específicas de tipo constructivo que definen el edificio para un máximo aprovechamiento energético desde el punto de vista climático.

Se ha considerado que las superficies acristaladas directamente expuestas a la radiación del sol se encuentren protegidas de dicha radiación mediante cortinas o persianas interiores, no habiéndose considerado a efecto de protección solar la posibilidad de que parte de superficie acristalada se encuentre en sobra para efecto de las salientes de la ventana, toldos o edificios próximos colindantes.

+ Relativos a variación de temperatura interior

Se prevé la posibilidad de que la temperatura interior pueda ser superior a la establecida en uno a dos grados en aquellos tiempos en que las condiciones exteriores en verano superan a la punta de máxima de carga térmica considerada.

Asimismo, se suponen que tanto en verano como en invierno las instalaciones de funcionamiento intermitente, al final de la jornada, produzcan una variación de temperatura de dos grados.

4.5 Criterios de confortabilidad

En este punto se establecen los criterios seguidos en cuanto a condiciones de ambiente y habitabilidad que deben ser conseguidos y respetados en la instalación acondicionamiento de aire.

+ Grado de confort y satisfacción

La sensación de confort depende de la temperatura, la humedad, la ausencia de corrientes y la buena ventilación de los edificios, la más similar a la ventilación natural. EL mal llamado “síndrome de edificio enfermo” debería denominarse de “edificio mal y pobremente ventilado”.

La falta de renovación de aire y de oxigenación, unidas al efecto negativo que supone el uso de conductos de chapa, en los que se acumula la suciedad, con la que entra en conducto permanente el aire que por ellos discurre, provoca las sensaciones de malestar en el usuario, además de crear un ambiente insalubre en los inmuebles.

El edificio cuyo estudio nos ocupa se proyecta de manera que, a pesar de que se concibe como un todo hermético para evitar las infiltraciones, se encuentra perfectamente ventilado y proporcione el adecuado grado de confort al usuario, evitando las canalizaciones de retorno de aire y la conducción en todo lo posible.

Consideramos que la calidad ambiental de un edificio es la detectada por el usuario y no la registrada por la exposición de aparatos de medida, coincidiendo totalmente con el criterio del profesor Ole Tanger, de la Universidad Técnica de Copenhague, que estimó que el grado de confort es una evaluación subjetiva por parte del usuario.

Por ello, un bajo grado de insatisfacción o alta aceptación es el objetivo que pretendemos conseguir en el diseño de la instalación de climatización.

La adaptación fisiológica del cuerpo humano al ambiente depende fundamentalmente del balance energético resultante entre la energía desarrollada por el metabolismo en sus diversas actividades y disipación de la energía al ambiente, de donde resulta una situación de equilibrio para cada combinación entre los parámetros fisiológicos existentes con las condiciones físicas del ambiente.

La sensación de bienestar se logra cuando los valores de los parámetros fisiológicos se equilibran en condiciones que no exigen un esfuerzo de adaptación al ambiente.

Una vez admitidas y conseguidas las condiciones de diseño que se fijan más adelante, exigencias más estrictas nos conducen a considerar lo que se ha dado en llamar “temperatura de corriente efectiva” y “grado de turbulencia”. Ambos conceptos incluyen la temperatura y el movimiento del aire y sus efectos fisiológicos sobre el cuerpo humano.

En este estudio vamos a estimar como parámetros de diseño los resultantes de la consideración de temperatura de corriente efectiva, el grado de turbulencia y un adecuado grado de ventilación, en consonancia con la RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios) y CTE DB-HS-3 (Código Técnico de la Edificación Documento Básico HS 3), con la finalidad de obtener el mínimo porcentaje de usuarios descontentos.

+ Cargas producidas por la iluminación

Las cargas producidas por la iluminación no se considerado a efecto de cálculo de condiciones externas con la finalidad de reducir la carga de calefacción en invierno, por considerar que su distribución no coincida con las necesidades. Sin embargo, éstas se han considerado a la hora de realizar el balance térmico para el cálculo de la carga de refrigeración.

4.6 Criterios sonoros

En este apartado de reseñan los criterios que se han seguido a la hora del diseño de los diversos elementos que constituyen la instalación con la finalidad de conseguir un nivel sonoro adecuado que no pueda ser causado de molestia durante el funcionamiento de la instalación.

+ Velocidad en canalización y salidas

Las canalizaciones de aire en baja están diseñadas con una velocidad inicial de 4,5 m/s que va disminuyendo progresivamente y no es causa de producción de ruidos por formación de turbulencias en las derivaciones y curvas de la distribución de air. Con el fin de evitar la generación de ruido por efecto de vibraciones, las conexiones de los climatizadores a la red de conductos se realizarán a través de las correspondientes conexiones elásticas. Así mismo se ha procurado evitar en todo lo posible los cambios de sección bruscos que puedan ser origen de ruidos.

La salida de aire, tanto en rejillas, difusores y toberas, han sido seleccionadas con el criterio que el nivel sonoro sea igual o inferior a 40 dB n escala A.

+ Velocidad en tuberías

En la conducción del refrigerante por las tuberías, se ha tenido muy en cuenta el peligro que un exceso de velocidad de ésta supone para conseguir el nivel sonoro adecuado y no ser causa de molestias ruidos producidos por turbulencias. De esta forma se ha diseñado el tendido de tuberías con una velocidad máxima de 5 m/s que en ningún caso puede ser origen de ruidos.

+ Aislamiento de las unidades de tratamiento de aire

La carcasa envolvente de la unidad deberá ir recubierta de aislamiento acústico de 1" de espesor para evitar la transmisión del ruido al exterior. Así mismo en la descripción de la misma se indicará el número de clasificación del ruido.

La unidad deberá ir instalada sobre amortiguadores de vibración para de esta forma evitar la transmisión de vibración a la estructura que pueda ser origen de ruido producido por las bajas frecuencias.

5 CRITERIOS TÉCNICOS

Se describen en este punto los criterios de orden técnico que se han considerado como premisas para el cálculo de las necesidades térmicas y el dimensionamiento de los componentes integrantes capaces de satisfacerlas.

5.1 Descripción del edificio y su entorno

Superficie construida útil: 508,99 m²

Superficie de actuación: 337,38 m²

Número total de plantas afectadas: planta baja, planta primera y cubierta.

Se muestra la superficie útil de cada una de las divisiones y estancias que se encuentran en el siguiente apartado.

5.2 Criterios de ocupación, iluminación y ventilación

5.2.1 Criterios de ocupación

El estudio se ha basado en un funcionamiento del equipo en de uso diario cualesquiera dentro de la franja horaria que establece.

CTE DB SI. Tabla 2.1					
Planta	Dependencia/Espacio	Superficie Útil (m²)	Zona, tipo de actividad	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación
Planta Baja		169,78	Administrativo	Personas	
1	Vestíbulo entrada	10,60	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	6
2	Sala de espera	18,45	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	10
3	Recepción	11,00	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	6
4	Despacho OAC	12,80	Plantas o zonas de oficinas	10	2
5	Despacho Jefe de Policia	15,40	Plantas o zonas de oficinas	10	2
6	Archivo	8,40	Archivos, almacenes	40	1
7	Zona de Guardias	39,95	Plantas o zonas de oficinas	10	4
8	Lavabos mujeres	7,50	Aseos de planta	3	3
9	Lavabos hombres	6,25	Aseos de planta	3	3
10	Lavabo adaptado	4,55	Aseos de planta	3	2
11	Rack	2,15	Zonas de ocupación ocasional	Nula	-
12	Cuarto ACS	1,51	Zonas de ocupación ocasional	Nula	-
13	Cuarto Limpieza	1,62	Zonas de ocupación ocasional	Nula	-
14	Vestíbulo paso	18,00	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	9
15	Vestíbulo paso a P1	11,60	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	6
Planta Primera		167,6	Administrativo	Personas	-
1	Sala de reuniones	17,25	Plantas o zonas de oficinas	10	2
2	Sala polivalente	41,15	Plantas o zonas de oficinas	10	5
3	Office	23,55	Plantas o zonas de oficinas	10	3
4	Vestuario mujeres	16,25	Aseos de planta	3	6
5	Vestuario hombres	32,60	Aseos de planta	3	11
6	Vestuario adaptado	5,35	Aseos de planta	3	2

CTE DB SI. Tabla 2.1

Planta	Dependencia/Espacio	Superficie Útil (m²)	Zona, tipo de actividad	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación
7	Armero	3,20	Zonas de ocupación ocasional	Nula	-
8	Vestíbulo paso	14,45	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	8
9	Vestíbulo P1	13,80	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	7
TOTAL					
Total superficie		337,38	Total ocupación		98

Según el criterio CTE DB SI. Tabla 2.1 he interpretado en nuestra instalación, llegamos a la conclusión que a ocupación máxima de las instalaciones será de 122 personas. El régimen de trabajo cumplirá con los horarios que la normativa del Ayuntamiento de Catarroja determinada anualmente y las Ordenanzas Municipales, en cualquier caso.

5.2.2 Iluminación

Al realizarse la adaptación de luces con tecnología LED no van a ser significativas para el cálculo de las cargas. Será mostrado en el Proyecto de Eléctrico de Baja Tensión.

5.2.3 Ventilación

El índice de ventilación ha sido establecido por el RITE:

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Tabla caudal de aire exterior, en dm³/s por persona:

Categoría	DM ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Se tratará un IDA 2 correspondiente a renovaciones de aire de 12,5 l/s por persona.

Siendo las necesidades de ventilación de cada zona las siguientes:

PLANTA BAJA					
Dependencia		Superficie útil (m ²)	Densidad Ocupación	Ocupación	Caudal (m ³ /h)
1	Vestíbulo de entrada	10,6	2	6	270,00
2	Sala de espera	18,45	2	10	450,00
3	Recepción	11	2	6	270,00
4	Despacho OAC	12,8	10	2	90,00
5	Despacho Cap de Policia	15,4	10	2	90,00
6	Arxiu	8,4	40	1	45,00
7	Zona de guardes	39,95	10	4	180,00
8	Aseo dones	7,5	3	3	-
9	Aseo homes	6,25	3	3	-
10	Aseo adaptat	4,55	3	2	-
11	Rack	2,15	Nula	-	-
12	Quart ACS	1,51	Nula	-	-
13	Quart Neteja	1,62	Nula	-	-
14	Vestíbul pas	18	2	9	INDIRECTA
15	Vestíbulo de pas a P1	11,6	2	6	INDIRECTA
TOTAL					1395,00

PLANTA PRIMERA					
Dependencia		Superficie útil (m2)	Densidad Ocupación	Ocupación	Caudal (m3/h)
1	Sala de reuniones	17,25	10	2	90
2	Sala polivalente	41,15	10	5	225
3	Office	23,55	10	3	135
4	Vestuario mujeres	16,25	3	6	-
5	Vestuario hombres	32,60	3	11	-
6	Vestuario adaptado	5,35	3	2	-
7	Armero	3,20	Nula	-	-
8	Vestíbulo paso	14,45	2	8	INDIRECTA
9	Vestíbulo P1	13,80	2	7	INDIRECTA
TOTAL					450,00

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.

3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.
- ODA 2: aire con altas concentraciones de partículas.
- ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
- ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
- ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Tabla Clases de filtración:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9(*)	F6/GF/F9(*)	F6/F7	G4/F6

Viendo el nivel de temperaturas en el local, especialmente en invierno, se plantea un recuperador de calor con el objetivo de cumplir aumentar la eficiencia energética y el confort de las instalaciones, para cada zona del edificio.

5.3 Descripción de los cerramientos

El local a adecuar se materializa mediante cerramiento de hoja doble de ladrillo con cámara y asilamiento en sus fachadas y fábrica de ladrillo de medio pie en medianeras. La intención del proyecto es adecuar interiormente este espacio para albergar un nuevo espacio administrativo, comprendiendo en este caso los servicios de seguridad, mediante el revestimiento de la preexistencia, la generación de compartimentaciones ligeras y la disposición de nuevas instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Se prevé materializar dos áreas de trabajo diferenciadas, siendo una para cubrir las necesidades de administración públicas en planta baja y otra para cubrir las privadas de vestuarios y salas de reuniones en planta primera.

La materialización se realizará mediante materiales pétreos, cerámicos, cartón-yeso, maderas y derivados plásticos; así como acero, aluminio y vidrio para las carpinterías. Existe una pieza en planta baja que alberga los núcleos húmedos necesarios, así como los vestuarios de planta primera.

Formalmente, el volumen es prácticamente rectangular, con la esquina de acceso al edificio achaflanada, de lados 16,90 x 12,13 m. Los cerramientos opacos y acristalados, así como los elementos constructivos relacionados (muros, techos, suelos en contacto con el exterior o con recintos no habitables, carpinterías y protecciones solares), se encuentran definidos y descritos en detalle en la Memoria Constructiva del proyecto general de rehabilitación del edificio, del que forma parte la presente instalación.

En dicha memoria se especifican las soluciones adoptadas en cuanto a composición, transmitancia térmica, aislamiento, estanqueidad y comportamiento higrotérmico, cumpliendo los requisitos establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE), DB HE1 y DB HS1, así como los valores límite exigidos para la zona climática correspondiente.

Por tanto, para una información detallada de los cerramientos térmicos y su influencia en el comportamiento energético del edificio, se remite a la memoria del proyecto de arquitectura, que forma parte integrante de la documentación técnica presentada para esta actuación.

5.4 Condiciones exteriores de calculo

Localidad:	Vilanova del camí
Latitud:	41.57 grados
A Temperatura seca verano:	26.62 °C
Temperatura húmeda verano:	22.50 °C
Oscilación media diaria:	8.4 °C
Oscilación media anual:	27.5 °C
Temperatura seca en invierno:	0.50 °C
Humedad relativa en invierno:	90%
Temperatura del terreno:	6.07 °C
Altitud sobre el nivel del mar:	302 metros

5.5 Condiciones interiores de cálculo

Verano	24°C 45-55% H.R.
Invierno	21°C 30-55% H.R.
Variaciones de las condiciones interiores al variar las exteriores	2°C
Nivel de ventilación	12,5 l/s/persona
Nivel de infiltración	0,5 renovación/hora
Nivel sonoro adoptado	< 40 dB (A)
Velocidades residuales en las zonas ocupadas	< 2.5 m/s

5.6 Descripción del método de calculo utilizado -Cargas térmicas-

Para el cálculo de la carga térmica se ha dividido el edificio en módulos o espacios determinados de cálculo, que se han de agrupar para formar zonas, obteniendo se los resultados siguientes:

Refrigeración:	-Carga máxima por espacio y caudal en l/s -Carga simultanea por espacio -Carga máxima por zona -Carga simultanea del edificio
Calefacción:	-Carga máxima por espacio -Carga máxima por zona

5.7 Distribuciones de las zonas y tratamiento térmico que necesitan

Dependencia/Espacio	Superficie Útil (m²)	Climatizada
Vestíbulo de entrada	10,6	SI
Sala de espera	18,45	SI
Recepción	11	SI
Despacho OAC	12,8	SI
Despacho Cap de Policia	15,4	SI
Arxiu	8,4	NO
Zona de guardes	39,95	SI
Aseo dones	7,5	NO
Aseo homes	6,25	NO
Aseo adaptat	4,55	NO
Rack	2,15	SI
Quart ACS	1,51	NO
Quart Neteja	1,62	NO
Vestíbul pas	18	NO
Vestíbulo de pas a P1	11,6	NO
Sala de reuniones	17,25	SI
Sala polivalente	41,15	SI
Office	23,55	SI
Vestuario mujeres	16,25	SI
Vestuario hombres	32,60	SI
Vestuario adaptado	5,35	SI
Armero	3,20	NO
Vestíbulo paso	14,45	NO
Vestíbulo P1	13,80	NO

5.8 Selección de la unidad de climatización

PLANTA BAJA		UNIDAD INTERIOR	UNIDAD EXTERIOR
	Denominación	UP0721HP-E	MHP0806HS8-E
	Capacidad refrigeración (kW)	22,40	22,40
	Capacidad calefacción (kW)	25,00	25,00

PLANTA PRIMERA		UNIDAD INTERIOR			UNIDAD EXTERIOR
	Denominación	UNIDAD CONDUCTOS MMDUP0561 BHPE	CASSETTE MMUUP0181 MHPE	CASSETTE MMUUP0121 MHPE	MHP1006HS8-E
	Capacidad refrigeración (kW)	16,00	5,60	4,00	28,00
	Capacidad calefacción (kW)	18,00	6,30	3,60	31,50

5.9 Descripción de sistema utilizado y su justificación

Para el cálculo; El diseño del sistema queda condicionado por los espacios disponibles y la singularidad del edificio; en consonancia con ello diseñamos una central de producción de frío y calor, unidad de tratamiento de aire y red de fan-coils distribuidos como se refleja en los planos.

Central de producción: La constituye dos unidades de VRV tipo bomba de calor; estas unidades se encontrarán situadas en la cubierta.

El criterio seguido para la selección de los equipos es la realización de demanda energética y la zonificación por usos.

De esta central parte una red frigorífica de tuberías que distribuye el fluido caloportador a una serie de unidades interiores del tipo VRV dotadas de toma de aire interior.

Unidad de tratamiento de aire: El recuperador de aire se encuentra situado en la planta baja y primera según planos adjuntos. Va previsto de un recuperador entálpico, sección de filtros y ventiladores de impulsión y de retorno.

Su finalidad es la de proveer de aire nuevo de ventilación a las unidades terminales a la par que permitir una refrigeración gratuita en épocas intermedias en las que por las condiciones exteriores no se necesita la calefacción y sin embargo existe internas que es necesario combatir.

También nos proporciona un pretratamiento térmico con el aire que se introduce en la sala.

La impulsión y retorno se realiza mediante rejillas rectangulares.

Unidades interiores: El circuito se ha diseñado para satisfacer la demanda individual de las zonas específicas como son las áreas diáfanas y los despachos. Son del tipo de techo horizontal sin envolvente y van alimentadas por fluido perteneciente a la selección del equipo, conectadas a la unidad exterior VRV.

Distribución y difusión del aire: De la citada unidad de tratamiento de aire y de los diversos fan-coils distribuidos estratégicamente por planta, como muestra el plano, parte una red de conductos de construcción rectangular, que discurren por el lugar indicado en planos con el dimensionamiento en el reflejado.

Las unidades interiores alimentan mediante una red de conductos a las unidades difusoras del tipo rotacional.

Control: El sistema de climatización dispone de un control centralizado que permite la supervisión y gestión global de la instalación, complementado con controles locales para garantizar la regulación individualizada de los distintos espacios.

Cada unidad interior cuenta con su propio sistema de control, que permite el ajuste de consignas de funcionamiento de manera independiente. Adicionalmente, en los despachos se han dispuesto compuertas motorizadas con control individual, posibilitando la regulación del caudal de aire en función de la ocupación y las necesidades térmicas de cada recinto.

Los equipos de ventilación con recuperación de calor disponen de control horario programable, permitiendo adaptar su funcionamiento a los horarios reales de uso del edificio. El régimen de operación de los recuperadores se gestiona en función de los valores registrados por las sondas de retorno, optimizando el funcionamiento del sistema y mejorando la eficiencia energética de la instalación.

El conjunto del sistema de control garantiza el cumplimiento de los criterios de confort térmico, eficiencia energética y correcta explotación de la instalación, conforme a los requisitos establecidos en el RITE.

Descripción del método de cálculo utilizado -Redes de tuberías-

Siendo la instalación de una entidad se han realizado el cálculo a través del programa CYPE mediante las condiciones introducidas.

El método ha sido el siguiente se han fijado los parámetros límite en cuanto a velocidad de circulación y pérdidas de carga máxima admitida teniéndose en cuenta las cargas adicionales producidas por los diversos elementos de la instalación.

El sistema seleccionado nos permite seleccionar las características del material utilizado en el trazado de las tuberías, a saber: acero, cobre y teniendo en cuenta el fluido utilizado que puede ser agua, solución de etilenglicol, fluidos refrigerantes, así como su temperatura.

El diámetro se realiza en función de los diámetros nominales de uso normalizado expresados en DN y se tiene en cuenta el número de codos, derivaciones, acoplamientos etc.

5.10 Descripción del método de cálculo utilizado -Redes de conductos-

Se calculará por separado las redes principales de las secundarias, fijándose una velocidad inicial en función de la aplicación, calculándose los conductos mediante regla de cálculo de por el método de presión constante, realizadas en el programa informático CYPE.

Para le dimensionamiento se tiene en cuenta el factor de rugosidad del material empelado, y la relación mínima ancho/alto. En el cálculo de la pérdida de carga se toma en consideración la corrección habida en función de la altitud y temperatura ya que afecta a la densidad del aire.

Los resultados obtenidos en el cálculo son aplicados a la selección de la presión del ventilador de la unidad de climatizador.

Para el cálculo de los conductos de retorno, se usa siempre el método de igual fricción, aplicándose su resultado igualmente para el cálculo del ventilador de retorno de la unidad climatizadora, o por el contrario para incrementar la presión del ventilador de la unidad climatizadora.

5.11 Potencia térmica nominal de los generadores

Modelo	Clasificación	Unidades	Locales de servicio	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calefacción (kW)
TOSHIBA MHP0806HS8-E	Unidad Exterior VRF	1	PB	22,40	25,00
TOSHIBA MHP1006HS8-E	Unidad Exterior VRF	1	P1	28,00	31,50
TOSHIBA RAVGM561ATPE1	Unidad Exterior VRF	1	P1	5,00	5,60
TOTAL:				55,40	62,10

Información sobre equipos:

1) TOSHIBA MHP1006HS8-E

TOSHIBA MHP1006HS8-E P1		
Alimentación eléctrica		III-380-415V.50 Hz
Capacidad	Frio (kW)	28,00
	Calor (kW)	31,50
Consumo energético	Frio (kW)	7,00
	Calor (kW)	9,33
SEER/SCOP		7,4 /4,57
EER/COP		3,00/ 4,00
Nivel presión	dB(A)	59
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	1740x990x390
Tipo de refrigerante		R410A

2) TOSHIBA MHP0806HS8-E

TOSHIBA MHP0806HS8-E PB		
Alimentación eléctrica		III-380-415V.50 Hz
Capacidad	Frio (kW)	22,40
	Calor (kW)	25,00
Consumo energético	Frio (kW)	5,09
	Calor (kW)	6,67
SEER/SCOP		7,4 /4,57
EER/COP		3,00/ 4,00
Nivel presión	dB(A)	59
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	1740x990x390
Tipo de refrigerante		R410A

5.11.1 Sistema Split individual sala rack

Se instalará un equipo individual tipo Split para la sala del rack con potencia frigorífica 5,00 kW.

TOSHIBA RAVGM561ATPE1 MONZA		
Alimentación eléctrica		III-380-415V.50 Hz
Capacidad	Frio (kW)	5,00
	Calor (kW)	5,60
Consumo energético	Frio (kW)	1,50
	Calor (kW)	1,5
SEER/SCOP		7,34/ 4,13
EER/COP		3,45/ 3,56
Nivel presión	dB(A)	39
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	320x1050x250
Tipo de refrigerante		R32

5.12 Unidad de tratamiento de aire y recuperador de calor

La unidad de tratamiento de aire se ha seleccionado de acuerdo con los parámetros siguientes:

Modelo RECUPERADOR	Clasificación	Unidades	Locales de servicio	Caudal aire	Potencia eléctrica (kW)
TOSHIBA VNMCC15	Unidad Interior	2	PB / P1	1500	1,5

Caudal total: 3000 m3/h

Son dos unidades de misma configuración que se instalan en ubicación de plano.

Información sobre equipo:

1) TOSHIBA VNMCC15

Se propone 1 unidad de recuperación de calor marca Toshiba VNMCC30 con 1500 m3/h, de alto rendimiento energético, que se utilizará para renovar el aire interior y recuperar gran parte de la energía utilizada previamente en climatizar el aire existente.

RECUPERADOR MODELO VNMCC30SMAH1

Caudal de aspiración y descarga: 1500,00 m³/h.

Presión estática necesaria: 240 Pa.

Presión total necesaria: 148,48 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 5,8 m/s.

By-pass integrado para gestión del freecooling.

Sondas de temperatura en entrada y retorno.

Presostatos obligatorios para cumplimiento de ErP 2018

Perfil de aluminio extruido 30x30 mm. Panel sandwich 25mm. Aislamiento de lana de roca de 25mm.

Caudal de aire nominal: 1.500 m3/h.

Presión estática: 240 Pa.

Dimensiones (AlxAxPr): 1505x870x372 mm.

Peso: 167,0 kg.

Diámetro del conducto: 300 mm.

Alimentación: 220/240-1-50 (V-ph-Hz)

Control EVCO que permite la gestión de velocidad de los ventiladores con ajuste diferencial en impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de la instalación. Cambio automático verano/invierno. Gestión automática del bypass. Programación horaria. Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión.

5.13 Unidades terminales

Según plano adjunto.

5.14 Sistemas de control

Además del control individual por termostato en cada unidad interior, el sistema de climatización VRF dispondrá de un sistema de control centralizado avanzado, con capacidad de gestión integral de hasta 64 unidades interiores, mediante una pantalla táctil a color de 10,4", modelo TCB-SC640U-E

Este sistema permite la supervisión y control central de todas las zonas climatizadas del edificio, ofreciendo una interfaz gráfica intuitiva con iconos personalizables sobre planos, y múltiples funcionalidades: encendido/apagado, selección de modo de funcionamiento, ajuste de temperatura, velocidad del ventilador, control de álabes y programación horaria (diaria, semanal, estacional y anual).

El sistema incluye:

- Comunicación mediante bus M-Net
- Registro de alarmas y fallos
- Históricos mediante tarjeta SD
- Conectividad BACnet para integración en BMS
- Entradas para lectura de consumos

Se contempla el replanteo, instalación, conexionado, programación y puesta en marcha completa, así como la formación básica al personal de mantenimiento.

Con ello, se garantiza una gestión energética eficiente, la operatividad centralizada de los sistemas y una explotación acorde a los criterios actuales de mantenimiento y sostenibilidad.

- **Control EVCO para Recuperadores de Calor**

Para la gestión de los recuperadores de calor de la gama VNMCC, se empleará el Control Esclavo EVJD900 EVCO, permitiendo monitorizar y modificar los parámetros de funcionamiento.

Características principales:

- Encendido y apagado (ON/OFF) del recuperador.
- Ajuste de la velocidad de los ventiladores.
- Programación horaria, optimizando el funcionamiento según las necesidades del usuario.
- Lectura de sondas de temperatura para un control preciso del sistema.

Este sistema de control permitirá una operación eficiente y optimizada de la climatización, asegurando confort y ahorro energético.

5.15 Fuentes de energía utilizados

Se utilizará la electricidad como fuente de energía.

Los consumos energéticos unitarios se establecen a continuación:

PLANTA BAJA		UNIDAD INTERIOR	UNIDAD EXTERIOR
	Denominación	UP0721HP-E	MHP0806HS8-E
	Capacidad refrigeración (kW)	22,40	22,40
	Capacidad calefacción (kW)	25,00	25,00
	Consumo máximo (kW)	0,54	6,67
	consumo total (kW)	7,21	

PLANTA PRIMERA		UNIDAD INTERIOR			UNIDAD EXTERIOR
	Denominación	UNIDAD CONDUCTOS MMDUP0561 BHPE	CASSETTE MMUUP0181 MHPE	CASSETTE MMUUP0121 MHPE	MHP1006HS8-E
	Capacidad refrigeración (kW)	16,00	5,60	4,00	28,00
	Capacidad calefacción (kW)	18,00	6,30	3,60	31,50
	Consumo máximo (kW)	0,40	1,56	1,40	9,33
	consumo total (kW)	12,69			

6 SALA DE MÁQUINAS SEGÚN NORMA UNE APLICABLE.

Las instalaciones térmicas del edificio se disponen en el exterior de la cubierta, sin existencia de sala de máquinas cerrada, ubicándose los equipos directamente al aire libre.

La disposición exterior de los equipos garantiza una adecuada ventilación natural, asegurando condiciones óptimas de funcionamiento y disipación térmica, conforme a los criterios establecidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

La ubicación de los equipos en cubierta permite un acceso seguro para las labores de inspección, mantenimiento y reparación, cumpliendo con los requisitos de accesibilidad y seguridad exigidos por el RITE. Los equipos se instalan sobre bancadas adecuadas, garantizando la correcta transmisión de cargas a la estructura del edificio y la reducción de vibraciones.

Instalaciones < 70 kW.

7 PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.

Para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones debidas a la colocación de los equipos de aire acondicionado y los ventiladores de aportación de aire de ventilación exterior, se tomarán las siguientes medidas correctoras:

- Las máquinas se situarán a una distancia mínima de 35 cm de paredes medianeras, pilares o cualquier otro elemento estructural.
- Todas las máquinas se instalarán según las instrucciones del fabricante, y las partes giratorias estarán perfectamente equilibradas.
- Los equipos se colocarán sobre silentblocks de goma tipo ventosa, muelles o similares con lo que aquellas quedarán saliendo sobre los mismos, sin contacto directo con la edificación. Estos soportes son puntos de soporte antideslizantes, que absorben las vibraciones y tienen la facultad de nivelar las máquinas rápidamente.
- Su tamaño estará en función del peso que tengan que soportar.
- La sala de máquinas cuenta con aislamiento acústico.

8 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LEGIONELA.

Se han previsto acciones para la prevención de la legionela, contenida en la norma UNEX 100.030, entre ellas en conductas:

- Aplicación de aislamiento adecuado para impedir la formación de condensaciones en condiciones extremas de proyecto y con facilidad de limpieza.
- En las bandejas de recogida de condensados en unidades exteriores e interiores, dotarlos de la pendiente adecuada y conectada a la red de desagüe mediante cierre hidráulico para garantizar la evacuación del agua.
- En cuanto al mantenimiento, un completo programa referido a toda la instalación.

9 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Todos los residuos, especialmente los gases fluorados, serán tratados por un gestor de residuos autorizado, evitando su emisión a la atmósfera.

10 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRA INCENDIOS EN VIGOR.

Los revestimientos de tuberías y conductos que no discurran por el interior de salidas o galerías que cumplan las condiciones que establece la DB - SI, se consideran como materiales de revestimiento afectados por lo establecido en el artículo 16.

Los materiales situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, como los que constituyan o revistan conductos, deben pertenecer Euroclase A2-s1, d0 EN13501, o a una más favorable. Las diferentes zonas físicas del local, locales, estarán separados desde el punto de vista de impulsión y retorno de aire acondicionado evitando así las posibles INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para proveer a todos los componentes eléctricos de la instalación de climatización se dispondrá de acometida eléctrica trifásica a 400 V-III - 50Hz, con neutro y tierra, dotada de sus correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas a las características eléctricas de cada uno de los equipos a alimentar.

El cuadro contendrá las protecciones correspondientes a cada una de las unidades indicadas en el proyecto, así como la alimentación a usos varios y control correspondiente. Desde este cuadro partirán

las líneas de alimentación a elementos de climatización que sean necesarios para climatizar el inmueble, distribuyéndose mediante tubos o bandejas de acuerdo con su sección.

Toda la instalación se realizará con conductores de cobre unipolares con aislamiento RZ1- 0,6/1 kV y de secciones apropiadas a la potencia eléctrica de los equipos, siendo de obligado cumplimiento las disposiciones indicadas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

11 CONSIDERACIONES FINALES

Se requiere significar y destacar que cada uno de los aparatos de esta memoria y en la totalidad de este Proyecto se han tenido en cuenta y seguido en todas sus particularidades las diferentes prescripciones que afectan a la instalación.

Acompañan a la Memoria los planos que se estiman más convenientes para su adecuada interpretación y cuya relación y enunciado se encuentra en el índice reseñado al principio.

Los materiales a emplear en la instalación proyectada serán de primera calidad fabricados por firme de reconocida garantía, relacionándose en el Presupuesto y cuyas calidades quedan reflejadas en el Pliego de Condiciones Técnicas que acompaña a esta Memoria. Éstos deberán ser acotados por el Director de la Obra antes de su instalación.

El montaje se realizará con arreglo a la más depurada técnica y por especialistas avalados por su experiencia en instalaciones análogas, bajo las órdenes y supervisión del Director de Obra.

Considerando suficientes los datos que se aportan para su estudio y aprobación por la autoridad competente y estando dispuestos a aclararlos o completarlos si es estimase necesario, se espera que este trabajo merezca servir de base, tanto para la contratación de las instalaciones como para su autorización y puesta en servicio.

Nules, a fecha de firma electrónica

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

53225527P
JOFEL
CARREGUI (R:
B12632675)

Firmado digitalmente
por 53225527P JOFEL
CARREGUI (R:
B12632675)
Fecha: 2026.02.11
17:02:11 +01'00'

Fdo.: Jofel Carregui Ballester

En representación de

ENGITEC PROJECTES D'ENGINYERIA, S.L.



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA
OBRA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y
VENTILACIÓN DE LA NUEVA COMISARÍA DE LA
POLICÍA LOCAL DE VILANOVA DEL CAMÍ

1 CÁLCULOS

1.1 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO SEGÚN IT 1.1.4.

1.1.1 Temperaturas.

Según las indicaciones de la Instrucción Técnica Complementaria IT 1.1.4 del R.I.T.E. las condiciones interiores de diseño se fijarán sobre la base de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, relaciones directamente con el uso y funcionalidad del espacio acondicionado. Estas condiciones serán las siguientes:

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

Se ha optado, para el cálculo de las cargas, por una temperatura interior seca para invierno de 21 °C y para verano de 25 °C. La temperatura exterior se ha considerado de 2,5 °C para la estación invernal y de 29,93 °C para la estación estival.

1.1.2 Humedad relativa.

Igualmente, la humedad relativa en tanto por ciento de las condiciones interiores de diseño serán las indicadas en la IT 1.1.4, las cuales vienen reflejadas en la tabla del punto anterior.

Como el edificio se sitúa en Catarroja, se ha considerado una humedad relativa del 68% en verano y del 90% en invierno.

1.1.3 Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades.

La oscilación de temperaturas y humedades podrá variar entre los valores a continuación indicados:

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

1.1.4 Velocidad del aire.

Teniendo en cuenta lo indicado en la IT 1.1.4.1.3, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes límites:

- Para verano la velocidad estará comprendida entre 0,18 y 0,24 m/s.
- Para invierno la velocidad estará comprendida entre 0,15 y 0,2 m/s.

1.1.5 Ventilación.

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK. FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ y utilizando la ecuación de Blasius } f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,110^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

ΔP_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f :	Factor de fricción (adimensional).
ϵ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
Dh :	Diámetro hidráulico en m.
v :	Velocidad en m/s.
Re :	Número de Reynolds (adimensional).
L :	Longitud total en m.
α :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

ΔP_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
Co :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

ΔP_t :	Pérdidas de presión totales en Pa.
ΔP_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
ΔP_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

P_{st} :	Presión estática.
P_t :	Presión total.
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante:

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

1.1.6 Ruidos y vibraciones.

En ningún caso, la generación de ruidos y vibraciones procedentes de la maquinaria e instalaciones de climatización, ventilación o control superará los valores límite admisibles de inmisión acústica interior establecidos para edificios de uso administrativo.

En cumplimiento del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, los niveles sonoros máximos permitidos en el interior de locales de uso administrativo durante el horario de funcionamiento (diurno) no podrán superar los 40 dB(A), valor considerado como objetivo de calidad acústica para este tipo de actividad.

Estos límites serán de aplicación tanto a ruido aéreo como a vibraciones transmitidas por estructuras, y en ningún caso el funcionamiento de los equipos de climatización comprometerá el confort acústico de los espacios de trabajo.

El diseño, selección e instalación de los equipos se realiza considerando dichos límites, así como los valores recogidos en la normativa autonómica o municipal que desarrolle o complemente lo dispuesto en la legislación estatal.

1.2 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.

Se tienen en cuenta la Guía Técnica Núm. 12 del IDAE "Condiciones climáticas exteriores de proyecto" y la norma UNEX 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" para la selección de las condiciones exteriores de proyecto.

1.2.1 Condiciones Exteriores para las cargas térmicas.

Temperatura seca verano: 26.62 °C

Temperatura húmeda verano: 22.50 °C

Oscilación media diaria: 8.4 °C

Oscilación media anual: 27.50°C

Temperatura seca en invierno: 0.20 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Temperatura del terreno: 6.07 °C

1.2.2 Nivel percentil.

- Percentil condiciones verano: 1% NPA
- Percentil condiciones invierno: 99% NPA

1.2.3 Coeficientes utilizados por orientaciones.

La siguiente tabla recoge los coeficientes por orientaciones tenidos en cuenta en el cálculo de las pérdidas térmicas de los espacios a tratar.

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 %

1.2.4 Coeficientes por intermitencia.

Un 15% por la clase de servicio del local.

1.2.5 Coeficiente de simultaneidad.

Dado al uso como local de servicio al que se destina el local objeto del presente proyecto, se considera un coeficiente de simultaneidad del 85 % en la selección de la máquina.

1.2.6 Intensidad y dirección de los vientos predominantes.

Según UNE 100-001 los vientos predominantes son de orientación OSO y con una velocidad de 3,6 m/s.

1.3 COEFICIENTES TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Se pueden consultar en la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.

1.4 ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE INFILTRACIÓN DEL AIRE

Se han considerado los valores de infiltración y ventilación para el cálculo de cargas, a pesar de ser estos muy reducidos. Para ello se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$Q_T = V \times C_e \times P_e \times n \times (t_i - t_e)$$

Q_T = Pérdidas por infiltración y ventilación en kcal/h.

C_e = calor específico del aire 0,24 kcal/kg °C.

P_e = Peso específico del aire seco 1,24 kg/m³ a 10 °C y 1,025 a 20 °C.

n = núm. de renovaciones/hora

t_i = Temperatura interior.

t_e = Temperatura exterior.

V = Volumen del local m³.

1.5 CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN.

Los valores indicados en el RITE (RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) como referencia de los niveles de renovación son:

Se clasifican en función de los siguientes métodos según UNE-EN13779:

+ Por nivel de CO2 (< 600 ppm IDA2, < 1.000 ppm IDA2)

- + Por calidad del aire percibido (<1,4 dp IDA2, y <2,5 dp IDA 2)
- + Por la tasa de aire exterior por unidad de superficie (método indirecto), ver la tabla para una función metabólica 1,2 met.
- + Por niveles de concentración de contaminantes específicos. Se determinará en función del contaminante encontrado limitando en ppm su presencia.

Oficinas	IDA 2	Media	12,5 l/s	0,83 l/s.m2
----------	-------	-------	----------	-------------

Se adopta para el volumen del espacio interior a renovar el valor IDA2, ya que son espacios de circulación interior, por lo que la calidad de aire puede establecerse como media, y se emplea en método indirecto de determinación del caudal mínimo de renovación de los siguientes parámetros:

- + Temperatura
- + Humedad relativa
- + CO₂

En función de los valores detectados en cada zona en la que se dividirá el sistema, se actuará sobre las compuertas de entrada y salida del aire del recuperador de calor.

1.6 CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO.

El cálculo se ha realizado mediante el programa CYPETHERM LOADS. Utilizando el método de cálculo de cargas ASHRAE.

1.6.1 Iluminación

Al realizar la nueva instalación de iluminación LED las ganancias por iluminación no son significativas.

1.6.2 Radiación solar

Para complementar y comprobar el cálculo de la radiación y transmisión de las paredes exteriores y techo se considerará: la superficie de las paredes según su orientación, los coeficientes de transmisión de las mismas y la diferencia equivalente de temperatura según la orientación de cada una de las paredes con sus correspondientes correcciones por la excursión térmica.

- + Cargas por radiación.

Se evalúa mediante la expresión:

$$Q = S(m^2) * K(Kcal/h*m^2) * \Delta t$$

Siendo:

K = Coeficiente en función de la orientación día y hora.

S = Superficie de adivinación.

+ Transmisión de paredes y suelos:

Para el cálculo de las paredes interiores y suelo se considerarán: la superficie de cada una de las paredes interiores, techos interiores y el suelo, los coeficientes de transmisión de cada uno de estos elementos y la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior.

1.6.3 Factor de clima

Considerada en hojas de cálculo.

1.6.4 Diferencias equivalentes de temperatura

La diferencia de temperatura (DTE) es el salto térmico corregido para tener en cuenta el efecto de la radiación en las paredes exteriores y techos. Es por ello que la DTE está en función de la orientación de cada una de las paredes. El valor de la diferencia de temperaturas se verá afectado igualmente por las correspondientes correcciones por las excursiones térmicas (ET).

1.6.5 Cargas internas

- Aportación por personas

Los valores de las ganancias interiores debidos a los ocupantes se fijan en función de la temperatura ambiente interior, del local climatizado, y del grado de actividad. Las aportaciones de calor son tanto latentes como sensibles.

En este caso se han tomado los valores que se expresan en la siguiente tabla:

Tipo de actividad	Sensible (Kcal/h)	Latente (Kcal/h)	
Almacenes	71	59	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS
Bancos	71	59	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS
Mercados	71	59	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS
Baile	91	137	Baile a ritmo moderado 264 W, 40% FCS
Cadenas de montaje	60	60	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS
Dormitorios	43	22	Tumbado durmiendo 74W, 66% FCS
Fábricas (máx.)	142	263	Trabajo pesado y repetitivo (subir escaleras) 469 W, 35% FCS
Fábricas (min.)	97	157	Caminando a 4.5 km/h; trabajo repetitivo ligero 294 W, 38% FCS
Gimnasios	151	353	Esfuerzo máximo y continuado 585 W, 30% FCS
Oficinas	62	42	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS
Hoteles	62	42	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS
Apartamentos	62	42	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS
Restaurantes (máx.)	52	96	Trabajo sedentario 170 W, 35% FCS
Restaurantes (min.)	63	63	Restaurantes 145 W, 50% FCS
Talleres, torneros, ...	80	119	De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS
Teatros, cines, ...	66	34	Sentado, en reposo 115 W, 66% FCS
Trabajo ligero	54	66	De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% FCS
Trabajo ligero (marcha reducida)	59	88	De pie, trabajo ligero (marcha reducida) 170 W, 40% FCS
Trabajo pesado (marcha intensa)	137	243	De pie, trabajo pesado (marcha intensa) 440 W, 36% FCS

– Aportación por aparatos

Si se prevén aparatos o máquinas que generen calor en el aire interior, éstas son tenidas en cuenta para el cálculo por el programa informático.

Como orientación en la siguiente tabla se relaciona la aportación de algunos aparatos de uso común:

Tipo	Q latente (W)	Q sensible (W)
Copiadora pequeña	0	2326
FAX	0	100
Impresora	0	152
Ordenador PC	0	100
Proyector	0	262
TV	0	204
Vídeo	0	100
Cafetera 11 L	733	733
Freidora 10 L	1657	1105
Horno	1326	1326
Mesa caliente 1m ²	146	117
Parrilla carne	611	1134
Parrilla sandwich	204	785
Tostadora 4 cortes	756	1774
Secador de pelo	117	675
Calentador permanente	47	245
Calentador toallas	873	349
Casco secapelo	99	547
Esterilizador Aire caliente	617	349
Esterilizador utensilios	7500	3605

1.6.6 Mayoraciones por orientación.

Se han considerado mayoraciones por orientación, aunque tiene un valor poco relevante en la suma total de la carga térmica así pues en el cálculo de la carga térmica se ha tenido en cuenta el coeficiente por orientación, según la radiación solar en las correspondientes excursiones térmicas conocidas la OMA (Oscilaciones Medias Diarias).

1.6.7 Aportación por intermitencia.

No procede.

1.6.8 Mayoraciones por pérdidas en ventilaciones y conductos.

No procede.

1.6.9 Cálculo de cargas térmicas

El cálculo de las demandas frigoríficas del local, se ha realizado según lo indicado en los apartados anteriores, aplicando las condiciones interiores de cálculo ITE 02.2, exteriores ITE 02.3, los coeficientes de calor de los diferentes elementos constructivos y caudales de ventilación.

Por lo tanto, el cálculo de las cargas térmicas lo efectuamos según programa informático adecuado basado en la aplicación de la suma de las diferentes aportaciones de calor por transmisión, más las de infiltración, más los suplementos de orientación, intermitencia, etc.

Para ello nos basamos en la siguiente fórmula:

$$Q = \left[\sum \Delta T_i \times K_i \times A_i \right] + \left[\Delta T_{in-ext} \times V \times C_e \times P_e \times n \right] \times (1 + F)$$

Donde:

ΔT_i = Diferencia de temperaturas a un lado y el otro del cierre (°C).

K_i = Coeficiente de transmisión térmica de cada cierre (kcal/m² h °C).

A_i = Área limpia de cada uno de los cierres del local: muros, ventanas, puertas, techos, etc. (m²)

ΔT_{in-ext} = Diferencia de temperaturas interiores y exteriores (°C).

V = volumen del área del local (m³).

C_e = Calor específico del aire 0,24 kcal/kg °C.

P_e = Peso específico del aire seco 1,24 kg/m³ a 10 °C.

n = núm. de renovaciones de aire por hora.

F = suplementos.

Demanda total del edificio en refrigeración [kW]: 38619,49

Ratio de demanda total del edificio en refrigeración [W/m²]: 114,46

Demanda total del edificio en calefacción [kW]: 41482,40

Ratio de demanda total del edificio en calefacción [W/m²]: 122,95

INSTALADO total del edificio en refrigeración [kW]: 50,40

Ratio INSTALADO total del edificio en refrigeración [W/m²]: 149,11

INSTALADO total del edificio en calefacción [kW]: 56,50

Ratio INSTALADO total del edificio en calefacción [W/m²]: 167,15

1.7 CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

1.7.1 Características de los fluidos: densidad, composición, viscosidad, etc.

Número del refrigerante	R410A	R32
Clase	HFC	HFC
Número Químico	AZ-20, Puron, Suva 9100	Difluoromethane (methylene fluoride)
Composición Química	R-32/R125 (50/50)	CH ₂ F ₂
Número CAS	-	75-10-5
Aceite lubricante	POE	POE
PAO	0,00	0
Punto de ebullición	-51,44 °C	-51,66 °C
PCG (GWP) (kgCO ₂)	2.088,00	675
T ^a crítica	71,34 °C	78,11 °C
Presión crítica:	49,01 bar	57,82 bar
T ^a ebullición (0bar)	-51,44 °C	-51,65 °C
Masa molecular	72,59 g/mol	52,02 g/mol
Grupo de seguridad	A1	A2L
Grupo de fluido PED	2	1
Límite inferior de inflamabilidad	-	0,307 kg/m ³
Temperatura de autoignición	-	648 °C

Parámetros de diseño

La red de distribución de gas y líquido se ha diseñado mediante las fichas del fabricante del sistema instalado. En este caso, únicamente se prevé la instalación de las líneas frigoríficas en los equipos partidos de la Sala Técnica de la Planta Baja, ya que los equipos de la Sala Técnica de Cubierta son de fabricación compacta y también los equipos para las cortinas de aire.

Todas las conducciones se aislarán para conseguir que los fluidos portadores lleguen a los receptores con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción.

En cualquier caso, en toda la instalación las pérdidas térmicas horarias globales, por el conjunto de tuberías que discurren por los locales no calefactados, no superarán el 5% de la potencia útil instalada. La superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15 °C de la de ambiente.

Los espesores mínimos, en función de la temperatura del fluido a conducir y el diámetro exterior de la tubería sin aislamiento vienen reflejados en las tablas del apéndice 03.1 del RITE.

1.7.2 Distribución

Según planos adjuntos.

1.8 CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS.

1.8.1 Método de cálculo.

El cálculo de las secciones de los conductos será aplicando la siguiente expresión:

$$P = 0,4.f.\left(\frac{1}{d^{1,22}}\right).V^{18,22}$$

donde:

P = Pérdida de presión en mm. c.d.a.

f = Factor de rugosidad de la superficie interior del conducto.

L = Longitud del conducto en metros.

d = Diámetro del conducto circular en cm.

V = Velocidad del aire en m/s.

Cuando la difusión se realiza con difusores redondos y rejillas de impulsión rectangulares, se toma como bases las recomendaciones de la ITE 02, en cuanto a nivel sonoro y a velocidad del aire.

1.8.2 Parámetros de diseño. Conductos de fibra de vidrio

La red de distribución de aire climatizado se ejecutará mediante conductos rectangulares autoportantes de panel rígido de lana de vidrio, tipo Climaver Apta de ISOVER o equivalente, con espesor de 40 mm, revestimiento exterior de aluminio reforzado + kraft, y revestimiento interior con tejido NETO, cumpliendo la norma UNE-EN 14303.

Los conductos ofrecen una resistencia térmica $\geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ y una conductividad térmica de $0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, lo que garantiza un excelente aislamiento térmico y acústico. El montaje incluye codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados cada 60 cm, sellado con cola y cinta Climaver, y todos los accesorios necesarios para una instalación continua y estanca.

En las salidas de impulsión de las unidades VRF, se instalarán silenciadores cilíndricos de conductos tipo Koolair, con el fin de reducir la transmisión de ruido a los espacios ocupados y mejorar el confort acústico del sistema.

Para la conexión final con los difusores o rejillas, se utilizará conducto flexible de aluminio aislado, mientras que los tramos cortos y conexiones directas desde los equipos (como las unidades interiores o recuperadores) se resolverán con conducto metálico galvanizado tipo SPIRO o rectangular, según el tipo de conexión y ubicación.

Todo el sistema será replanteado, instalado, fijado, sellado y comprobado en funcionamiento por la empresa instaladora, garantizando la estanqueidad, aislamiento y correcta distribución del caudal de aire según el diseño del proyecto.

1.9 CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES.

1.9.1 Difusores radiales rotacionales. Rejillas de impulsión y retorno

Los elementos terminales de la instalación de climatización —rejillas de impulsión, difusores lineales de impulsión y retorno, y demás unidades de distribución— han sido seleccionados y dimensionados conforme a los caudales establecidos por el fabricante de las unidades interiores, respetando en todos los casos las velocidades máximas admisibles en función del tipo de local y su uso, de acuerdo con lo exigido por el RITE y criterios de confort.

Su disposición y tipología se reflejan en los planos de climatización del proyecto, atendiendo a criterios de uniformidad de difusión, estética arquitectónica y accesibilidad para mantenimiento. Se ha tenido en cuenta la limitación de velocidades en boca y en zona ocupada para evitar corrientes de aire molestas y garantizar una correcta mezcla del aire impulsado.

1.10 CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR.

1.10.1 Unidades autónomas de producción termo-frigoríficas, parámetros de diseño y selección de sus componentes.

Las características de equipos seleccionados son las que se han adjuntado en la memoria del proyecto.

1.11 CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA.

1.11.1 Eléctricos.

Para proveer a todos los componentes eléctricos de la instalación de climatización se dispondrá de acometida eléctrica trifásica a 400 V-III - 50Hz, con neutro y tierra, dotada de sus correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales.

El cuadro contendrá las protecciones correspondientes a las unidades autónomas, así como la alimentación a usos varios y control correspondiente.

Toda la instalación se realizará con conductores de cobre unipolares con aislamiento RZ1- 0,6/1 KV, de secciones apropiadas a la potencia de los equipos, siendo de obligado cumplimiento las disposiciones dimanadas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y las Instrucciones Técnica Complementarias ITC-BT.

Todos los esquemas eléctricos y cálculos se encuentran en el proyecto de baja tensión que forma parte del proyecto en conjunto.

1.12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.12.1 Cuadro general de baja tensión.

Con motivo de la adecuación de las instalaciones de climatización e iluminación, se procederá a la sustitución del cuadro general de baja tensión existente. El nuevo cuadro se dimensionará y configurará conforme a las necesidades de los nuevos circuitos, incorporando protecciones normalizadas que garanticen la seguridad y funcionalidad de la instalación. Las protecciones asociadas a equipos que permanecen sin modificación serán desmontadas y reubicadas en el nuevo cuadro, manteniendo su posición funcional y garantizando su correcta continuidad operativa. Además, se dispondrá un subcuadro eléctrico en la sala de instalaciones para todos los equipos de climatización y de ventilación.

1.12.2 Red de baja tensión y cuadros secundarios.

Climatización, ventilación e iluminación

Se prevé modificar las protecciones en el actual cuadro general de Baja Tensión, concretamente en las posiciones de los actuales equipos. Se realizará cableado nuevo de la instalación. Para suministrar a los nuevos receptores.

La composición de los cuadros eléctricos son los siguientes:

- + Armario de distribución modular metálico de superficie con puerta ciega y grado de protección IP40.
- + Aislamiento clase II con capacidad mínima para 96 módulos.
- + Con carril DIN y llave de seguridad.
- + Magnetotérmicos según esquema unifilar.
- + Diferenciales según esquema unifilar.
- + Módulos control.
- + Medidores de corriente.

Se definen con mayor detalle en los esquemas unifilares y en la memoria de cálculo.

1.12.3 Cuadros de maniobras.

Cada equipo dispone de un pequeño cuadro eléctrico incorporado donde se encuentra la entrada de alimentación eléctrica trifásica con bornas de conexión, un ícono general de corte y los elementos de protección y maniobra en los diferentes equipos interiores: ventiladores, compresor, actuadores del freecooling, unidad de control, etc.

1.12.4 Secciones de los conductores.

Las secciones de los conductores (fase, neutro y protección) se calculan teniendo en cuenta la máxima corriente admisible por el conductor y/o las recomendaciones del fabricante y, en todo caso, la caída de tensión no superará en ningún caso el 1,5% desde el origen de la instalación.

La conexión eléctrica entre la unidad exterior y la unidad interior, se hará de acuerdo con las prescripciones de la marca. La instalación eléctrica cumplirá con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).

1.12.5 Protecciones utilizadas frente a contactos indirectos.

Todas las líneas de alimentación tanto a los equipos actualmente existentes como a los nuevos que los sustituyen, estarán protegidas mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad. En todo caso las protecciones a instalar cumplirán con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para ello se aprovechará la red de toma de tierra por todo el centro que asegura una conexión equipotencial de todas las masas metálicas con una baja resistencia de toma de tierra tal y como se describe en el apartado correspondiente del proyecto de baja tensión.

1.12.6 Protecciones utilizadas contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Cada equipo, como ya se ha descrito, dispondrá de una línea independiente con protección contra circuitos mediante interruptor automático magnetotérmico.

Además, para la protección contra sobrecargas, cada motor dispone de relé térmico ajustable para impedir una intensidad de consumo que pueda llegar a dañar al equipo.

En todo caso las protecciones a instalar cumplirán con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.12.7 Relación de equipos que consumen energía eléctrica.

Se instalarán 2 unidades interiores , 2 cassettes y 2 unidades exterior, un Split en sala rack y 2 nuevos equipos de recuperador de calor.

1.13 Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.2).

Al tratarse de un proyecto de reforma se tienen en cuenta los valores declarados en el proyecto INICIAL, no obstante, y teniendo en cuenta los valores el uso del edificio como oficina se establece una categoría de calidad del aire interior en IDA 2 (aire de buena calidad) con un caudal mínimo de renovación según el método A. *Método indirecto de caudal de aire exterior por persona* de 12,5 dm³/s.

1.14 Cumplimiento de la exigencia energética de contabilización de energía.

CONSUMOS (IT 1.2.4.4).

Se realizará la medición y registro de los consumos energía eléctrica, necesarios para la instalación de climatización, separándolos del resto de consumos debidos a otros usos del resto del edificio. Para ello los equipos de climatización se suministran de fabrica con un medidor de energía eléctrica y un medidor de energía térmica que se integrará al sistema de gestión y control para poder monitorizar todos los parámetros del equipo, mientras que para los equipos partidos las salidas de alimentación a cada equipo desde el nuevo cuadro de climatización, se instalará un analizador de redes a capacidad de integración en el sistema de gestión anteriormente mencionado.

Dado que la potencia térmica útil instalada no supera los 70 kW, se cumplirá lo establecido en la IT 1.2.4.5.3 del RITE.

1.15 Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización (IT 1.3.4.4.).

Superficies calientes

1. Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, excepto las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.
2. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de manera tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

1. Los elementos de medida, control, protección y maniobra deben instalarse en lugares visibles y fácilmente accesibles.
2. Para aquellos equipos o aparatos que tengan que quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los propios aparatos deberá quedar reflejada en los planes finales de la instalación.
3. Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).
4. En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en ésta, quedando ocultas en la vista exterior.
5. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, excepto cuando vayan engastadas.

6. Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire, son válidos los requisitos de espacio indicados del EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

Señalización

1. En la sala de máquinas se dispondrá un plan con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.
2. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.
3. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNEX 100100.

Medición

1. Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de manera fundamental en el funcionamiento de los mismos.
2. Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.
3. Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.
4. En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.
5. Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.
6. En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:
 - A) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
 - B) Gorro de expansión: un manómetro.

- C) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- D) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- E) Chimeneas: un pirómetro o un piróstato con escala indicadora.
- F) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, excepto cuando se trate de agentes frigorígenos.
- G) Baterías agua-aire: un termómetro en la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomadas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- H) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- I) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

1.16 Sistema de control y actuadores.

Además del control individual por termostato en cada unidad interior, el sistema de climatización VRF dispondrá de un sistema de control centralizado avanzado, con capacidad de gestión integral de hasta 64 unidades interiores, mediante una pantalla táctil a color de 10,4", modelo TCB-SC6400U-E TOSHIBA o equivalente.

Este sistema permite la supervisión y control central de todas las zonas climatizadas del edificio, ofreciendo una interfaz gráfica intuitiva con iconos personalizables sobre planos, y múltiples funcionalidades: encendido/apagado, selección de modo de funcionamiento, ajuste de temperatura, velocidad del ventilador, control de álabes y programación horaria (diaria, semanal, estacional y anual).

El sistema incluye:

- Comunicación mediante bus M-Net
- Registro de alarmas y fallos
- Históricos mediante tarjeta SD
- Conectividad BACnet para integración en BMS
- Entradas para lectura de consumos

Se contempla el replanteo, instalación, conexicionado, programación y puesta en marcha completa, así como la formación básica al personal de mantenimiento.

Con ello, se garantiza una gestión energética eficiente, la operatividad centralizada de los sistemas y una explotación acorde a los criterios actuales de mantenimiento y sostenibilidad.

- Control EVCO para Recuperadores de Calor

Para la gestión de los recuperadores de calor de la gama VNMCC, se empleará el Control Esclavo EVJD900 EVCO, permitiendo monitorizar y modificar los parámetros de funcionamiento.

Características principales:

- Encendido y apagado (ON/OFF) del recuperador.
- Ajuste de la velocidad de los ventiladores.
- Programación horaria, optimizando el funcionamiento según las necesidades del usuario.
- Lectura de sondas de temperatura para un control preciso del sistema.

1.16.1 DISPOSITIVOS DE TOMA DE DATOS

Se utilizarán los sistemas de control indicados en el punto anterior.

1.16.2 Cableado estructurado e interconexión de elementos.

La red de datos principal utilizada será del tipo Modbus formado por 2 cables de 1 mm² apantallados.

1.16.3 Sistema de control central, tipología del sistema.

Mando a distancia y sistema central.

1.16.4 Software de gestión y control.

Irán basados en software libre y abierto, compatibilizando y utilizando el estándar europeo FIWARE.

Se dota de una partida para la programación y la integración de los equipos instalados, entregándose copia de todos los programas a la propiedad y copia de seguridad.

Toda la programación utilizará los protocolos necesarios para el control y la recolección de parámetros para el correcto funcionamiento tal y como se describe en el proyecto.

Nules, a fecha de firma electrónica
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

53225527P JOFEL
CARREGUI (R:
B12632675)
Firmado digitalmente por
53225527P JOFEL CARREGUI
(R: B12632675)
Fecha: 2026.02.11 17:02:54
+01'00'

Fdo.: Jofel Carregui Ballester
En representación de
ENGITEC PROJECTES D'ENGINYERIA, S.L.



Ajuntament de
Vilanova del Camí

ANEXO DE CÁLCULOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA
OBRA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y
VENTILACIÓN DE LA NUEVA COMISARÍA DE LA
POLICÍA LOCAL DE VILANOVA DEL CAMÍ

1 ANEXO DE CÁLCULOS

1.1- CÁLCULO DE CARGAS

Refrigeración

Conjunto: PLanta baja													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estruct	Sensible	Total	Sensi	Total	Cau	Sensi	Carga	Por	Sensi	Máxima	Máxi
		ural	interior	interior	ble		dal	ble	total	superficie	ble	simultánea	ma
		(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(m³/h)	(W)	(W)	(W/m²)	(W)	(W)	(W)
Zona de guardes	Planta baja	-73,37	1326	1584,18	1290,21	1548,39	180	58,25	931,29	59,85	1348,45	3475,81	3479,68
Despacho cap policia	Planta baja	-15,22	1372,13	1759,41	1397,62	1784,9	90	17,47	1327,04	201,55	1415,1	3110,01	3111,94
Despacho OAC	Planta baja	-13,72	1194,91	1582,19	1216,62	1603,9	90	17,47	1327,04	230,76	1234,1	2928,68	2930,94
RECEPCIÓN	Planta baja	-11,63	1072,79	1460,06	1092,99	1480,27	270	17,47	1327,04	259,61	1110,46	2807,18	2807,3
Vestibul de pas	Planta baja	-55,26	486,65	486,65	444,33	450	193,23	31,26	968,46	78,96	475,59	1412,01	1412,79
Sala de espera	Planta baja	-29,37	2680,69	3326,16	2730,87	3376,33	450	145,62	2328,22	312	2876,49	5704,39	5704,55
Total							1273,2	Carga total simultánea				19438,08	

Conjunto: planta primera													
Recinto	Plant a	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estruct	Sensible	Total	Sensi	Total	Cau	Sensi	Carga	Por	Sensi	Máxima	Máxim
		ural	interior	interior	ble		dal	ble	total	superficie	ble	simultánea	a
		(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(m³/h)	(W)	(W)	(W/m²)	(W)	(W)	(W)
Sala de reuniones	Plant a 1	-55,78	534,7	610,3	493,29	568,89	90	29,12	465,64	63,37	522,41	1034,53	1034,53
Office	Plant a 1	-67,65	601,18	676,77	549,53	625,13	135	-75,38	597,66	51,35	474,15	988,06	1222,78
Vestuario femenino	Plant a 1	-136,72	756,14	982,93	638,01	864,8	-	87,37	1396,93	145,08	725,38	3261,73	3261,73
Vestuario masculino	Plant a 1	-55,74	1065,13	1480,9	1039,68	1455,5	-	-74,02	321,13	57,98	965,66	4489,89	4776,59
Sala polivalente	Plant a 1	-210,87	6539,07	7055,44	6518,04	7034,4	225	97,1	3007,82	238,13	6615,14	10038,28	10042,23
Total							450	Carga total simultánea				19812,49	

Calefacción

Conjunto: PLanta baja							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
		(W)	Caudal	Carga total	Por superficie	Máxima simultánea	Máxima
			(m³/h)	(W)	(W/m²)	(W)	(W)
Zona de guardes	Planta baja	1969,36	180	1187,79	76,2	3157,15	3157,15
Despacho cap policia	Planta baja	897,13	90	356,34	81,18	1253,46	1253,46
Despacho OAC	Planta baja	761,98	90	356,34	88,05	1118,31	1118,31
RECEPCIÓN	Planta baja	401,62	270	356,34	70,09	757,95	757,95
Vestibul de pas	Planta baja	1365,67	193,23	637,54	111,96	2003,21	2003,21
Sala de espera	Planta baja	1004,65	450	2969,47	217,36	3974,12	3974,12
Total			1273,20	Carga total simultánea		19035,2	

Conjunto: planta primera							
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia		
		(W)	Caudal	Carga total	Por superficie	Máxima simultánea	Máxima
			(m³/h)	(W)	(W/m²)	(W)	(W)
Sala de reuniones	Planta 1	859,43	90	593,89	89,03	1453,33	1453,33
Office	Planta 1	1494,79	135	890,84	100,17	2385,63	2385,63
Vestuario masculino	Planta 1	2382,17		545,96	95,56	2928,13	2928,13
Vestuario femenino	Planta 1	1279,88		1781,68	196,39	3061,56	3061,56
Sala polivalente	Planta 1	2603,6	225	1980,04	108,69	4583,64	4583,64
Total			450,00	Carga total simultánea		20447,2	

Resumen de los resultados conjuntos

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
PLanta baja	123,9	19438,08
planta primera	124,5	19812,49

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
PLanta baja	128,2	21035,2
planta primera	114,6	20447,2

1.2- MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.

El mantenimiento de las instalaciones térmicas se realizará conforme a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 178/2021, así como sus instrucciones técnicas complementarias (ITE), con especial atención a la Instrucción Técnica IT 3.3: Programa de mantenimiento preventivo.

Las actuaciones de mantenimiento contemplan las operaciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento, la seguridad, la eficiencia energética y la conservación de los equipos, evitando averías y alargando su vida útil.

Se incluirán:

- Revisiones periódicas de los equipos de producción, distribución, emisión y control, según la tabla de operaciones y periodicidades incluidas en este proyecto.
- Limpieza de filtros, baterías, intercambiadores y bandejas de condensados.
- Verificación de presiones y temperaturas, carga de refrigerante y detección de fugas en circuitos frigoríficos.
- Comprobación de sondas, válvulas, termostatos y automatismos.
- Inspección visual y funcional de ventiladores, bombas, compresores y elementos auxiliares.
- Revisión de aislamientos térmicos y detección de condensaciones o pérdidas de energía.
- Registro y seguimiento documental de todas las actuaciones, conforme al RITE, incluyendo partes de mantenimiento, hojas de verificación y certificados de inspección.

El mantenimiento será realizado por empresa mantenedora habilitada, inscrita en el registro correspondiente de la comunidad autónoma, y conforme a lo indicado en el Anexo II del RITE en cuanto a requisitos técnicos y de capacitación del personal.

El programa de mantenimiento se adaptará a las características concretas de la instalación, teniendo en cuenta su potencia térmica, tipo de uso, tecnología instalada y condiciones de funcionamiento, de acuerdo con los criterios de frecuencia mínima exigida en la IT 3.3 del RITE.

INSTALACIÓN	TIPO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	OBSERVACIONES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del vaso de expansión	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de niveles de agua en circuitos	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de tarado de elementos de seguridad	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de filtros de agua	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de filtros de aire	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de baterías de intercambio térmico	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	Mensual													
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	Mensual													

Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de unidades terminales agua-aire	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de unidades terminales de distribución de aire	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de equipos autónomos	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de bombas y ventiladores	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del estado del aislamiento térmico	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Control visual equipos geotermia	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de la red de emisores según UNE 100012	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de la calidad ambiental según UNE 171330	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Purgado del depósito central	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	Mensual															
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de equipos de humectación y enfriamiento evaporativo	Mensual															

Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de bombas y ventiladores	Mensual														
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del sistema de intercambio	Mensual														
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de material refractario	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del sistema de control automático	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Medición del caudal de agua al condensador.	Trimestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Medición de potencia eléctrica absorbida.	Trimestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Verificación del estado de la mezcla anticongelante	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión del sistema de intercambio	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión del estado de los captadores solares (limpieza, estructuras, etc.)	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Adopción de medidas contra sobrecalentamiento	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Verificar y fijar parámetros de programadores y control.	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Comprobación de estanqueidad de válvulas de corte.	Semestral														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión y limpieza de filtros de agua.	Semestral														

Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión y limpieza de filtros de aire.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar bandeja y sifón de condensados.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar funcionamiento del sistema.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar estanquidad de baterías.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Purgar batería de agua.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Engrasar elementos móviles.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar inversores invierno-verano.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar sistema de regulación.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar corrosión y estado de soportes.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección y limpieza de batería.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Comprobar ausencia de ruidos extraños.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza exterior.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión general de aislamientos (depósitos, conductos).	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Comprobación de estanqueidad de circuitos.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión general de soportes y fijaciones.	Anual														

Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión del estado de corrosión.	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza de los evaporadores	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza de los condensadores	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías	Anual														
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	Anual														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección por EIC si hay riesgo de corrosión.	Cada cinco años														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección EIC completa (elementos de seguridad y pruebas presión).	Cada diez años														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión por organismo autorizado en sistemas de calefacción, ventilación y ACS > 70 kW.	Cada cuatro años														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión por organismo autorizado en aire acondicionado y ventilación > 70 kW.	Cada cuatro años														
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección completa de la instalación térmica con potencia > 70 kW.	Cada quince años														

Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de niveles de agua en circuitos	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de tarado de elementos de seguridad	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de filtros de agua	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de filtros de aire	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de baterías de intercambio térmico	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de unidades terminales agua-aire	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de unidades terminales de distribución de aire	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de equipos autónomos	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de bombas y ventiladores	Mensual																

Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del estado del aislamiento térmico	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Control visual equipos geotermia	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de la red de emisores según UNE 100012	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de la calidad ambiental según UNE 171330	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Purgado del depósito central	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de equipos de humectación y enfriamiento evaporativo	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión de bombas y ventiladores	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Revisión del sistema de intercambio	Mensual																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	Semestral																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de material refractario	Semestral																
Instalaciones Térmicas	Preventivo	Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	Semestral																

[illegible]

Instalaciones Térmicas	Normativa	Engrasar elementos móviles.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar inversores invierno-verano.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar sistema de regulación.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Verificar corrosión y estado de soportes.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección y limpieza de batería.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Comprobar ausencia de ruidos extraños.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza exterior.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión general de aislamientos (depósitos, conductos).	Anual																
Instalaciones Térmicas	Normativa	Comprobación de estanqueidad de circuitos.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión general de soportes y fijaciones.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión del estado de corrosión.	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza de los evaporadores	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Limpieza de los condensadores	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías	Anual																
Instalaciones Térmicas	Preventiva	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	Anual																

Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección por EIC si hay riesgo de corrosión.	Cada cinco años															
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección EIC completa (elementos de seguridad y pruebas presión).	Cada diez años															
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión por organismo autorizado en sistemas de calefacción, ventilación y ACS > 70 kW.	Cada cuatro años															
Instalaciones Térmicas	Normativa	Revisión por organismo autorizado en aire acondicionado y ventilación > 70 kW.	Cada cuatro años															
Instalaciones Térmicas	Normativa	Inspección completa de la instalación térmica con potencia > 70 kW.	Cada quince años															