PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

Titular:	**DEPARTAMENTO TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA.**
Emplazamiento:	**PARCELA CATASTRAL 30 DEL POLÍGONO 1.**
Localidad:	**JAVIER, (Navarra).**
Proyecto:	**Andrés Bustince Ibáñez.**
	Francisco Barrios Aranaz.
	Asier Iriarte Zubiria.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA. 2

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA. 6

2.- PRESCRIPCIONES OFICIALES. 6

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO. 7

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN. 7

5.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE CONSUMO Y DEMANDA ENERGÉTICA. 8

6.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. 8

6.1.- CALIDAD TÉRMICA. Condiciones de diseño. 8

6.2.- CALIDAD DE AIRE INTERIOR. 9

8.3.- EXIGENCIA DE HIGIENE. 10

8.4.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. 11

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. 11

9.1.- GENERACIÓN DE FRIO Y CALOR. 11

9.3.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. 13

9.4.- JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. 15

9.5.- JUSTIFICACIÓN DEL CONTROL DE CONSUMO. 15

9.6.- RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. 16

9.7.- APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES. 16

9.8.- LIMITACIÓN DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL. 17

9.9.- LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA. 17

9.10.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. 18

9.11.- COMPROBACIÓN DEL SISTEMA CON OTROS ALTERNATIVOS. 18

10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD. 19

10.1.- GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO. 19

10.2.- REDES DE TUBERÍAS. 20

10.3.- REDES DE CONDUCTOS. 21

10.4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 21
10.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. 22
11.- AGUA CALIENTE SANITARIA. 22
11.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S. 22
12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN. 25
13.- CONCLUSIÓN. 25
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. 26
1.- CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS. 27
1.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. 27
1.2.- MATERIALES. 33
2.- JUSTIFICACIÓN DE CTE DB-HE0 Y CTE DB-HE1. 34
3.- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. 35
3.1.- BASES DE CÁLCULO. 35
4.- SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR Y FRIO. 40
5.-PRODUCCIÓN DE A.C.S. CTE DB HE4 41
5.1.- A.C.S. 41
6.- SELECCIÓN DE UNIDADES TERMINALES. 44
7.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE. 44
8.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. CTE DB-HS3 45
8.3.- DISEÑO. 46
8.4.- DIMENSIONADO 47
9.- CIRCUITO HIDRÁULICO Y BOMBAS. 48
9.1.- CIRCUITO HIDRÁULICO. 48
9.2.- CALCULO DE BOMBAS. 49
10.- VASOS DE EXPANSIÓN. 49
10.1.- CALCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN DE CALOR Y A.C.S. 49
11.- CONDUCTOS DE AIRE. 49
12.- DIFUSIÓN DE AIRE. 49
13.- SEÑALES DE CONTROL. 49

14.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 50

15.- CALCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. 50

16.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO 50

17.- CONCLUSIÓN 59

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 60

PLIEGO DE CONDICIONES 77

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO 92

PRESUPUESTO. 103

RELACIÓN DE PLANOS 104

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

La presente memoria tiene por objeto el estudio de las necesidades térmicas y el definir las características de la instalación de climatización para la reforma de un edificio público para convertirlo en 10 apartamentos turísticos, que el Departamento de Turismo del Gobierno de Navarra pretende reformar en la Parcela Catastral 30 del Polígono 1 en el término de Javier, Navarra.

El Proyecto incluye la instalación de una Central Térmica con el correspondiente sistema de regulación y control de circuitos, así como la instalación de climatización completa y producción de A.C.S., a fin de conseguir unas condiciones de bienestar térmico adecuadas para las personas que lo ocupen. El sistema de climatización se complementará con un sistema de tratamiento de aire o de ventilación que garantizará una adecuada calidad del aire interior en los recintos.

2.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.

Para la redacción del presente Proyecto, se han considerado las siguientes Normas Oficiales:

- Real Decreto 1.027/2.007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 28 de febrero de 2008.
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003.
- Documento Básico HE Ahorro de Energía en sus apartados, HE0, Limitación del consumo Energético, HE1 Limitación de Demanda Energética, HE2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas y HE4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio (B.O.E. 4 de Septiembre de 2.006) sobre Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- Documento Básico SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Documento Básico HR Protección frente al ruido.
- Actividades clasificadas.
- Norma UNE-EN 13779 Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.

3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El Proyecto en estudio comprende un bloque de 10 apartamentos turísticos, con la siguiente distribución:

Planta Baja: Destinada a aparamentos, almacén, zona común, aseo adaptado y zona de atención al público con quiosco check-in.

El desarrollo de la actividad es compatible con cualquier uso de la edificación.

Los apartamentos turísticos dispondrán de climatización mediante una unidad exterior con sistema VRV-IV y Recuperación de calor, ubicada en planta baja del edificio y que utiliza como combustible la electricidad por lo que no existe en los locales objeto de este proyecto, sala de calderas ni sala de almacenamiento de combustible.

El desarrollo de la actividad es compatible con cualquier uso de la edificación.

Se prevé un uso del sistema de calefacción de 8-10 h diarias en cada apartamento.

Las características constructivas de los cerramientos y el cálculo de sus correspondientes coeficientes de transmisión se describen en el apartado de cálculos, anexo a esta memoria.

Disponen de aislante térmico, la cubierta, los muros exteriores, los muros de separación con espacios comunes de escalera, separación entre apartamentos, forjados con locales y con sótano.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El sistema utilizado para climatizar las zonas comunes del edificio y los apartamentos será el de bomba de calor con recuperación mediante sistema de refrigerante variable VRV, que generará calor en invierno y frío en verano. El sistema propuesto será capaz de atender demandas opuestas de manera simultánea en cualquier época del año.

El Sistema utiliza como fluido caloportador el gas refrigerante R410A, distribuido desde la bomba de calor ubicada en la planta baja del edificio, impulsado por los compresores de la propia bomba de calor.

En el falso techo de planta baja se dispondrá de cajas de recuperación de calor desde las que se acometerá con dos tubos de línea de refrigerante a cada unidad terminal.

Se proyecta como unidades terminales fancoils de tipo cassette.

Desde la unidad productora de energía térmica se alimenta a las unidades terminales mediante gas refrigerante R410, con tuberías de cobre aislado, unidas mediante accesorios o soldadura, calorifugadas con coquilla de espesores de acuerdo al diámetro de las tuberías, según el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

La potencia de los generadores de calor y frío empleados se ajusta a la demanda máxima simultánea de la instalación a la que sirve.

Esta unidad se encargará de vencer la carga interna de los distintos locales del edificio.

Para la ventilación se han dispuesto recuperadores individuales por apartamento de alta eficiencia (>75%).

El sistema permitirá independizar la climatización y ventilación de los distintos locales y usos del edificio posibilitando la climatización a distintas temperaturas según los requerimientos de cada zona.

Al diseñarse un sistema tan zonificado se permite en todo momento que las zonas del edificio que no se estén usando se puedan mantener sin climatización o en unos niveles de pre-confort aumentado de este modo el ahorro energético global de la instalación.

Se ha escogido este sistema por su flexibilidad, por su bajo nivel sonoro y modularidad así como por su alto rendimiento y bajo coste de mantenimiento. Este sistema posibilita la selección de distintas consignas en cada dependencia sin suponer un sobrecoste elevado en la instalación.

5.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE CONSUMO Y DEMANDA ENERGÉTICA.

Dado que se trata de una intervención en un edificio existente con una reforma en la que se renueva de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, será necesaria la justificación del consumo y demanda energética según el CTE-DB-HE0 y HE1, cuya hoja justificativa se presenta en los cálculos justificativos anexos a esta memoria.

6.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

6.1.- CALIDAD TÉRMICA. Condiciones de diseño.

Se proyectan instalaciones con control individual que permiten la utilización a voluntad en función de los tiempos de utilización de cada uno de los apartamentos.

Para el cálculo de la instalación se adopta 21 ºC para invierno y de 25ºC para verano en general para todas las zonas del edificio de acuerdo a lo indicado por RITE.

Como temperatura exterior de cálculo se adopta -1,8ºC en invierno y 25 ºC en verano, que corresponde con losvalores extrapolado de la guía Técnica de condiciones Climáticas exteriores de proyecto editada por el IDAE, para un percentil del 99% en Invierno y del 1% en verano.

Como temperatura exterior de cálculo se adopta -1,8ºC que corresponde con la establecida para un régimen de calefacción normal para la zona donde está emplazado el edificio.

6.2.- CALIDAD DE AIRE INTERIOR.

En los edificios de uso residencia eventual, a los locales habitables del interior de estas, a los trasteros y a los aparcamientos se consideran validos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificaciones, justificado en el proyecto de ejecución con expediente paralelo a este.

La ventilación de los locales se lleva a cabo mediante medios mecánicos con unos valores mínimos indicados en la Tabla 2.1 del DB HS.

Tipo de apartamento	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			Locales Húmedos	
	Dormitorio Principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores(3)	Mínimo en Total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorio	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

Los apartamentos disponen de un sistema de ventilación mecánico de doble flujo con puntos de extracción en los cuartos húmedos, cocina y baños, y puntos de impulsión de aire en las habitaciones y salón-comedor. En todas las estancias se dispone de bocas de admisión o de extracción, de manera que el aire de renovación circula desde los locales secos a los húmedos para no propagar olores.

El aire se toma en las bocas de extracción dispuestas en los cuartos húmedos de cada apartamento y previo paso por los recuperadores de calor individuales de cada apartamento, se hace llegar mediante conductos individuales hasta la cubierta del edificio. Desde el exterior se toma aire, y previo paso por le recuperador de calor se lleva hasta las tomas de impulsión ubicadas en los locales secos. En el recuperador de calor se produce una

transferencia de calor entre el aire caliente que se extrae del apartamento y el aire frío que se introduce desde el exterior.

La cocina también dispone de una campana extractora para la evacuación de humos y su conducto de extracción es independiente a los demás conductos.

8.3.- EXIGENCIA DE HIGIENE.

La preparación y producción de A.C.S. se realiza mediante un sistema de Aerotermia, que aporta agua caliente a un interacumulador, con lo que no existe mezcla con condensado. La preparación, así como también todo el sistema de producción cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención de la legionelosis cumpliendo con los siguientes puntos:

- La totalidad de la red de A.C.S. será estanca y se garantizará la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento. Se han colocado puntos de purga para vaciar completamente la instalación tanto en los depósitos como en los puntos bajos de la distribución de tuberías, dimensionados de manera que en el vaciado se eliminen completamente los sedimentos que la instalación pudiera haber almacenado.
- Se dispondrá un filtro en el aporte de agua fría a la instalación.
- En el diseño de la instalación de A.C.S. se ha empleado acero galvanizado y PP que son materiales que soportan los agentes químicos y los choques térmicos que se aplican a la instalación para su desinfección.
- El diseño de la red se ha llevado a cabo de manera que no entren en contacto las tuberías de agua fría con las de agua caliente evitando así la existencia de temperaturas de agua fría superiores a 20ºC. Todas las tuberías estarán convenientemente aisladas.
- La instalación se ha diseñado de manera que sea capaz de soportar temperaturas de 70ºC.

No se ha previsto la instalación de humidificadores.

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Todos los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables o dispondrán de secciones de acceso para poder proceder a su limpieza y mantenimiento.

Los falsos techos por los que transcurren las redes de conductos disponen de registros por los que acceder de manera sencilla a la limpieza de las redes.

El edificio únicamente dispone de duchaslas habitaciones ya que cuentan con un baño con ducha para cada habitación como dotación de A.C.S.

8.4.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Las instalaciones térmicas cumplen la exigencia del DB-HR de protección frente al ruido. Para cumplir con el punto 2.3 del citado documento básico, se han limitado los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones pueden transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máxima de los equipos generadores de ruido estacionario como las bombas de aerotermia y las bombas de impulsión situadas en recintos de instalaciones será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para cumplir con el punto 3.3. del DB HR los equipos que producen ruido estacionario como las bombas de impulsión o las bombas de aerotermia se han instalado sobre una bancada de inercia de hormigón de tal forma que tengan la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre esta bancada y el edificio se instalarán elementos antivibratorios.

Las unidades generadoras de ruido como son las bombas de calor han sido seleccionadas en su versión Silenciosa, de manera que no interfieren de ninguna manera en el funcionamiento normal del edificio.

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

9.1.- GENERACIÓN DE FRIO Y CALOR.

En este caso se ha optado por una bomba con compresores Inverter y Volumen de Refrigerante Variable, para la producción del calor y frío de la instalación.

Esta bomba de calor usa como combustible la energía eléctrica de la red, incorporando todos los elementos para el perfecto funcionamiento de sistema, tales como compresores, válvulas de expansión, ventiladores de condensación, de flujo etc.

No existen en la instalación componentes hidráulicos por lo que no procede realizar protecciones anti-hielo.

Las características principales de la Bomba de Calor son las siguientes:

Marca:	DAIKIN.
Modelo:	REYQ14U.
SEER:	6,5.
SCOP:	4,3.
Dimensiones(alto-ancho-fondo)mm:	1.685 x 1.240 x 765.
Capacidad en kW:	40.

De acuerdo con la Instrucción I.T.E. 04.11, los equipos de producción de frío cumplirán con lo establecido en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de aparatos a presión, y lo establecido en el propio RITE.

Así mismo el fabricante o distribuidor oficial de los equipos deberá aportar la documentación requerida por la I.T.E. 04.11.1 sin perjuicio de otra fijada por la propia administración local

Las máquinas se instalarán sobre una bancada y se aislarán de la misma con un sistema antivibratorio adecuado y de probada eficacia.

La instalación se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 100-020.

9.2.- GENERACIÓN DE ACS.

La producción de ACS se realiza mediante una bomba de calor aerotérmica, de la marca BAXI ROCA modelo PBM4-i 20 con las siguientes características:

Marca:	BAXI.
Modelo:	PBM4-i 20.
Potencia máx. (calor/frio) kW:	20,00/19,80.
COP/EER:	4,4/3,52.
Nivel sonoro dB:	63.
Dimensiones(alto-ancho-fondo)mm:	1.580 x 1.835 x 720.
Peso Kg:	318.

Se ha dimensionado la aerotermia incrementando un 15% la potencia de cálculo de calefacción con objeto de vencer inercias térmicas y reducir el tiempo necesario para alcanzar la temperatura de régimen.

Se ha estudiado la variación de la demanda en relación con las horas del día y el mes del año de manera que se ha calculado la demanda máxima simultánea. Esta demanda es la que se refleja en el apartado de cálculos.

9.3.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.

Las tuberías de distribución general que discurren por el falso techo y por los patinillos se aislarán con material aislante de conformidad con lo estipulado en la I.T. 1.2.4.2.1, con conductividad inferior a 0,04 W/mºC y con espesores determinados en la tabla 1.2.4.2.1. (30 mm.)

Los diámetros de las tuberías están calculados, de acuerdo a los requerimientos del fabricante para dar cobertura a sus propias máquinas.

No es necesario el estudio del equilibrado de los circuitos debido a que el fluido refrigerante es gas.

Las tuberías de distribución general de Agua Caliente Sanitaria que discurren por la planta y por los patinillos serán de polipropileno aislados con material aislante de conformidad con lo estipulado en la I.T. 1.2.4.2.1, con conductividad inferior a 0,04 W/mºC y con espesores determinados en la tabla 1.2.4.2.1. (30 mm)

Los diámetros de las tuberías están calculados, de acuerdo con el Reglamento, para un salto térmico de 10 ºC, para una velocidad máxima de circulación del agua de 1,5 m/seg. en tramos que discurren por locales habitados en caso de tuberías enterradas, y para una caída de presión máxima de 400 Pa/m en tramos rectos. No obstante, en este proyecto estos valores no sobrepasan los 200 Pa/m de caída de presión, y 1 m/s de velocidad del agua en las tuberías.

Los conductos de ventilación en los apartamentos están dimensionados tal y como dicta la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

9.3.1.-AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.

b) fluidos con temperatura mayor que 40ºC cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo

excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 ºC de 0,040 W/(m K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4.

Cuando se utilicen materiales con superficies de sección circular con conductividad térmica distinta a la de referencia se puede emplear la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2}\left(EXP\left(\frac{k}{kref}\ln\frac{D + 2 \times dref}{D}\right) - 1\right)$$

donde:

kref: conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m k) a 10ºC.

k: conductividad térmica del material empleado, en W/(m k).

dref: espesor mínimo de referencia, en mm.

d: espesor mínimo del material empleado, en mm.

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

ln: logaritmo neperiano (base 2,7183...).

EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40...60	**>60...100**	**>100...180**
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior del edificio.

Diámetro exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40...60	**>60...100**	**>100...180**
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

9.3.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS.

No procede.

9.3.3.- ESTANQUEIDAD DE REDES DE CONDUCTOS.

Todos los conductos empleados poseen una estanqueidad de clase B o superior.

9.3.4.- CAÍDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.

Las caídas de presión en los componentes deben de quedar por debajo de los limites indicados en el RITE en la IT 1.2.4.2.4, debiendo quedar certificados por el fabricante.

9.4.- JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

El sistema de regulación y control está confiado al cronotermostato ambiente colocado en el salón-comedor a 1,5 m. del suelo para controlar las unidades interiores.

De esta forma el usuario puede seleccionar la temperatura de ambiente deseada, quedando regulado automáticamente, aprovechando los aportes de energía gratuitos y evitándose despilfarros inútiles.

La regulación se ha diseñado para optimizar en todo momento la energía consumida por el edificio.

9.5.- JUSTIFICACIÓN DEL CONTROL DE CONSUMO.

9.5.1.- CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

La instalación de climatización dispone contadores de energía que monitorizarán todo el sistema de producción, distribución y emisión al recinto, por lo que los consumos quedarán registrados y se podrán acceder a el en cualquier momento.

En concreto se han previsto instalar contadores de energía en cada bomba de calor tanto para régimen de frío como para régimen de calor, así como en el primario de ACS y en el circuito de recirculación.

Todos los contadores aparecen grafiados en el esquema de principio adjunto en el apartado de planos.

9.5.2.- CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

El combustible a emplear para climatización y producción de ACSdel edificio será la electricidad por lo que las instalaciones deberán cumplir todo lo indicado en la reglamentación en vigor que le sea de aplicación.

La alimentación eléctrica se realiza desde el exterior mediante en enganche a la red eléctrica desde el propio CT del edificio. La legalización de esta instalación de electricidad será objeto de expediente aparte y deberá cumplir todo lo exigible a este tipo de instalaciones

El consumo eléctrico previsto del edificio según los modelos dinámicos de simulación estudiados será el siguiente:

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
EDIFICIO (S_u = 476.30 m²)															
Demanda energética	**Calefacción**	**100.2**	**45.7**	**15.3**	**1.8**	**1.2**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**7.1**	**84.1**	**255.6**	**0.5**
	Refrigeración	**0.2**	**--**	**6.6**	**49.5**	**365.1**	**607.5**	**1111.3**	**1014.3**	**492.5**	**46.2**	**0.3**	**--**	**3693.5**	**7.8**
	ACS	**2161.8**	**1920.1**	**2089.8**	**1984.6**	**1978.7**	**1810.5**	**1799.0**	**1799.0**	**1775.9**	**1946.0**	**2022.4**	**2161.8**	**23449.7**	**49.2**
	TOTAL	**2262.3**	**1965.9**	**2111.7**	**2035.8**	**2345.0**	**2418.0**	**2910.3**	**2813.4**	**2268.5**	**1992.2**	**2029.8**	**2246.0**	**27398.7**	**57.5**
Electricidad	**Calefacción**	31.4	10.9	2.8	2.2	5.2	7.5	11.4	11.0	6.2	1.9	0.8	24.6	116.0	0.2
	Refrigeración	3.5	2.5	7.1	16.1	54.9	86.2	157.7	140.5	77.7	13.6	3.1	2.7	565.7	1.2
	ACS	268.9	238.8	259.9	246.8	246.1	225.2	223.7	223.7	220.9	242.0	251.5	268.9	2916.4	6.1
	Ventilación	1010.0	912.2	1010.0	977.4	1010.0	977.4	1010.0	1010.0	977.4	1010.0	977.4	1010.0	11891.8	25.0
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	2189.5	1977.6	2189.5	2118.9	2189.5	2118.9	2189.5	2189.5	2118.9	2189.5	2118.9	2189.5	25779.8	54.1
Medioambiente	**Calefacción**	24.7	9.2	1.5	--	--	--	--	--	--	--	0.2	20.3	55.9	0.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	1892.9	1681.3	1829.9	1737.7	1732.6	1585.3	1575.3	1575.3	1555.1	1704.0	1770.9	1892.9	20533.3	43.1
	$C_{ef,total}$	**5420.9**	**4832.5**	**5300.8**	**5099.2**	**5238.4**	**5000.6**	**5167.6**	**5150.0**	**4956.1**	**5160.9**	**5122.9**	**5408.9**	**61858.8**	**129.9**

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

$C_{ef,total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

Según esto se estima un consumo anual de energía eléctrica para el acondicionamiento y la producción de ACS de **20.533,3Kwh/año.**

Este valor se hace suponiendo el edificio con un 100% de uso durante todo el año.

9.6.- RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

Se considera que la instalación planteada en el edificio no está dentro de las englobadas como "Instalación de Climatización" por lo que no se considera de aplicación lo indicado en este apartado del RITE.

9.7.- APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

En los edificios nuevos o sometidos a reforma con previsión de demanda térmica, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

Estos sistemas se diseñarán para alcanzar los objetivos de ahorro de energía primaria y emisiones de CO_2 establecidos en el Código Técnico de la Edificación. En la selección y

diseño de la solución se tendrá en consideración los criterios de balance de energía y rentabilidad económica.

Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de agua caliente sanitaria cumplirán con la exigencia fijada en la sección del HE 4 "Contribución Mínima de Energía Renovable para cubrir la Demanda de Agua Caliente Sanitaria", del Código Técnico de la Edificación, y justificado en el proyecto de ejecución con expediente paralelo a este.

De acuerdo con lo indicado en el CTE DB HE 4 y con una demanda diaria inferior a 5.000 litros, la contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 60% de la demanda energética anual de ACS.

Se ha dotado al edificio de un sistema de Aerotermia de manera que se cubre el 100% de la demanda de energía necesaria para la producción de A.C.S.

9.8.- LIMITACIÓN DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL.

La energía empleada para la producción de frio/calor será la energía eléctrica que alimenta a lasdos bombas de calorde alta eficiencia.

Los valores de SCOP y ESEER según norma EN 14511 de cada una de ellas son de:.

Bomba de calor Generación Calor-Frio

SCOP: 4,3.

SEER: 6,5.

Bomba de calor Aerotermia.

SCOP: 4,4.

EER: 3,52.

Los locales no habitables del edificio no se climatizarán, ni tampoco habrá una acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta para la producción de calefacción.

9.9.- LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.

Los receptores eléctricos de que dispone la instalación son:

Uds.	Elemento	Potencia	Total
1	Bomba de Calor Clima VRV	9.650 W	9.650 W
1	Bomba Calor Aerotermia	15.000W	15.000W
1	Resistencia eléctrica	6.000 W	6.000 W
2	Bomba Grundfos, (recirculación ACS)	50 W	100 W
1	Bomba llenado instalación	100 W	100 W
TOTAL			**20.850 W**

9.10.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se proyecta un sistema de calefacción-refrigeración mediante bomba de calor con recuperación.

Frente a una instalación de gas el redimiendo de los generadores de gas están en el 0,93% lo que quiere decir que el COP de una instalación de calefacción mediante gas será siempre inferior a 1.

Las bombas de calor proyectadas tienen un SCOP. superior a de 4 por lo que la diferencia de rendimientos es considerable.

Se proyecta un sistema de producción de A.C.S. mediante un sistema de Aerotermia capaz de cubrir el 100% de la demanda anual del edificio.

El edificio utiliza unidades terminales que funcionan en calor a baja temperatura, aumentando de este modo el rendimiento de las bombas de calor.

Con estos sistemas y unidades de producción se asegura el mayor rendimiento frente a sistemas convencionales de calentamiento de edificios que emplean calderas de gas que funcionan quemando combustibles fósiles.

Las máquinas se han diseñado para su correcto funcionamiento a una temperatura superior al nivel percentil más exigente más 3ºC, tal y como se indica en el punto 1 de la IT1.2.4.1.3.3.

9.11.- COMPROBACIÓN DEL SISTEMA CON OTROS ALTERNATIVOS.

Se han planteado sistemas que usan como energía primaria laelectricidad distribuida en la propia urbanización por la compañía suministradora desde a urbanización exterior que en su mayoría está generada mediante energías verdes y renovables (0,00 Kg CO2/Kwh).

Las emisiones de CO_2 emitidas a la atmósfera por cada Kwh de energía producida por Gas Natural se estiman en 214 gr.

Si el combustible empleado en la instalación fuera gasoil las emisiones por KWh rondarían los 250 gr.

De lo que se desprende que el sistema escogido es más eficiente y menos contaminante que el resto de las alternativas reales existentes en la zona.

10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

10.1.- GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

10.1.1.- CONDICIONES GENERALES.

Al no disponer de calderas a gas en el edificio no existen salas de calderas.

10.1.2.- SALA DE MAQUINAS.

10.1.2.1.-Características Comunes

Se define como sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación.

Las dos unidades exteriores se colocan en el exterior del edificio, por lo que no tenemos sala de máquinas.

10.1.2.2.-Salas de Máquinas con Generadores de Calor a Gas.

Como ya se ha mencionado no existe en el edificio ninguna sala de calderas.

10.1.2.3.-Salas de Máquinas de Riesgo. Situación del Cuadro Eléctrico.

El cuadro eléctrico se situará en una sala de instalaciones del edificio con acceso desde el exterior.

10.1.2.4.-Dimensionado de la Sala de Máquinas.

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

10.1.2.5.-Ventilación de la Sala de Máquinas.

En este caso la zona de máquinas es descubierta por lo que la ventilación está garantizada.

10.1.3.- CHIMENEAS.

No se prevé instalación de caldera por lo que no existen chimeneas.

10.2.- REDES DE TUBERÍAS.

Para las redes de tuberías de climatización y A.C.S. se utilizarán los soportes e instrucciones propias del fabricante, considerando el material empleado, su diámetro y la colocación.

No hay consumo de agua por tratarse de circuitos cerrados en los que no existe evaporación.

El material empleado para la distribución del fluido caloportador será el cobre, soportado mediante abrazaderas isofónicas y encoquillado mediante aislamiento de espuma elastomérica de 30 mm. de espesor.

No existen redes de tuberías conectadas a un motor o equipo de más de 3 KW.

El llenado de la instalación se realizará mediante gas refrigerante y de acuerdo a las especificaciones y cálculo del fabricante.

Dado que la instalación posee al menos un sistema de tipo partido se cumple que:

- Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.
- Las tuberías serán nuevas, con espesores adecuados a la presión de trabajo y con las extremidades debidamente tapadas.
- Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldado hasta el momento de la conexión.
- El dimensionamiento de las tuberías se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación, si ésta es accesible, con tuberías de diámetro mínimo 40 mm., (Tabla 3.4.2.3 de la IT 1.3.4.2.3).

Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso el agua desde la tubería al colector sea visible.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.

Se colocará una válvula de seguridad en el depósito de las siguientes características:

Marca:	Pneumatex.
Modelo:	VSD8-1"x¼".
Presión máxima de trabajo:	4 bar.

Se colocarán dispositivos de expansión o dilatadores con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación hidráulica, debido a las variaciones de longitud a las que se ven sometidas las tuberías debido a la variación de temperatura del fluido que contienen.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión o golpes de ariete, provocados por las maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

Todos los circuitos hidráulicos se protegerán mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

10.3.- REDES DE CONDUCTOS.

Para los conductos de ventilación de los apartamentos se utilizarán los soportes e instrucciones propias del fabricante.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 12237, para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Las velocidades y pérdidas de presión en los conductos están diseñadas según lo especificado en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

10.4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Al tratarse de Bombas de Calor, no es necesario la consideración de salas de máquinas, de ninguno de los recintos en que se instalan. No obstante, se deberán cumplir las condiciones requeridas según el uso que se les den a estos recintos.

10.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores, podrá tener una temperatura mayor que 60 ºC.

El local destinado a albergar las máquinas exteriores debe disponer de la accesibilidad suficiente para las operaciones de mantenimiento y limpieza periódicas de baterías, filtros etc.

La instalación debe poseer la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes que intervienen en el funcionamiento del sistema, y deberá cumplir todo lo descrito en la instrucción I.T.1.3.4.4.

Los Generadores de calor estarán dotados de dispositivos que impidan que se alcancen temperaturas o presiones superiores a las de timbre. Uno de estos dispositivos debe ser de tipo proporcional o de escalones y servirá para regular la emisión de calor en función de la demanda térmica del fluido portador, otro dispositivo será de seguridad y debe tener rearme manual.
Se instalará un interruptor general de seguridad visible que permita cortar la alimentación de energía eléctrica a todos los elementos de la misma.

En el interior de la Sala de Máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de emergencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre, dirección y Nº de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y Nº de teléfono del servicio de bomberos mas próximo y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

En la sala de instalaciones se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación y las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y funcionamiento.

11.- AGUA CALIENTE SANITARIA.

11.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

El agua caliente para usos sanitarios (A.C.S.) se preparará a la temperatura mínima compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de distribución y de acuerdo a las

prescripciones de la Norma UNE 100-030-94, en especial el pto. 5.1.2, en lo que concierne a la prevención de la legionella.

La producción se realizará mediante una bomba de calor conectada a un depósito interacumulador desde el que partirá un circuito de impulsión de agua caliente y un circuito de recirculación.

La temperatura del agua en la distribución no será inferior a 50 ºC, a fin de conseguir un nivel de temperatura aceptable para el usuario y al mínimo tiempo la temperatura necesaria para reducir la multiplicación de la legionella.

La distribución de agua caliente se realizará con tubería de acero inoxidable y estará preparada para soportar una presión de 15 Kg./cm². Irán aislados con un aislante de conductividad inferior en 0,04 W/m. y con espesores determinados en la tabla 19.2 de la IT.IC 19.

La temperatura del agua en la distribución no será inferior a 50 ºC, a fin de conseguir un nivel de temperatura aceptable para el usuario y al mínimo tiempo la temperatura necesaria para reducir la multiplicación de la legionella.

11.2.- INSTALACIÓN DE A.C.S. CONVENCIONAL.

Está compuesto por uninteracumulador de A.C.S. de 800l conectado directamente a la instalación de Aerotermia.

La capacidad del depósito acumulador de A.C.S. se calcula en previsión de consumos punta, con regulación independiente para este servicio, con vaso de expansión cerrado y con tubería de retorno para recirculación del agua caliente mediante grupo electrobomba, a fin de conseguir una respuesta inmediata en los puntos de consumo.

Con este sistema se consiguen grandes caudales puntuales de A.C.S. reduciendo el volumen de acumulación y la potencia calorífica, en relación con la necesaria en el caso de que la producción fuese instantánea a la temperatura de utilización.

La instalación se ha calculado para un tiempo de preparación de 2 horas (en ausencia de radiación solar), debido a las características de uso de la instalación que requiere una alta demanda en momentos punta.

11.3.- TEMPERATURA DE PREPARACIÓN.

El agua caliente para usos sanitarios (ACS) se preparará a la temperatura mínima compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de distribución y de acuerdo a las

prescripciones de la Norma UNE 100-030-94, en especial el pto. 5.1.2, en lo que concierne a la prevención de la Legionella.

El agua caliente sanitaria se preparará a 60ºC y el sistema de calentamiento será capaz de elevar la temperatura del agua hasta 70ºC de forma periódica para su pasteurización y tratamiento anti-legionella.

La temperatura del agua en la distribución no será inferior a 50 ºC, a fin de conseguir un nivel de temperatura aceptable para el usuario y al mínimo tiempo la temperatura necesaria para reducir la multiplicación de la legionella.

11.4.- REGULACIÓN.

Las instalaciones de preparación de A.C.S. de tipo centralizado estarán equipadas, al menos, con los siguientes elementos de control de tipo proporcional:

- Control y limitación de la temperatura del agua acumulada.
- Control de la temperatura del agua a la entrada de la red de distribución, cuando sea diferente de la de almacenamiento.

Así, el sistema de control de la temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se realiza mediante un programador colocado en el depósito que, en función de la temperatura del agua en el acumulador, previamente seleccionada, pone en funcionamiento el circuito primario de A. C. S. a los diferentes puntos de consumo.

Del depósito acumulador partirá un circuito de distribución del A.C.S. a los diferentes puntos de consumo. La temperatura del agua en la distribución se regula por una válvula mezcladora termostática de 4 vías, comandada por un regulador de temperatura colocado a la salida del acumulador, que controla la apertura de la válvula cuando la demanda así lo requiera, mezclando agua de retorno con agua del acumulador hasta obtener el agua a la temperatura de consumo elegida.

El sistema de Aerotermia tendrá un sistema de regulación que controla la bomba de impulsión con una centralita, el método de control será de tipo diferencial, de manera que la bomba estará parada cuando la diferencia de temperatura sea menor de 2ºC, y no estará parada cuando la diferencia sea mayor que 7ºC. La diferencia entre los puntos de arranque y parada del termostato no será mayor que 2ºC.

11.5.- DISTRIBUCIÓN DEL A.C.S.

Se proyecta una red de tuberías de ida y retorno de secciones calculadas en función del caudal demandado, al objeto de disponer de agua caliente en todo punto de consumo de modo inmediato aún en los periodos de poco consumo.

La red de recirculación comienza en los puntos de derivación de la toma más alejada, discurriendo paralela a la tubería de ida y está dotado de una bomba de recirculación colocada a la llegada a los acumuladores y de una válvula de retención que impedirá la circulación del agua en sentido contrario al deseado.

Las tuberías de distribución del fluido serán de Acero Inoxidable 316 unidas mediante soldadura, o elementos de presión adecuados, disponiéndose de los adecuados dispositivos dilatadores. Los circuitos resultantes serán estancos para una presión de 15 Kg/cm^2, discurriendo calorifugadas por todo su trazado.

11.1.6.- VASO DE EXPANSIÓN A.C.S.

En el circuito secundario, en cada uno de los depósitos se colocará un depósito de expansión, será para circuitos abiertos no automático de 50 litros de capacidad de la marca Sedical, Md. DT 50 o similar.

12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN.

Se realizará según el Reglamento Electrotécnicopara Baja Tensión vigente, Real decreto 842/2002, 2 Agosto de 2002. En particular se cumplirá lo especificado en la instrucción ITC-BT-28, Instalaciones en locales de Pública Concurrencia.

La instalación eléctrica de alumbrado, tanto ordinario como de emergencia y señalización, tendrán un grado adecuado de protección, ya que deberán de permanecer en servicio aun en el caso de existir concentraciones de vapores en el ambiente superiores a las previstas en el normal funcionamiento de la instalación.

13.- CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, se consideran desarrollados los objetivos y necesidades del presente documento, de acuerdo a la Normativa vigente, quedando a disposición de cualquier Órgano competente que lo estime necesario en relación con el mismo.

Pamplona, Diciembre de 2.024

Los Ingenieros Técnicos Industriales:





Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

1.- CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS.

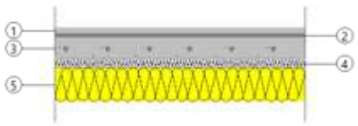
Según el CTE-HE sección HE 1 "Condiciones para el control de la demanda energética" Tabla 3.1.1.a se desarrollan los valores límite de transmitancia térmica para calcular los coeficientes de transmisión.

Las características constructivas de los cerramientos son las siguientes:

1.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Forjado sanitario.

Forjado - Pavimento



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
3 - Mortero autonivelante	5 cm
4 - Panel de tetones	2.4 cm
5 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	8 cm
Espesor total:	17.9 cm

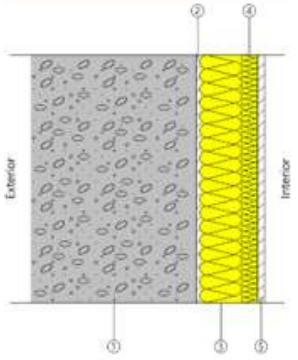
Altura libre: 40 cm

Limitación de demanda energética U_s: 0.23 W/(m²·K)

(Para una longitud característica B' = 8.1 m)

Cerramientos.

MF1 Muro fachada 1

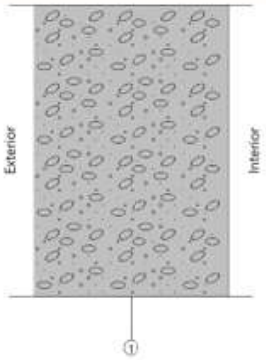


Listado de capas:

1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40 cm
2 - Enlucido de yeso d < 1000	1 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	56.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.25 W/(m²·K)

MF2 Muro fachada 2

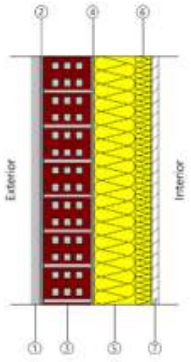


Listado de capas:

1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40 cm
Espesor total:	40 cm

Limitación de demanda energética U_m: 2.19 W/(m²·K)

MF3 Muro fachada 3



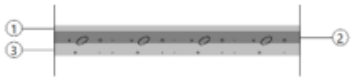
Listado de capas:

1 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
3 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	11.5 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	31 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.25 W/(m²·K)

Cubiertas.

Tejado



Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	1.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3 cm
3 - Plaqueta o baldosa de gres	3 cm
Espesor total:	7.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 3.42 W/(m²·K)
U_c calefacción: 4.49 W/(m²·K)

Huecos verticales. Ventanas.

V2 1300x1050 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **130 x 105 cm** (ancho x altura)

Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.34	
	F_H	0.34	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V5 1000x1050 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **100 x 105 cm** (ancho x altura)

Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V3 1250x2700 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **125 x 270 cm** (ancho x altura)			
Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.25	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V6 600x1050 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **60 x 105 cm** (ancho x altura)			
Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.30	
	F_H	0.30	
Caracterización acústica	R_w (C;C_{tr})	34 (-1;-5)	dB

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V8 860x2700 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **86 x 270 cm** (ancho x altura)			
Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.26	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V1 1100x1050 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **110 x 105 cm** (ancho x altura)

Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V7 1200x1050 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.54
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **120 x 105 cm** (ancho x altura)

Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F_H	0.37	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V4 1400x2800 - Vidrio

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g: 1.30 W/(m²·K)
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f: 1.30 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

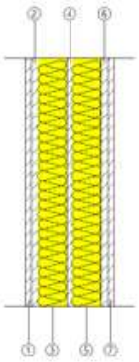
Dimensiones: **140 x 280 cm** (ancho x altura)

Transmisión térmica	U_w	1.30	W/(m²·K)

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Compartimentación interior vertical.

Tabique entre apartamentos



Listado de capas:	
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	21.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.25 W/(m²·K)

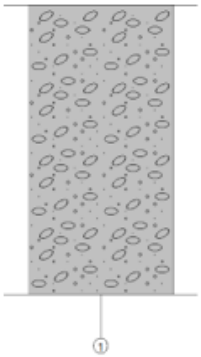
Tabique interior



Listado de capas:	
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	7 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.72 W/(m²·K)

Tabique CT

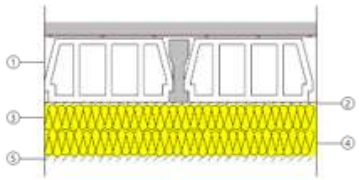


Listado de capas:	
1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	30 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética U_m: 2.11 W/(m²·K)

Compartimentación interior horizontal.

Forjado bajocubierta



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
2 - Enlucido de yeso d < 1000	1 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	43.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.22 W/(m²·K)
U_c calefacción: 0.22 W/(m²·K)

1.2.- MATERIALES.

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	11.5	1140	0.68	0.1691	1000	10
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	30	1895	1.4	0.2143	1000	40
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	40	1895	1.4	0.2857	1000	40
Conífera de peso medio 435 < d < 520	2	477	0.15	0.1333	1600	20
Enlucido de yeso d < 1000	1	850	0.4	0.025	1000	6
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25	1327.33	1.316	0.19	1000	80
Mortero autonivelante	5	2100	1.6	0.0313	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1	1125	0.55	0.0182	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3	1125	0.55	0.0545	1000	10
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4	40	0.04	1	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.04	1.75	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8	40	0.04	2	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.04	2.5	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12	40	0.04	3	1000	1
Panel de tetones	2.4	27	0.031	0.7869	1000	1000
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Plaqueta o baldosa de gres	1.5	2500	2.3	0.0065	1000	30
Plaqueta o baldosa de gres	3	2500	2.3	0.013	1000	30
Teja de arcilla cocida	1.5	2000	1	0.015	800	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	8	37.5	0.038	2.1053	1000	20

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ

Abreviatuas utilizadas

e	*Espesor (cm)*	RT	*Resistencia térmica (m²·K/W)*
ρ	*Densidad (kg/m³)*	Cp	*Calor específico (J/(kg·K))*
λ	*Conductividad térmica (W/(m·K))*	μ	*Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()*

2.- JUSTIFICACIÓN DE CTE DB-HE0 Y CTE DB-HE1.

Se adjunta justificación de la Herramienta Unificada Cypetherm HE PLUS.

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$C_{ep,nren}$ = 169,31 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,nren,lim}$ = 169,48 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,nren}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.*

$C_{ep,nren,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total

$C_{ep,tot}$ = 248,41 kWh/m²·año ≤ $C_{ep,tot,lim}$ = 298,16 kWh/m²·año ✓

donde:

$C_{ep,tot}$: *Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.*

$C_{ep,tot,lim}$: *Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.*

Horas fuera de consigna.

h_{fc} = 0 h/año ≤ 0,04 ·t_{ocu} = 350,4 h/año ✓

donde:

h_{fc}: *Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.*
t_{ocu}: *Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.*

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

K = 0,44 W/(m²·K) ≤ K_{lim} = 0,59 W/(m²·K) ✓

donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

Control solar de la envolvente térmica

$q_{sol,jul}$ = 2,93 kWh/m² ≤q_{sol,jul_lim} = 4,00 kWh/m² ✓

donde:

$q_{sol,jul}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².

q_{sol,jul_lim}: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. ✓

3.- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.

3.1.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.1.- Zona Climática.

El edificio corresponde a la zona D1 (CTE-HE Apéndice D, Zona climática).

3.1.2.- Parámetros generales

Emplazamiento: Javier

Latitud (grados): 42.49 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 475 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 24.53 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: -1.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 10 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 5 %

3.1.3.- Renovación del aire.

Para la carga calorífica a aportar por ventilación, se adopta lo establecido en la Tabla 2.1 del CTE-HS 3 Documento Básico de Salubridad, en lo referente a la ventilación mínima en las apartamentos.

Tipo de apartamento	**Caudal mínimo q_v en l/s**				
	Locales secos (1) (2)			**Locales Húmedos**	
	Dormitorio Principal	**Resto de dormitorios**	**Salas de estar y comedores(3)**	**Mínimo en Total**	**Mínimo por local**
0 ó 1 dormitorio	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

3.1.4.- Carga Calorífica.

Para el cálculo de la carga total calorífica se ha tenido en cuenta la simultaneidad de las cargas parciales para las temperaturas consideradas.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Calefacción

Conjunto: Apt 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)

Conjunto: Apt 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt1_Dormitorio1	Planta baja	548.19	28.80	33.67	34.39	581.86	581.86
Apt1_Baño	Planta baja	203.46	25.20	29.46	42.27	232.92	232.92
Apt1_Cocina	Planta baja	146.08	25.20	29.46	19.27	175.54	175.54
Apt1_Salón	Planta baja	424.60	21.60	25.25	43.84	449.85	449.85
		Total	**100.8**	**Carga total simultánea**		**1440.2**	

Conjunto: Apt 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt2_Dormitorio1	Planta baja	187.40	28.80	33.67	23.78	221.07	221.07
Apt2_Baño	Planta baja	106.73	21.60	25.25	47.06	131.98	131.98
Apt2_Cocina	Planta baja	290.58	21.60	25.25	61.56	315.84	315.84
Apt2_Salón	Planta baja	112.38	28.80	33.67	21.44	146.05	146.05
		Total	**100.8**	**Carga total simultánea**		**814.9**	

Conjunto: Apt 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt3_Dormitorio1	Planta baja	366.93	28.80	33.67	37.55	400.60	400.60
Apt3_Dormitorio2	Planta baja	287.10	14.40	16.83	29.69	303.94	303.94
Apt3_Baño	Planta baja	99.92	25.20	29.46	35.83	129.38	129.38
Apt3_Cocina	Planta baja	212.62	25.20	29.46	28.35	242.08	242.08
Apt3_Salón	Planta baja	411.77	28.80	33.67	31.67	445.44	445.44
		Total	**122.4**	**Carga total simultánea**		**1521.4**	

Conjunto: Apt 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt4_Dormitorio1	Planta baja	369.51	28.80	33.67	36.46	403.18	403.18
Apt4_Dormitorio2	Planta baja	291.63	14.40	16.83	29.12	308.46	308.46

Conjunto: Apt 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt4_Baño	Planta baja	100.26	25.20	29.46	34.58	129.72	129.72
Apt4_Cocina	Planta baja	212.23	25.20	29.46	28.39	241.69	241.69
Apt4_Salón	Planta baja	412.05	28.80	33.67	31.66	445.72	445.72
		Total	**122.4**	**Carga total simultánea**		**1528.8**	

Conjunto: Apt 5							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt5_Dormitorio1	Planta baja	368.07	28.80	33.67	37.42	401.74	401.74
Apt5_Dormitorio2	Planta baja	285.32	14.40	16.83	29.34	302.15	302.15
Apt5_Baño	Planta baja	96.44	25.20	29.46	35.06	125.90	125.90
Apt5_Cocina	Planta baja	212.24	25.20	29.46	28.39	241.70	241.70
Apt5_Salón	Planta baja	412.11	28.80	33.67	31.66	445.78	445.78
		Total	**122.4**	**Carga total simultánea**		**1517.3**	

Conjunto: Apt 6							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt6_Dormitorio1	Planta baja	367.66	28.80	33.67	37.49	401.32	401.32
Apt6_Dormitorio2	Planta baja	287.42	14.40	16.83	29.63	304.26	304.26
Apt6_Baño	Planta baja	98.89	25.20	29.46	35.92	128.35	128.35
Apt6_Cocina	Planta baja	212.23	25.20	29.46	28.39	241.69	241.69
Apt6_Salón	Planta baja	412.30	28.80	33.67	31.68	445.97	445.97
		Total	**122.4**	**Carga total simultánea**		**1521.6**	

Conjunto: Apt 7							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt7_Dormitorio1	Planta baja	368.11	28.80	33.67	37.48	401.78	401.78

Conjunto: Apt 7							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt7_Dormitorio2	Planta baja	285.08	14.40	16.83	29.36	301.91	301.91
Apt7_Baño	Planta baja	96.38	25.20	29.46	35.13	125.84	125.84
Apt7_Cocina	Planta baja	212.24	25.20	29.46	28.39	241.70	241.70
Apt7_Salón	Planta baja	412.35	28.80	33.67	31.68	446.02	446.02
		Total	**122.4**		**Carga total simultánea**	**1517.3**	

Conjunto: Apt 8							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt8_Dormitorio1	Planta baja	368.19	28.80	33.67	37.48	401.86	401.86
Apt8_Dormitorio2	Planta baja	287.66	14.40	16.83	29.61	304.50	304.50
Apt8_Baño	Planta baja	98.96	25.20	29.46	35.85	128.42	128.42
Apt8_Cocina	Planta baja	219.51	25.20	29.46	28.41	248.97	248.97
Apt8_Salón	Planta baja	417.94	28.80	33.67	31.17	451.61	451.61
		Total	**122.4**		**Carga total simultánea**	**1535.3**	

Conjunto: Apt 9							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt9_Dormitorio1	Planta baja	542.60	28.80	33.67	34.13	576.27	576.27
Apt9_Baño	Planta baja	200.26	25.20	29.46	41.13	229.72	229.72
Apt9_Cocina	Planta baja	151.48	25.20	29.46	18.55	180.94	180.94
Apt9_Salón	Planta baja	424.95	28.80	33.67	44.89	458.62	458.62
		Total	**108.0**		**Carga total simultánea**	**1445.5**	

Conjunto: Apt2'

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m^3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Apt2'_Salón	Planta baja	119.39	28.80	33.67	22.47	153.06	153.06
Apt2'_Cocina	Planta baja	295.71	21.60	25.25	62.69	320.96	320.96
Apt2'_dormitorio1	Planta baja	196.96	28.80	33.67	24.81	230.63	230.63
Apt2'_Baño	Planta baja	109.62	21.60	25.25	48.08	134.87	134.87
		Total	**100.8**	**Carga total simultánea**		**839.5**	

Conjunto: Recepción							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m^3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m^2)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo	Planta baja	278.61	54.00	420.86	129.81	699.47	699.47
		Total	**54.0**		**Carga total simultánea**	**699.5**	

3.1.5.- Infiltración de aire.

Se ha calculado la infiltración de que, según el procedimiento de las rendijas, sin superar en ningún caso lo correspondiente a la máxima permeabilidad permitida por m^2 ($20 m^3/h \cdot m^2$).

4.- SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR Y FRIO.

La suma total de la carga de todos los recintos es de 14.381,3 Kw en calor.

Para la generación de calor se adopta VRV-IV por recuperación de calor de la marca Daikin, modelo REYQ14U con las siguientes características:

Marca:	DAIKIN.
Modelo:	REYQ14U.
SEER:	6,5.
SCOP:	4,3.
Dimensiones(altoxanchoxfondo)mm:	1.685 x 1.240 x 765.
Capacidad en kW:	40.

Modelo	Descripción	Cantidad
REYQ14U	Con recuperación de calor (3 tubos)	1

5.-PRODUCCIÓN DE A.C.S. CTE DB HE4

5.1.- A.C.S.

La producción de ACS se realiza mediante una bomba de calor aerotérmica, de la marca BAXI ROCA modelo PBM4-i 20 con las siguientes características:

Marca:	BAXI.
Modelo:	PBM4-i 20.
Potencia máx. (calor/frio) kW:	20,00/19,80.
COP/EER:	4,4/3,52.
Nivel sonoro dB:	63.
Dimensiones(alto-ancho-fondo)mm:	1.580 x 1.835 x 720.
Peso Kg:	318.

La demanda de ACS a producir mediante el empleo de energías renovables se estima de la siguiente manera:

La aplicación directa del Anejo F del CTE HE que indica un valor de 28 litros persona.

Para un consumo diario de agua de 28 litros por persona, a 60ºC, y con un total de 35 personas

Con este dato se obtiene una demanda diaria máxima a 60º de 35 x 28 x 1 = 980 l/día.

De acuerdo al punto 3.1 del DB HE4 la contribución renovable mínima para ACS será de un 60% por tener una demanda inferior a 5.000 l/día.

La producción de agua mediante aerotermia se establece a 45ºC por lo que el volumen total de agua a calentar a esa temperatura será de:

$$\mathrm{D} = 980 \text{ x } \frac{60-12}{45-12} = 1.425{,}45 \text{ l/día}$$

Se plantea para la producción del A.C.S. del edificio una máquina de aerotermia de 20Kw térmicos.

$$\mathrm{Q} = \frac{\mathrm{P}}{\Delta \mathrm{t}} = \mathrm{m}^3/h$$

$$Q = \frac{20x0{,}861}{33} = 0{,}522\ m^3/h$$

Con la potencia de la máquina para una diferencia de 33ºC entre la temperatura de entrada de agua de la red (12ºC) y la temperatura a la que se acumula el agua (45ºC). el caudal obtenido es de 0,522 m³/h. En nuestro caso vamos a colocar dos depósitos de A.C.S de 800. La máquina de aerotermia necesitará para calentar todo el depósito de A.C.S:

$$h = \frac{V}{Q} = h$$

$$h = \frac{0{,}8}{0{,}522} = 1{,}5\ h$$

La instalación necesita aproximadamente 1,5horas para elevar la temperatura en los depósitos, en las condiciones más desfavorables, por lo que será capaz de hacer frente a las dos puntas de consumo que se estima se producirán a la mañana y a la noche.

JUSTIFICACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE MEDIANTE AEROTERMIA.

A continuación, se pretende justificar la solución técnica alternativa adoptada en este proyecto a la contemplada en el CTE, para la producción de ACS, mediante una bomba de calor aerotérmica, basándonos en todo momento en las indicaciones, y muy en particular en el punto 4 del apartado 3.1 del citado CTE. Según el cual el rendimiento medio estacional (SPF) mínimo de las bombas de calor para que puedan ser consideras como energía renovable es de 2,5 para las bombas de calor accionadas eléctricamente. Dicho valor se puede certificar con el cálculo del rendimiento medio estacional del equipo para el perfil de consumo, clima y usos concretos del edificio.

En este caso se utiliza una bomba de calor marca BAXI PBM4-i20. Obteniendo un SCOPnet de acuerdo con la norma UNE EN 16147 de 3,5.

CUANTIFICACIÓN ENERGÉTICA ACS

Las necesidades de ACS para calentar la demanda de todo el edificio hasta 45ºC serán:

Aerotermia:

Necesidades Energéticas Aerotermia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% Ocupación/Uso	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Temperatura Agua Red °C	7	8	9	10	12	15	17	17	16	13	9	7
Consumo Mensual ACS	44189,09	42763,64	44189,09	42763,64	44189,09	42763,64	44189,09	44189,09	42763,64	44189,09	42763,64	44189,09
Necesidades ACS (KWh) a 50°C	2.204,2	2.083,4	2.101,6	1.984,2	1.947,9	1.736,2	1.691,6	1.691,6	1.686,6	1.896,6	2.033,8	2.204,2

De esta forma tendremos una demanda de A.C.S. de 23.261,8Kwh con Aerotermia.

Teniendo en cuenta que, en el caso particular de las bombas de calor, conforme se establece la Directiva de Energía Renovables (2009/28/CE), no toda la energía generada por ellas puede considerarse como energía renovable. Conforme a lo establecido en el Anejo VII de dicha Directiva, la energía procedente de fuentes renovables (E_{RES})se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{ERES} = \text{Qusable x} \left(1 - \frac{1}{\text{SCOP}}\right) \text{Kwh}$$

Siendo:

Qusable: Calor útil estimado proporcionado por la bomba de calor.

SCOP: Rendimiento medio estacional.

D. ACS (Qusable) Kwh	Sistema	SCOP	E. Renovable (ERES) Kwh	% E. Renovable %
23.261,8	Aerotermia	3,50	16.615,6	71,4

Por lo tanto y de acuerdo con la directiva europea la bomba de calor elegida aportaría una contribución del tipo renovable de un 71,4% sobre una demanda total de A.C.S.

Distribución hidráulica de A.C.S.

El dimensionado de las redes de distribución se realiza según lo indicado en el DB HS 3 pto 4.2.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del DB HS4 pto 4.3 tienen los siguientes diámetros:

Aparato o punto de consumo	Diámetro del ramal de enlace	
	Tubo de acero (“)	Tubo de Cobre o plástico (mm)
Lavabo	½	12
Ducha	½	12
Inodoro con cisterna	½	12
Fregadero	½	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro conforme a lo que se establece en la tabla 4.3 del DB HS4 pto 4.3 tienen los siguientes diámetros:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (“)	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo	¾	20
Columna (montante-descendente)	¾	20
Distribución Principal	1	25
Alimentación climatización	½	32

Para el dimensionado de las redes de A.C.S, tanto de impulsión como de retorno, se sigue lo indicado en el DB HS4 pto 4.4

Para el dimensionado de las equipos, elementos y dispositivos de la instalación se sigue lo indicado en el DB HS4 pto 4.5.

6.- SELECCIÓN DE UNIDADES TERMINALES.

Las unidades interiores son compatibles con el sistema de producción a instalar. Se han colocado fancoilsde pared en las habitaciones, salón-estar y en la zona común.

En el caso de modificarse el tipo de emisor, se reconvertirán individualmente en función de la carga térmica de cada local.

Modelo	Descripción
FXAQ20P	2200 W De pared
FXAQ25P	2800 W De pared

7.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.

No existen unidades de tratamiento de aire en este proyecto.

8.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. CTE DB-HS3.

Los caudales a extraer en cada uno de los locales y de los apartamentos vienen determinados por la tabla 2.1.

Tipo apartamento	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			Locales Húmedos	
	Dormitorio Principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores(3)	Mínimo en Total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorio	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de los apartamentos destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.
(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.
(3) Otros locales pertenecientes a los apartamentos con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

Los resultados de los cálculos de ventilación de los apartamentos son los siguientes:

VIVIENDA 1 Habitaciones y 1 baños.	4

Caudal de ventilación mínimo exigido qv					
Local	Por local (l/s)	Locales	Qv (l/s)	Minimo en total	Qv (l/s)
Dormitorios Principal	8	1	**8**		
Resto Dormitorios	4	0	**0**		
Salas de Estar y comedores	6	1	**6**		
Locales Humedos	6	2	**12**	12	12

	Qv en (m³/h)
Total Cuartos Húmedos	**43,2**
Total Cuartos Secos	**50,4**

Caudal extraer vivienda Qv en m³/h	50,4

VIVIENDA 2 Habitaciónes y 1 baños.	6

Caudal de ventilación mínimo exigido qv					
Local	Por local (l/s)	Locales	Qv (l/s)	Minimo en total	Qv (l/s)
Dormitorios Principal	8	1	**8**		
Resto Dormitorios	4	1	**4**		
Salas de Estar y comedores	8	1	**8**		
Locales Humedos	7	2	**14**	24	24

	Qv en (m³/h)
Total Cuartos Húmedos	**86,4**
Total Cuartos Secos	**72,0**

Caudal extraer vivienda Qv en m³/h	86,4

El caudal de aire que se extrae desde los cuartos húmedos es superior al que hay que aportar a los cuartos secos por lo que habrá que realizar un ajuste en las bocas de impulsión para que el sistema este equilibrado.

8.3.- DISEÑO.

CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN.

Los apartamentos disponen de un sistema de ventilación mecánico de doble flujo con puntos de extracción desde los cuartos húmedos: cocina y baños. En los dormitorios y los salones se dispone de aberturas de admisión, de manera que el aire de renovación circula desde los locales secos a los húmedos para realizar una renovación cruzada y no propagar olores.

El aire se toma en las bocas de extracción dispuestas en los cuartos húmedos de cada apartamento, y previo paso por los recuperadores de calor individuales de cada apartamento, se hace llegar mediante conductos individuales hasta la cubierta del edificio. Desde el exterior se toma aire, y previo paso por le recuperador de calor se lleva hasta las tomas de impulsión ubicadas en los locales secos. En el recuperador de calor se produce una transferencia de calor entre el aire caliente que se extrae del apartamento y el aire frío que se introduce desde el exterior.

La cocina también dispone de una campana extractora para la evacuación de humos, y su conducto de extracción es independiente a los demás conductos.

CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS.

Todos los elementos de la instalación cumplirán con lo descrito en este apartado, así como también cumplirán con las distancias descritas.

Ventilación respecto al HR.

Se diseñará la instalación con cuidado para que en las zonas protegidas, como las habitaciones y la sala de estar, no se sobrepase de un nivel máximo sonoro, por lo que se tendrá especial cuidado para que el ruido del exterior no penetre por las entradas de aire y que los elementos que forman la instalación no superen los niveles exigidos.

La ventilación propone soluciones como el empleo de entradas de aire o de accesorios que tengan una atenuación adecuada, uso de ventiladores de baja potencia sonora, la inserción en la red de silenciadores eficaces, sistemas de sustentación isofónicos y el empleo de bocas de extracción de bajo nivel sonoro.

8.4.- DIMENSIONADO

ABERTURAS DE VENTILACIÓN.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación viene dada por la Tabla 4.1.:

Aberturas de ventilación	Área efectiva de las aberturas de ventilación en cm²
Aberturas de admisión	4*qvó 4*qva
Aberturas de extracción	4*qvó 4*qve
Aberturas de paso	70 cm² ó 8*qvp
Aberturas mixtas	8*qv

Siendo:

Qv: caudal de ventilación mínimo exigido del local[l/s], obtenido de la tabla 2.1.

Qva: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales,[l/s].

Qve: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales,[l/s].

Qvp: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.

Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en cubierta, para que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación, no supere los 30 dBA, la sección nominal en cada tramo no ha de ser inferior a la de la fórmula, o cualquier otra solución que proporcione el mismo efecto.

$$S = 2{,}5 \times q_{vt}$$

$S = 1 \times q_{vt}$ (Para conductos por locales no habitables)

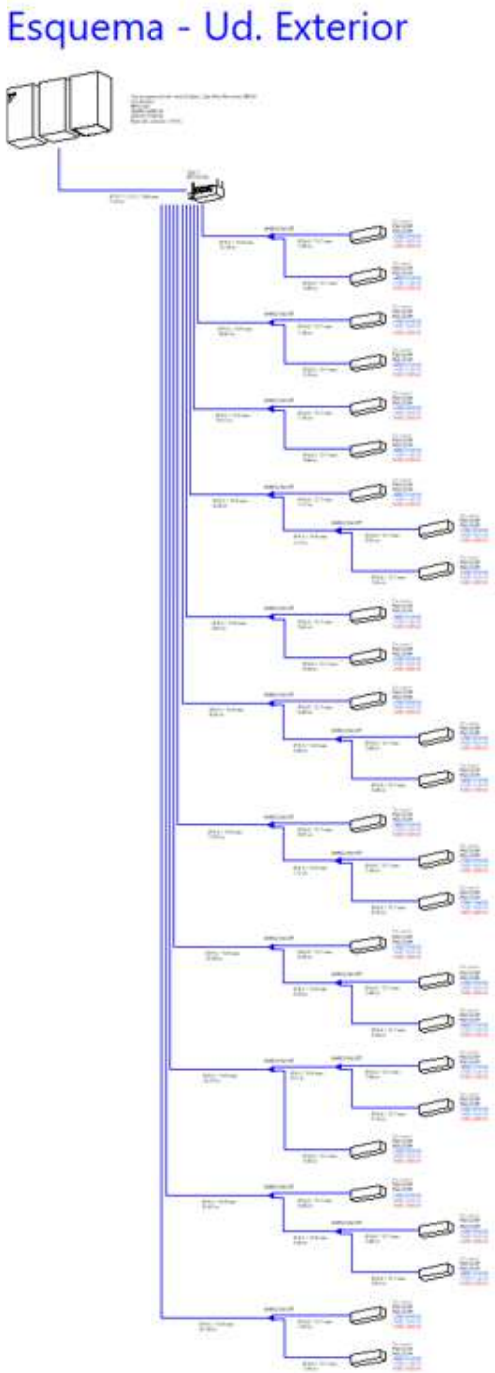
Siendo:

Qvt: el caudal de aire total en el tramo del conducto [l/s].

9.- CIRCUITO HIDRÁULICO Y BOMBAS.

9.1.- CIRCUITO HIDRÁULICO.

En este caso al no ser un sistema de climatización por agua, el fluido refrigerante que se distribuye por las unidades interiores es gas. A continuación, se muestran los esquemas de distribución del gas refrigerante a los distintos circuitos repartidos por unidades terminales calculados según las especificaciones del fabricante de los equipos.



9.2.- CALCULO DE BOMBAS.

Por tratarse de un sistema de VRV es el propio compresor de la unidad exterior el encargado de impulsar el fluido refrigerante por los circuitos por lo que no existen bombas circuladoras en proyecto.

10.- VASOS DE EXPANSIÓN.

10.1.- CALCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN DE CALOR Y A.C.S.

Para el circuito de calor, al no existir agua como fluido refrigerante no es necesaria la instalación de Vasos de expansión.

Sin embargo, para el circuito de Agua Caliente Sanitaria, se colocan un vaso de expansión NG 12/6 de 25 litros de capacidad y un DT 100/10 de 100 litros de capacidad.

11.- CONDUCTOS DE AIRE.

Los conductos de aire para la ventilación de los apartementos han sido calculados con las condiciones descritas en los apartados anteriores, las secciones y los diámetros de los conductos son las siguientes:

	Caudal	Superficie conducto	Diámetro	Conducto rectangular
1 baño	15 l/s	37,5 cm²	Ø80	110x55
Cocina	21 l/s	57,5 cm²	Ø110	220x55
2 baños	30 l/s	75 cm²	Ø110	
TOTAL	51 l/s	132,5 cm ²	Ø125	180x90

12.- DIFUSIÓN DE AIRE.

No hay difusión de aire en este proyecto.

13.- SEÑALES DE CONTROL.

El sistema proyectado dispone de un control nativo, que incluye todas las señales necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los recintos dispondrán de un cronotermostato con función de selección de temperatura de consigna y velocidad del ventilador, que a su vez estarán integrados en un sistema superior de gestión, operable vía web, que permitirá gestionar la instalación, encendidos, apagados y consignas de distintos locales en modo remoto.

14.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Se realizará según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente, Real decreto 842/2002, 2 Agosto de 2002. En particular se cumplirá lo especificado en la instrucción ITC-BT-28, Instalaciones en locales de Pública Concurrencia.

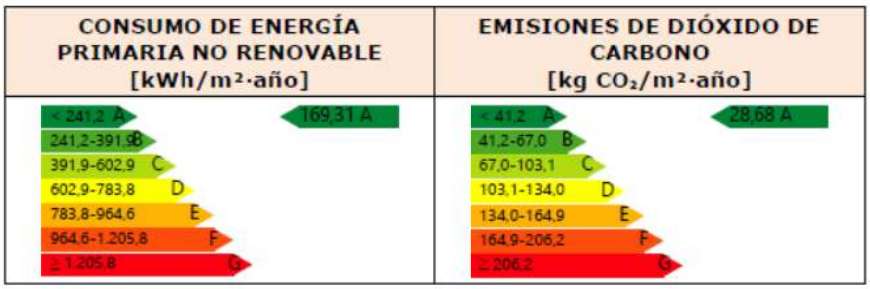
El cuadro eléctrico general se instalará en el interiordel almacén.

15.- CALCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El cálculo de la calificación energética, realizada con el programa informático CYPETHERM HE PLUS, ha dado como resultado la calificación A tanto en consumo como en emisiones.

Se adjunta ficha técnica con los resultados.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



16.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

16.1.- EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.

USO PRECAUCIONES.

Se evitarán las agresiones contra los equipos productores de frío y calor.

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado.

PRESCRIPCIONES.

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad especificadas en el proyecto del mismo y se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES.

- No rellenar el circuito de gas bajo ningún concepto.

- No manipular partes interiores de las máquinas de producción o difusión, se pueden alcanzar temperaturas muy altas y muy bajas con posibilidad de dañar a las personas.
- No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- No se pondrá en marcha la instalación sin haber comprobado el correcto estado de todos los elementos que componen la instalación.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO.

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la instalación y sus elementos.

- Comprobación del correcto funcionamiento de la sala de producción:
- Producción de frío y calor simultáneo en condiciones exteriores adversas.
- Que los consumos de energía se mantengan en las especificaciones del fabricante.
- Total ausencia de olores.
- Presión del circuito frigorífico adecuado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Al personal cualificado le corresponde el mantenimiento de los grupos térmicos y realizará las operaciones que a continuación se señalan:

Cada mes:

Verificación y limpieza de filtros, cambiándolos según necesidades por otros adecuados a sus dimensiones y especificaciones de fabricante

Cada seis meses:

- Verificar la estanqueidad hidráulica de los circuitos.
- Presión del circuito frigorífico adecuado.
- Comprobar la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión, rezumes, etc.
- Comprobar los elementos de conexión, regulación y control: aislamiento eléctrico, resistencia y termostato, válvula de seguridad y vaciado, incluso vaso de expansión si lo lleva incorporado.

Cada año:

- Se inspeccionarán y, en su caso, se limpiarán los intercambiadores y ventiladores de producción.

En general de acuerdo a la guía Técnica de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas el protocolo de mantenimiento preventivo de los elementos fundamentales de la instalación deberá de seguir el siguiente guion.

FAMILIA 11: UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Gama genérica de mantenimiento

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
	General	
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	M
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Verificación del estado y funcionalidad de los soportes antivibratorios	A
9	Limpieza de las superficies interiores de todas las secciones y módulos	A
10	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2.A
11	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación si procede	A
12	Inspección del circuito de alumbrado interior. Sustitución de lámparas fundidas y componentes defectuosos	A
	Secciones de refrigeración gratuita y compuertas en general	
13	Verificación del estado y funcionalidad de las compuertas de regulación de caudales de aire	2.A
14	Limpieza de las superficies exteriores de las lamas y marcos de las compuertas	2 A
15	Comprobación del libre giro de las lamas, con los servomotores en posición de actuación manual	2.A
16	Limpieza de goznes de soporte de las lamas y posterior engrase	2.A
17	Verificación de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución, si procede	2.A
18	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las lamas en respuesta a comandos	2.A

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
19	Verificación de recorridos de apertura y cierre de compuertas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
20	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de control y alimentación de servomotores	2.A
21	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de conexión entre elementos de control, sensores, reguladores, etc. Sustitución de cables, prensaestopas y pasamuros defectuosos	2.A
22	Comprobación de la actuación de bucles y lazos de control en función de las señales de mando	2 A
23	Verificación de condiciones de actuación y funcionamiento de dispositivos de regulación y control, ajuste de parámetros, si procede	2 A
24	Medición de caudales de aire en modo free cooling y comparación con los valores nominales de diseño	2.A
	Filtros	
25	Inspección de la limpieza de los filtros de aire. Limpieza o preferentemente sustitución, cuando sea preciso	M
26	Limpieza de secciones de filtros y bastidores de soporte	M
27	Comprobación del funcionamiento del control automático avisador de filtros sucios	2.A
28	Comprobación de la estanquidad de los portamarcos y bastidores de soporte de filtros y reparación si procede	A
29	Verificación de estado y funcionamiento de dispositivos de arrastre de filtros rotativos, ajuste y engrase, si procede	2.A
	Secciones de recuperación de energía	
30	Inspección de los filtros de aire. Limpieza o sustitución, según proceda	M
31	Limpieza de las superficies internas de cajas y placas de intercambio térmico	A
32	Sustitución de tambores de intercambio térmico en recuperadores rotativos	A
33	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies exteriores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
34	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies interiores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
35	Verificación de la inexistencia de ruidos o vibraciones procedente de rodamientos y cojinetes. Corrección de anomalías observadas	T
36	Verificación del estado de desgaste y holguras de cojinetes, y sustitución, si procede	A
37	Inspección de engrasadores de rodamientos y cojinetes. Engrase cuando proceda	2.A
38	Inspección del estado de correas y poleas de transmisión, y sustitución, cuando proceda	2.A
39	Inspección de la tensión de correas de transmisión e inexistencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento. Ajuste de la tensión de las correas	T
40	Inspección de la alineación y paralelismo de transmisiones por poleas y correas. Corrección de la alineación cuando proceda	2.A
41	Verificación de la sujeción de las poleas a los ejes. Comprobación de holguras en chaveteros y sustitución de chavetas cuando proceda	2.A
42	Verificación de soportes de motores de arrastre y apriete de tornillos anclaje	A
43	Verificación del funcionamiento de motores de arrastre. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
44	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación a motores y sus protecciones	2.A
45	Inspección de relés térmicos y protecciones diferenciales de motores, limpieza o sustitución de contactos	2.A
46	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
47	Verificación de funcionamiento en condiciones normales de uso, a partir de las señales de mando	2.A
	Secciones de humidificación por inyección de vapor	
48	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles del módulo. Limpieza y repaso de pintura	A
49	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
50	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
51	Inspección de depósitos de electrodos: eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
52	Limpieza y desincrustado de resistencias	T
53	Verificación del estado y funcionalidad de líneas y lanzas de vapor: corrección de sujeciones y limpieza	M
54	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
55	Verificación de estado y estanquidad de conexiones de agua: aporte, drenaje y purga. Corrección de fugas de agua	M
56	Verificación del sistema de retorno del vapor condensado en las lanzas	M
57	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a depósitos	2.A
58	Verificación de estado y actuación de válvulas de circuitos de aportación de agua	2.A
59	Verificación de estado y actuación de válvulas de drenaje de agua	T
60	Verificación de estado y funcionamiento de electroválvulas del sistema de purga de descalcificación	T
61	Comprobación de nivel máximo de agua en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
62	Comprobación del nivel de agua de funcionamiento en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
63	Verificación del controlador del nivel de agua y actuación del dispositivo de alarma por nivel mínimo	M
64	Verificación del estado y funcionalidad de cuadros eléctricos de alimentación y protección. Limpieza interior de cuadros, aplicación de protección antihumedad y apriete de conexiones	A
65	Verificación del estado y funcionalidad de elementos y aparellaje eléctrico: contactores, reles, elementos de señalización, etc. Limpieza de contactos de contactores o sustitución, según proceda	A
66	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A
67	Verificación de estado y apriete de conexiones eléctricas a electrodos o resistencias. Eliminación de piezas corroídas	A
68	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	M
69	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos de seguridad	M
70	Verificación de estado y operatividad de dispositivos de protección de depósitos contra sobrepresiones	M
71	Inspección de interruptores de flujo de aire y enclavamientos exteriores. Apriete de conexiones y ajuste	M
72	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
73	Verificación de las maniobras de vaciado automático de depósitos para control de salinidad y conductividad	M
74	Verificación de estado y funcionamiento de circuitos electrónicos de regulación	2.A
75	Verificación de funcionamiento de sistemas de tratamiento de agua de aportación. Análisis del agua	M
76	Medición de consumos de resistencias o electrodos y comparación con valores nominales de diseño	M

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

	Secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire y otros	
77	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles del módulo. Limpieza y repaso de pintura	A
78	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
79	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos. Aplicación de bactericidas	M
80	Verificación de estado y funcionamiento de pulverizadores de agua. Limpieza y eliminación de obstrucciones, corrección de orientación de pulverizadores, verificación de caudales de agua	M
81	Verificación de estado de la media de humidificación. Limpieza exterior o sustitución, según proceda	2.A
82	Inspección mantas y medias esponjosas. Limpieza de superficies, ajuste de la distribución de agua	2.A
83	Verificación de estado y actuación de válvulas de alimentación de agua	2.A
84	Inspección y limpieza de circuitos de drenaje de bandejas	T
85	Verificación de estado y funcionamiento de bombas de recirculación de agua. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
86	Verificación de estado de separadores de gotas. Eliminación de oxidaciones e incrustaciones. Limpieza de superficies exteriores	2.A
87	Verificación de inexistencia de fugas de agua en bandejas. Repaso de impermeabilizaciones	M
88	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
89	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a bandejas	2.A
90	Inspección instalación eléctrica de bombas de agua y electroválvulas	2.A
91	Verificación de funcionalidad de enclavamientos eléctricos exteriores de protección y seguridad	M
92	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	T
93	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
94	Realización de análisis físico-químico del agua	M
95	Realización de análisis microbiológico del agua	M
96	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de tratamiento contra la legionela	M
97	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de ablandamiento de agua	M
	Baterías de tratamiento de aire	
98	Inspección de cabezales y bastidores de baterías. Limpieza y eliminación de oxidaciones	A
99	Verificación de inexistencias de pasos de aire exteriores a las baterías. Reparación de juntas y sellado de pasos	A
100	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de baterías. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	A
101	Inspección de daños en las superficies de las aletas: aletas dobladas, rotas, con corrosiones	A
102	Verificación del correcto contacto entre aletas y tubos de baterías. Inexistencia de corrosiones galvánicas	A
103	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	A
104	Verificación de la correcta circulación del agua por el interior de los tubos. Medición de pérdidas de carga lado agua y comparación con las de diseño. Limpieza interior de serpentines, si procede	A
105	Verificación de la inexistencia de signos de fugas de agua, vapor o refrigerante en las baterías. Corrección de fugas, si procede	T
106	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores de aire en circuitos de alimentación de agua a las baterías. Limpieza de orificios	T

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
107	Verificación de estado y funcionamiento de las válvulas automáticas de control de caudales de agua	2.A
108	Inspección de la limpieza de los filtros de agua antes de las válvulas de control	2.A
109	Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2.A
110	Verificación de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	A
111	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las válvulas en respuesta a las señales de comando	T
112	Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
113	Verificación de estado y funcionamiento de sistemas de protección contra heladas las baterías de agua	A
114	Verificación de estado y estanquidad de bandejas de recogida de condensados de agua. Limpieza de bandejas, eliminación de incrustaciones, óxidos y lodos, y corrección de estanquidad, si procede	2.A
115	Inspección y limpieza de sifones de desagüe de bandejas de recogida de condensados	2.A
116	Comprobación de pendientes de las bandejas de recogida de condensados hacia los puntos de desagüe	A
117	Verificación de estado y funcionamiento de baterías eléctricas de calefacción	T
118	Verificación de funcionamiento de termostatos de control y seguridad de baterías de resistencias eléctricas	M
119	Comprobación de enclavamientos de seguridad de baterías de resistencias eléctricas, contactos de contactores de ventiladores, interruptores de flujo, etc.	M
120	Limpieza de superficies exteriores de baterías de resistencias eléctricas	2.A
	Ventiladores y sus motores	
121	Verificación del estado de las superficies exteriores de los ventiladores. Eliminación de oxidaciones en envolventes. Limpieza exterior de las superficies	A
122	Verificación del estado de bastidores, soportes y elementos antivibratorios. Limpieza y eliminación de oxidaciones. Sustitución de soportes antivibratorios, si procede	A
123	Verificación de la inexistencia de suciedad acumulada e incrustada en los álabes de los rodetes. Limpieza y desincrustado de rodetes y palas	A
124	Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras y ajuste, si procede	A
125	Inspección de los engrasadores de rodamientos y cojinetes, limpieza y engrase, si procede	A
126	Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	T
127	Verificación de la inexistencia de deformaciones y roces de los rodetes de los ventiladores con sus envolventes	A
128	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento normal	T
129	Verificación de chavetas y chaveteros de ejes. Ajustes y sustitución de chavetas, si procede	A
130	Verificación de la inexistencia de ruidos procedentes de las correas de transmisión por deslizamiento	T
131	Verificación del estado de desgaste de los canales de las poleas de transmisión. Sustitución de poleas, si procede	A
132	Inspección del estado de las correas de transmisión. Ajuste de tensión o sustitución de correas, según proceda	T
133	Verificación de la alineación de transmisiones por correas y poleas y ajuste, si procede	T
134	Verificación de estado de soportes y correderas de apoyo de motores. Apriete de tornillos de anclaje	A

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
135	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas procedentes de los motores durante el funcionamiento	T
136	Comprobación de holguras en cojinetes de motores y sustitución, si procede	A
137	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	A
138	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de ventiladores	T
139	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en las cajas de bornas de los motores	A
140	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y aplicación de protección antihumedad	A
141	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores. Verificación y ajuste de condiciones de funcionamiento de acuerdo a las necesidades, si procede	T
142	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, de protección de motores y sustitución, si procede	T
143	Verificación de la actuación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales, externas o internas (Clixon), de motores y ajuste, si procede	T
144	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra de motores. Apriete de conexiones	A
145	Inspección del estado del disipador de calor de convertidores de frecuencia o variadores de velocidad	A
146	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos de motores de ventiladores	M
147	Medida de tensiones e intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	M
148	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de regulación y seguridad	T
150	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento de la UTA en su conjunto y de sus secciones específicas en particular y comparación con los datos de diseño	2.A

FAMILIA 19: CONDUCTOS PARA AIRE, ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y ACCESORIOS

Gama genérica de mantenimiento

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
	Conductos	
1	Inspección de estado exterior: oxidaciones, uniones, cintas adhesivas desprendidas, fisuras, pérdidas de aislamiento, enlucidos, etc. Corrección de defectos observados	A
2	Inspección de estanquidad. Localización de fugas de aire por juntas o uniones: sellado de uniones	A
3	Inspección deformaciones en conducto: corrección de deformaciones o aplicación de refuerzos	A
4	Inspección signos de humedad, goteras de agua sobre conductos. Corrección de defectos	A
5	Verificación de inexistencia de corrosiones en conductos metálicos. Limpieza y protección de zonas oxidadas	A
6	Inspección de estado de uniones. Corrección de deformaciones y fugas	A
7	Inspección del estado del aislamiento térmico exterior y barrera antivapor y reparación, si procede	A
8	Inspección de acoplamientos y uniones flexibles o elásticas con máquinas: corrección de roturas y fugas	A
9	Inspección de los soportes: verificación de espaciamiento, anclajes, fijaciones a los tirantes, tacos de anclaje, inexistencia de vibraciones	A
10	Inspección interior: suciedad acumulada, desprendimiento de paneles, de deflectores, de aislamiento, etc. Limpieza interior si procede	A
11	Inspección interior de conductos de fibra de vidrio: verificación de inexistencia de deterioros en las superficies en contacto con el aire, erosiones en la fibra de vidrio. Reparaciones, si procede	A
12	Comprobación de estado de burletes y juntas de los registros de acceso y sustitución, si procede	A
13	Comprobación de cierre y ajuste de compuertas manuales de regulación de caudal	A
	Silenciadores	
14	Inspección de estanqueidad: corrección de fugas de aire	A
15	Inspección uniones y acoplamientos elásticos con conductos y máquinas. Reparación de defectos	A
16	Medición de caudales en circulación y pérdidas de carga y comparación con los valores de diseño	A
	Compuertas cortafuegos	
17	Comprobación de funcionamiento: eliminación de obstáculos para su libre cierre y apertura	2.A
18	Inspección de los mecanismos de actuación y de su respuesta a las señales de mando	2.A
19	Inspección de fusible y conexiones eléctricas. Apriete de conexiones	2.A
20	Comprobación del estado de la clapeta de obturación y de que queda abierta después de la inspección	2.A
	Compuertas de regulación motorizadas	
21	Inspección de estado de lamas y goznes de soporte. Limpieza de superficies en contacto con el aire y engrase de goznes, si procede	A
22	Comprobación del posicionamiento de las compuertas. Apertura y cierre manual	A
23	Verificación de la fijación de las lamas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento normal. Ajustes, si procede	A
24	Inspección de los sistemas de accionamiento mecánico: apriete de tornillos y timonería y engrase de rótulas, si procede	A
25	Verificación de estado y funcionamiento de servomotores. Apriete de conexiones eléctricas. Comprobación de respuesta a las señales de mando	A
26	Verificación de recorridos en compuertas motorizadas. Inspección finales de carrera. Ajustes, si procede	A

INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
	Elementos de difusión, retorno y extracción de aire	
27	Inspección de estado exterior: limpieza de superficies y zonas de influencia	A
28	Verificación de la fijación de lamas, aletas y toberas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento. Ajustes, si procede	A
29	Verificación de estado y funcionalidad de compuertas de regulación de caudal, manuales o automáticas. Comprobación de libre apertura y cierre. Ajuste, si procede	A
30	Inspección de deflectores. Corrección de orientaciones, si procede	A
31	Medición de caudales de aire, por muestreo, y comparación con los valores de diseño	A
32	Verificación del estado y afianzamiento de marcos y elementos de sujeción	A
33	Inspección del sellado de elementos de difusión a conductos y paramentos. Corrección, si procede	A
	Compuerta de sobrepresión	
34	Inspección de soporte de lamas. Verificación de que no existen ruidos ni golpeteos anómalos durante el funcionamiento. Comprobación del cierre de los pasos de aire, en situación de reposo	A
35	Limpieza de superficies exteriores	A

17.- CONCLUSIÓN

Con la redacción del presente documento se pretende poner de manifiesto las características que debe reunir la instalación de climatización y calefacción proyectada, esperando los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo de conformidad, se autorice dicha instalación.

Pamplona, Diciembre 2.024

Los Ingenieros Técnicos Industriales:

Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

1.1- DENOMINACIÓN.

Proyecto de instalación de climatización para reforma de edificio público en 10 apartamentos turísticos en el término de Javier, Navarra.

1.2.- EMPLAZAMIENTO.

Parcela Catastral 30 del Polígono 1, Javier, Navarra.

1.3.- PRESUPUESTO ESTIMADO.

Según Presupuesto anexo.

1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

6 meses.

1.5.- NUMERO DE TRABAJADORES.

6 trabajadores.

1.6.- PROPIEDAD. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.

Propiedad:**DEPARTAMENTO TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA.**

Autor Proyecto Actividad: A. Bustince Ibáñez, A. Iriarte Zubiria y F. Barrios Aranaz.

Autor Estudio Seguridad: A. Bustince Ibáñez, A. Iriarte Zubiria y F. Barrios Aranaz.

1.7.- CENTRO ASISTENCIAL.

Hospital de Navarra

1.8.- SERVICIOS PÚBLICOS.

Bomberos.

Policía Local.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA INST. DE CALEFACCIÓN.

2.1.-NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.

2.1.1.-En Fase de Proyecto.

El Proyecto, al desarrollar la actividad contemplada en este trabajo, deberá de haber integrado todos los factores de seguridad para las personas y las cosas, quedando relegada la colocación de protecciones colectivas, defensas, resguardos y utilización de protecciones

personales a aquellas situaciones de riesgo que no han sido previstas ni integradas al proceso productivo. El proyectista, el coordinador de los trabajos por parte de la Dirección Facultativa, el planificador técnico de los trabajos y el propio empresario de la Contrata, son piezas claves para la consecución de este objetivo.

La Dirección Facultativa deberá haber tenido en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, puedan poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra.

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío que corresponda.

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto y las que mayores garantías de seguridad ofrezcan a los trabajadores que realizan la actividad objeto de este procedimiento.

La Dirección Facultativa juntamente con el máximo responsable técnico del Contratista a pie de obra, deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto y contando con la opinión de los propios trabajadores, se evaluará el nivel de riesgo que se asume, quedando reflejado tanto en el Estudio de Seguridad como en el Plan que lo desarrolla.

2.1.2.-En Fase de Planificación de los Trabajos.

En la preparación del Plan de Obra, el comienzo de los trabajos sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materialesasí como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados.

En el caso de que tenga que instalarse un cuadro, equipo o se utilice cualquier otra maquinaria, se mantendrá la distancia de seguridad respecto a las líneas de conducción eléctricas y se consultarán las normas del Reglamento de Baja Tensión: "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra."

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída de material.

2.1.3.-Antes del Inicio de los Trabajos.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa el método constructivo empleado y los circuitos que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torteas, zonas de paso y formas de acceso y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables, así como otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

En los trabajos sobre una instalación de Baja Tensión y previamente al inicio de los mismos, se realizarán en el lugar de corte las operaciones siguientes:

Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que se deba trabajar. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, incluido neutro y en los conductores de alumbrado público si los hubiese,mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o la separación del neutro, o bien si está en forma de bucle se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc....).

Bloquear los interruptores o seccionadores de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de prohibición de maniobrar.

Verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas.

2.1.3.1.-Formación.

2.1.3.1.1.-Formación del Personal Técnico.

- Profesionalidad.
- Interpretación del proyecto en sus aspectos estructurales y su influencia en el resto de los trabajos concluyentes.
- Cálculo de los tiempos óptimos.
- Sincronización de equipos y su influencia respecto a terceros.
- Control de producción y mantenimiento de los trabajos.
- Equipamiento electromecánico de los equipos.
- Sistemas de trabajo.
- Seguridad eléctrica, apantallado.
- Primeros auxilios, shock eléctrico.

2.1.3.1.2.-Formación del Personal de Producción.

- Profesionalidad elemental del funcionamiento electromecánico de los equipos.
- Conocimiento mecánico de las unidades.
- Sistema de trabajo.
- Sincronización de las diferentes máquinas y equipos eléctricos.
- Mantenimiento preventivo.
- Conocimiento de la operatividad de las máquinas.
- Prácticas con equipos y herramientas.
- Seguridad en el trabajo.

2.1.3.2.-Funciones del Personal Técnico a Pie de Obra.

Antes de iniciar los trabajos se deberán considerar por parte de la Dirección Ejecutiva coordinadamente con el mando intermedio responsable del trabajo, los siguientes aspectos de la seguridad de estos:

- Se comprobará la apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas.
- Se verificará la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, antes y después de realizados los trabajos.

- Se asegurará de la correcta puesta a tierra y en cortocircuito.
- Se determinará el ámbito de la zona protegida por consignación o descargo de la línea.
- Se darán las órdenes oportunas para la colocación de apantallamientos protectores en proximidad de otras instalaciones en tensión.
- Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la posible variación de disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.
- Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar por el personal, vehículos y cargas suspendidas.
- Se estudiarán las posibles interferencias que se pudieran producir con otros trabajos y las medidas de seguridad que se adoptarán en cada caso.
- Se considerará si las protecciones colectivas previstas en el Plan de Seguridad son suficientes para garantizar el normal desarrollo de los trabajos y si las condiciones de trabajo supuestas en dicho Plan se corresponden con la situación real.
- En caso de tener que realizarse modificaciones, se informará a la Dirección Facultativa de la situación, solicitando de ésta la aprobación de las nuevas medidas a adoptar.
- Se informará de posibles riesgos adicionales que pudieran existir (cables de tensión próximos a la zona de trabajo ajenos a la obra, situaciones climáticas extremas, proximidad de la obra a industrias de actividades consideradas nocivas o peligrosas...) y de las medidas de seguridad que se deberán adoptar previas al inicio de los trabajos o por el personal durante el desarrollo de estos.
- Se pondrá en conocimiento de los mandos intermedios las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre, máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de trabajo.

2.1.3.3.-Funciones de los Mandos Intermedios.

- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se comprobará la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.
- Se delimitará la zona de trabajo mediante señalización visible.
- Se comprobará la dotación e idoneidad de las protecciones personales, equipos y herramientas eléctricas de los operarios a su cargo.

- Se inspeccionará el estado de los accesos y de las zonas de trabajo de las distintas plantas, antes del inicio de las operaciones.
- Se inspeccionará el estado de las instalaciones colectivas, dando las instrucciones para que se repongan los elementos deteriorados o sustraídos y reponiendo en el almacén el material empleado.
- Se planificarán los trabajos de forma que el personal sea el más idóneo a cada tipo de tarea.
- Se pondrá en conocimiento del personal las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Se informará al personal a su cargo de los trabajos que deberá realizar, así como de las medidas de seguridad que se van a adoptar (medidas organizativas y protecciones colectivas) y las que deben adoptar con carácter individual.
- Se deberá formar previamente al personal en los 'Principios Básicos de Manipulación de Materiales'. El tiempo dedicado a la manipulación de los distintos materiales es directamente proporcional al riesgo de accidentes derivados de dicha actividad. La manipulación eleva el costo de la producción sin aumentar el valor de la obra ejecutada. Consecuentemente, hay que tender a la supresión de toda manipulación que no sea absolutamente imprescindible, simplificando al máximo los procesos de trabajo.

2.1.3.4.-Funciones del Personal de Obra.

El personal deberá comprobar si dispone de todas las prendas de protección personal que necesita para el trabajo a desarrollar, así mismo verificará su estado de utilización y conservación, poniendo en conocimiento de sus mandos cualquier anomalía.

El personal deberá verificar el estado de conservación de las herramientas manuales, maquinaria o medios auxiliares que estén bajo su responsabilidad.

Se deberá informar al mando intermedio de la capacitación para realizar las tareas que se le encomienden, así como de sus limitaciones físicas o personales que pudieran interferir en el normal desarrollo del trabajo.

Se deberán respetar las protecciones colectivas instaladas con carácter general en la obra. Su anulación es un delito penal.

2.1.3.5.-Normas de Carácter General.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) con antelación a la realización de trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes comprobaciones:

- Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
- Puesta en cortocircuito, lo más cerca posible del lugar de trabajo, de cada uno de los conductores, inclusive neutro y conductores de alumbrado público si existieran.

Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de esta.

2.1.3.5.1.-Protecciones Personales.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y valores establecidos por las distintas normas.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen los trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad del uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros supuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad, pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos o si se necesita mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruido superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuada a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

2.1.3.6.-Normas de Carácter Específico.

2.1.3.6.1.-Intervención en Instalaciones Eléctricas.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión, se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.

- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte: 'PROHIBIDO MANIOBRAR. PERSONAL TRABAJANDO'.
- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrán a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existen causas muy justificadas. Estos trabajos se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo.

Las herramientas y prendas de protección personal a utilizar deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En primer momento, se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión, se protegerá el personal por medio de mamparas aislantes de vinilo.
- En el caso de que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

2.1.3.6.2.-Manipulación de Sustancias Químicas.

En los trabajos eléctricos, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamentos y pinturas de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis...

Cuando se utilicen este tipo de sustancias se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación ante una contaminación, según la Legislación vigente.
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados, se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza

2.1.3.6.3.-Manejo de Herramientas Manuales.

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, si no en fundas adecuada y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antiimpactos.

2.1.3.6.4.-Manejo de Herramientas Punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.

- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros, comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, las herramientas deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- Nunca cincelar, taladrar, marcar..., hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia fuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel... hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas, no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramienta, se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deberán emplearse gafas anti-impactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

2.1.3.6.5.-Pistolas Fija-clavos.

- Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, desplazándose hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo" tienen el mismopeligro que un arma de fuego.

- El operario que la utilice debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antiimpactos.
- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla... el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena
- estabilidad al retroceso del tiro.
- La pistola debe transportarse siempre descargada y aun así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

2.1.3.6.6.-Manipulación de Cargas.

- Para el izado manual de cargas, es obligatorio seguir los siguientes pasos:
- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse y levantarse flexionando las rodillas. El esfuerzo de levantamiento lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Mantener la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatorio la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se pueda venir la carga encima y que no se resbale.

2.1.3.6.7.-Máquinas Eléctricas Portátiles.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.…) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separados de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso y conocer las presentes normas.

Taladro.

- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.

- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (pueden utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas, utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca adecuada para cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, está estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora.

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y gafas de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechando cualquier herramienta que carezca de él.
- Se comprobará que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco.
- Para fijar los discos, se utilizará la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios, se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

2.2.-REGLMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la redacción de este documento, que sea de aplicación y de mayor interés para la relación de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto RD 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto RD 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto RD 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto RD 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salid en el trabajo.
- Real Decreto RD 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el sector de las obras de construcción.
- Aparatos elevadores para obras BOE 14/05/77.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación BOE 07/07/88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto RD 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores BOE 14/03/80.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Real Decreto RD 216/1999, de 5 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto RD 614/2001, de 21 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

- Real Decreto RD 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/2004, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Así mismo será de obligado cumplimiento cualquier otra disposición sobre la materia en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

Pamplona, Diciembre 2.024

Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

PLIEGO DE CONDICIONES

1.-PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

1.1- OBJETO.

Este documento tiene por finalidad el establecer las condiciones técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación objeto de este proyecto.

1.2.- CONTRATO DE OBRA.

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de

CondicionesEconómicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.- CRITERIO GENERAL.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.4.- FIANZAS.

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.4.2.- Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.5.- PRECIOS.

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.5.1.- Precio básico.

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.5.2.- Precio unitario.

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.5.4.- Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.5.5.- Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.5.7.- De la revisión de los precios contratados.

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.5.8.- Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

1.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras.

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por

unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el

caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS.

1.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.9.- VARIOS.

1.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.9.2.- Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.9.3.- Seguro de las obras.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.9.4.- Conservación de la obra.

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.9.6.- Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de estas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

2.1.- CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

2.2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de estos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

2.3.- GARANTÍAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA.

El control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

2.4.- MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS.

Una vez terminada la instalación receptora de gas, calefacción y producción de A.C.S., se procederá a las siguientes pruebas:

- Tarado de los elementos de seguridad.
- Funcionamiento de la regulación automática
- Prueba final de tuberías.
- Prueba de libre dilatación de tuberías.
- Prueba de estanqueidad de conductos.
- Exigencias de bienestar.
- Exigencias de ahorro de energía.

Bajo el visto bueno de la dirección facultativa, para el posterior tramite de certificado de instalación correspondiente.

2.5.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose

la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.6.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Pamplona,Diciembre 2.024

Los Ingenieros Técnicos Industriales:





Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y V.M.C

INTRODUCCIÓN.

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edifio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento del edificio.

El libro de mantenimiento debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

El edificio ha sido realizado siguiendo las "normas de la buena construcción", utilizando materiales de primera calidad, respetando las directrices de un proyecto elaborado según la normativa vigente y de las órdenes emanadas por los Técnicos Directores de la obra.

Cualquier modificación o añadido en los elementos de las instalaciones comunes del edificio deberán contar con la aprobación de los Técnicos autores del proyecto y los permisos administrativos correspondientes.

Cualquier modificación o añadido de cualquier elemento exterior, como acometidas, etc, deberán contar con la aprobación de los Técnicos autores del proyecto y los permisos administrativos correspondientes.

Cualquier modificación de elementos del edificio deberá realizarse bajo el Proyecto y la Dirección de un Técnico competente y permisos administrativos correspondientes.

El es responsable de las obras que realice en el interior de los apartamentos y de los daños que pueda ocasionar en los elementos comunes o a terceros.

En el interior del edificio hay elementos comunes que el usuario de cada apartamento no puede modificar.

Los elementos comunes siempre son competencia de la Propiedad del edificio.

En las labores de mantenimiento se emplearán materiales iguales o compatibles que cumplan con la misma función que el original.

Cualquier modificación o añadido de cualquier elemento, cualquier manipulación total o parcial de cualquier unidad de obra, aun contando con técnico competente y/o empresa especializada llevará consigo la perdida de la garantía.

Siempre que se detecte una anomalía o defecto se debe reclamar antes de modificar o intervenir en las instalaciones o unidades de obra del edificio, apartamentos y/o sus elementos. Esta observación es válida tanto para los apartementos como para los elementos comunes del edificio.

1.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.

1.1.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

La instalación de calefacción del edificio y apartamentos será realizada por instalador autorizado, siguiendo las directrices de un proyecto y según normativa vigente. Cualquier modificación, cambio de uso, reparación o manipulación de estas instalaciones siempre se deberán efectuar por técnico autorizado.

1.2.- AGUA CALIENTE SANITARIA (PRODUCCIÓN POR AEROTERMIA).

La fuente de energía para la preparación del A.C.S. será la energía mediante bomba de calor aerotérmica. El agua de la red calentada por la Aerotermia se almacena en un depósito.

En este caso el 100% de la demanda de A.C.S. se realiza con el sistema de Aerotermia,

La regulación y control de la Producción y distribución del agua caliente por sistema de Aerotermia para uso sanitario son totalmente automáticos. El sistema de control de la temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se realiza mediante un programador,que en función de la temperatura del agua en los acumuladores, previamente seleccionada, pone en funcionamiento el sistema de producción del A.C.S.

Del depósito acumulador de agua caliente parte una red de tuberías de ida y retorno que recorre el edificio hasta la entrada de cada apartamento.

Las redes generales de distribución del agua caliente para uso sanitario están montadas con tuberías de Acero inoxidable calorifugadas o PPR calorifugadas. Las tuberías se distribuyen por patinillos registrables en zonas comunes del edificio hasta las derivaciones a los apartementos, para facilitar la accesibilidad a lo largo de su recorrido, su inspección y mantenimiento, así como de sus accesorios, válvulas, contadores y de su aislamiento térmico.

La red de recirculación (retorno) comienza en los puntos de derivación a los apartamentos más alejados, discurriendo paralela a la tubería de ida y está dotado de una bomba de

recirculación colocada a la llegada a los acumuladores y de una válvula de retención que impedirá la circulación del agua en sentido contrario al deseado.

1.3.- DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN INTERIOR.

En el interior de los apartamentos se ha adoptado una instalación tipo fancoil mural para frio y calor.

La instalación de calefacción en cada uno de los apartamentos está equipada por un elemento de control de temperatura,situados en una de las paredes del salón, que permiten regular la calefacción a voluntad del usuario.

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE.

- Cuando se comience a utilizar la calefacción por primera vez en el apartamento o a principio de temporada de calefacción, debe hacerse de forma gradual, a la vez se debe propiciar una esmerada ventilación, para así mantener la estabilidad de los distintos elementos que componen el apartamento, fundamentalmente los elementos de madera.
- No complete su sistema de calefacción por otros elementos de combustión húmeda (estufas de gas, de petróleo, etc.) ya que estos aportan gran cantidad de humedad al ambiente y son en general las que producen mayores problemas de humedades de condensación. Si utiliza su calefacción de forma adecuada no necesitará apoyos.
- No manipule su sistema de calefacción.
- Si quiere modificar parte o todo el sistema de calefacción de su apartamento hágalo a través de técnico cualificado competente.

IMPORTANTE:

No Taponen las rejillas o las aberturas de ventilación.

PROHIBICIONES PARA LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE.

- No se pueden limpiar las bombas de calor u otros elementos que componen la instalación de calefacción con espátulas, elementos metálicos o abrasivos, detergentes abrasivos, estropajos, etc. estropean o rayan la mayoría de los elementos que componen el edificio.
- No ciegue en ningún caso las rejillas de toma de aire.
- No se puede manipular la instalación de calefacción salvo por empresa especializada.

No deje, en ningún caso, que los niños utilicen o manipulen la instalación o parte de ella, ni los aparatos ya que se pueden originar accidentes muy graves o siniestros muy costosos.

1.3.1.- Elemento de control de temperatura.

Elemento de regulación de la instalación de calefacción para conseguir una mejora de la eficiencia energética de la instalación.

La instalación de calefacción en cada una de los apartamentos está equipada por un elemento de control de temperatura, situados en una de las paredes del salónque permite regular la calefacción a voluntad del usuario.

Uso del elemento.

Precauciones:

- Montaje estricto según las indicaciones y esquemas de la casa fabricante.

Prescripciones.

Prohibiciones.

- Anulación del elemento de control por puente eléctrico.

Mantenimiento del elemento.

Usuario:

- Comprobación del nivel de confort.
- Comprobación funcionamiento (arranque y parada de la instalación en modo calefacción).

Profesional:

- Sustitución.

Calendario:

Usuario:

- Cada mes comprobación de los indicadores programados por el servicio de mantenimiento.
- Adecuación horaria en los elementos de control de temperatura.

Profesional:

- Operaciones de mantenimiento según el manual de la casa fabricante con periodicidad mensual.

Observaciones.

2.- SISTEMA AEROTERMIA.

El edificio dispone de un Sistema de Aerotermia como fuente de energía para la preparación del A.C.S. El agua de la red calentada por la Aerotermia se almacena en un depósito.

2.1.- SISTEMA DE AEROTERMIA.

Uso del elemento.

Precauciones.

Prescripciones:

Prohibiciones.

Mantenimiento del elemento.

Usuario:

Profesional:

- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología de Aerotermia y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.
- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Calendario

- Revisión anual de la instalación para instalaciones.

Observaciones.

2.2.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN.

Uso del elemento.

Precauciones.

Prescripciones.

Prohibiciones.

Mantenimiento del elemento.

Usuario:

Profesional:

- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.
- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Calendario

- Revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

Una vez al año:

- Depósito: Presencia de lodos en fondo.
- Ánodos sacrificio: Comprobación del desgaste.
- Ánodos de corriente impresa: Comprobación del buen funcionamiento.
- Aislamiento: Comprobar que no hay humedad.

Observaciones.

2.3.- SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Uso del elemento.

Precauciones.

Prescripciones.

Prohibiciones.

Mantenimiento del elemento.

Profesional:

- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La
- instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil

Calendario:

- Revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

Una vez al año:

- Intercambiador de placas: control de funcionamiento, eficiencia, prestaciones y limpieza.
- Intercambiador de serpentín: control de funcionamiento, eficiencia, prestaciones y limpieza.

Observaciones.

3.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS APARTAMENTOS

Estos apartamentos están adaptados a la nueva normativa según exige el CTE. Ya no se dispone de conductos tipo Shunt para ventilación natural de cocinas y baños.

En este proyecto, adaptado a esta normativa obligada, se ventilan todas las estancias de la los apartamentos por medio de un ventilador colocado en el interior de cada uno de ellos.

Los apartamentos disponen de un sistema de ventilación mecánica con puntos de extracción desde los cuartos húmedos: cocina y baños. En todas las habitaciones y salón se dispone de aberturas de admisión, bien mediante rejillas o mediante carpinterías con sistema de microventilación, de manera que el aire de renovación circula desde los locales secos a los húmedos para conseguir una ventilación cruzada de los apartamentos y al mismo tiempo evitar la formación y propagación de olores y humedades de condensación.

No se ha de confundir en la cocina la toma de ventilación mecánica colocada en techo que es blanca, con la toma de la campana extractora que deja la salida del tubo libre para que se pueda conectar la campana extractora.

Este sistema de extracción es individual y la alimentación eléctrica de los ventiladores es desde el propio apartamento.

Todos los apartamentos disponen de un sistema mecánico de ventilación con ventiladores instalados en el falso techo de la cocina o en un baño del propio apartamento. El sistema comienza con los extractores individuales, a estos extractores acometen los tubos individuales

que discurren por el techo, por el interior de los apartamentos, recogiendo el aire de cada baño y de la cocina. El aire que aspiran estas bocas de extracción entra desde el exterior a través de las rejillas de admisión situadas en las tapas de los cajones de persiana del salón y dormitorios o a través de la rendija de la carpintería si el sistema es el de microventilación, y desde estos pasa a través los marcos superiores de las puertas o rejillas en las puertas a las tomas de extracción de cocina y baños. De estos ventiladores parten unos conductos verticales rectangulares de PVC, individuales por apartemento, que discurren normalmente por los patinillos situados entre los baños o junto a cocinas hasta la cubierta del edificio.

El ventilador está ubicado en el falso techo de uno de los baños o cocinas y se puede identificar su ubicación porque dispone de una trampilla de acceso para mantenimiento.

Uso del elemento.

Precauciones:

- Las rendijas de entrada de aire a través de la carpintería de aluminio exterior en las ventanas de las habitaciones y las de extracción de aire colocadas en los baños, deben cumplir la función de crear una corriente de aire del exterior a través de las habitaciones por los distribuidores hasta los cuartos húmedos (baños y cocina), desde donde este aire es extraído al exterior, llevando consigo posibles malos olores y humedad que pudiera producirse en el interior de alguna de las estancias dentro los apartamentos.
- Es importante que mantenga las rejillas de ventilación del sistema, siempre libres de obstáculos y limpias, ya que éstas garantizan una renovación de aire continua en los recintos.
- Los apartamentos tiene instalado un ventilador para garantizar una renovación mínima dentro de cada uno. Este ventilador debe estar en funcionamiento permanentemente para garantizar de forma continuada la renovación de aire mínima del apartamento garantizando, así, unas condiciones de salubridad adecuadas.
- El ventilador está ubicado en el falso techo de uno de los baños y dispone de una trampilla de acceso para mantenimiento.
- En una de las paredes de cada apartamento tiene instalado un dispositivo de regulación del caudal de ventilación del apartamento que, actúa sobre el ventilador VMC.
- Este dispositivo tiene un interruptor que deberá mantenerse siempre en posición “on” con el fin de garantizar una renovación mínima de aire dentro del apartamento. La posición de apagado “off” es básicamente para realizar operaciones de mantenimiento y reparación.

- La campana extractora solo se puede conectar al conducto de chapa circular (sin rejilla) que está en la cocina.
- Al cocinar siempre hay que poner en marcha la campana extractora. Si al cocinar produce mucho vapor de agua ventile más abriendo la ventana para evitar exceso de humedad y así evitar condensaciones que mojarán los cristales y afectarán a las pinturas.
- Preste atención durante la ventilación del apartamento, cuando abra ventanas para ventilar mantenga las puertas interiores cerradas, para evitar portazos.
- Asegúrese de ventilar diariamente todo apartamento el tiempo suficiente para conseguir una renovación completa de aire, ya que de no hacerlo podrá tener humedades de condensación, que se detectarán en un primer momento por que aparece humedad en los cristales y posteriormente por la aparición de moho sobre la pintura.
- Cada usuario del apartamento produce distinta cantidad de vapor de agua por la manera de cocinar, por la temperatura a que utiliza el agua de la ducha, incluso por la cantidad de personas que habitan el apartamento. Si en el apartamento se le mojan los cristales de alguna ventana, es porque el aire interior contiene un grado de humedad alto, es decir que la ventilación y la calefacción no se utilizan óptimamente para el uso que se le da al apartamento y le puede producir desperfectos en pinturas y maderas, lo podrá evitar ventilando más y encendiendo más la calefacción.
- Si ha de permanecer el edificio o apartamento deshabitado, deberá visitarla periódicamente con el fin de vigilar el estado de esta, por si se produjera alguna avería para que se pueda reparar a tiempo antes de causar males mayores, también deberá ventilarla periódicamente para evitar que la humedad contenida en el apartemento recién terminada pueda deteriorar los elementos que la componen, (pinturas, barnices, maderas, puertas etc.)

Prohibiciones:

- No se pueden limpiar las rejillas de ventilación u otros elementos que componen la instalación de ventilación con espátulas, elementos metálicos o abrasivos, detergentes abrasivos, estropajos, etc. estropean o rayan la mayoría de los elementos que componen el edficio.
- No ciegue en ningún caso las rejillas de ventilación.
- No manipule su sistema de ventilación. Si necesita por mantenimiento o quiere modificar parte o todo el sistema de ventilación de su edificio hágalo a través de técnico competente.

- Las rejillas no deben ser ocultadas en ningún caso, sea de forma temporal o permanente.
- Las rejillas para extracción de gases o aire viciado y sus marcos no serán forzadas en su posición para evitar que se comunique el aire del local con los patinillos o las cámaras.

ATENCIÓN MUY IMPORTANTE.

No deje, en ningún caso, que los niños utilicen o manipulen los diferentes elementos de la Instalación de Ventilación mecánica Controlada de los apartamentos o parte de ellos, ya que los ventiladores y los reguladores son dispositivos eléctricos pudiendo originar accidentes muy graves o siniestros muy costosos.

Mantenimiento del elemento.

Por el usuario:

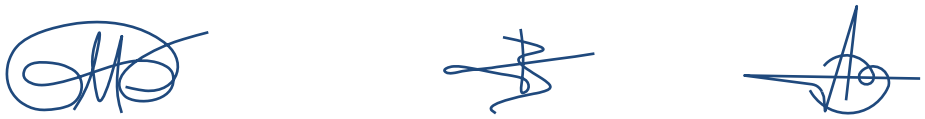
- Se deben ventilar periódicamente los espacios interiores de los apartamentos y elementos comunes, siendo por parte del usuario las siguientes tareas de mantenimiento:
- Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación:
- Se comprobará mediante inspección visual el estado del ventilador y en general del sistema de ventilación.
- Observación del estado y limpieza de las rejillas. Cada seis meses deberán limpiarse las rejillas de los conductos de ventilación.

Por un profesional:

- Teniendo en cuenta que el ventilador es un receptor eléctrico y que el sistema de ventilación dispone de una maniobra automática de funcionamiento a través del dispositivo de regulación, la actuación en el sistema de ventilación debe hacerlo personal cualificado.

Pamplona,Diciembre 2.024

Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

PRESUPUESTO.

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO IC INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN								
		SUBCAPÍTULO IC001 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR								
ICREYQ14U	Ud	REYQ14U - unidad exterior VRV-IV+ recuperación de calor								
		Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor con recuperación de calor, modelo REYQ14U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 7,6, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 37,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,1, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 64 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 150% , Control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x9300x765 mm, peso 230 kg, presión sonora 61 dBA, caudal de aire nominal 185 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand). El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo, la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluso soporte metálico elevado para recogida de condensados, conexionado eléctrico y de control según esquemas, mano de obra de montaje, puesta en marcha, carga de gas completa, colocada y funcionando. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo, la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,00	17.253,21	17.253,21
		TOTAL SUBCAPÍTULO IC001 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE								17.253,21
		SUBCAPÍTULO IC002 UNIDADES INTERIORES								
ICFXAQ20	Ud	Unidad Interior de pared FXAQ20A								
		Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de pared con envolvente, modelo FXAQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 20 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 30 W, presión sonora a velocidad baja 28,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9,1 m³/min, de 290x795x266 mm, peso 12 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos), válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión. Regulación: control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						19,00	682,63	12.969,97

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICFXAQ25	Ud	Unidad Interior de pared FXAQ25A								
		Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de pared con envolvente, modelo FXAQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 20 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 30 W, presión sonora a velocidad baja 28,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9,4 m³/min, de 290x795x266 mm, peso 12 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos), válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión. Regulación: control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					9,00	493,82	4.444,38
ICCRE40	Ud	Radiador toallero eléctrico 400x400 mm								
		Suministro e instalación de Convector de calor Eléctrico, con control con panel LED táctil para los distintos modos de funcionamiento (Confort, Económico, Antihielo, Standby, Programa), de la Casa Gabarrón, Md. Sanos Sannover Md. SANOS 500 W (A/A/P), Potencia Eléctrica 500 W, Tensión de alimentación 240 V, Frecuencia 50 Hz., de dimensiones 400x400x105 mm (ancho, alto, fondo). Incluso Panel de control LED y botones táctiles Programable para varios modos de funcionamiento, con detección de ventana abierta, Termostato con protección contra sobrecalentamiento, Protección IP24 NF, Electricidad Clase II 220/230 V monofásica, incluso conexionado eléctrico con línea de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², 07Z1-K 750V. bajo Tubo PVC flexible reforzado empotrado de diámetro 25 mm., conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo, colocado y en funcionamiento. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.					11,00	65,91	725,01
		TOTAL SUBCAPÍTULO IC002 UNIDADES INTERIORES.....								18.139,36
		SUBCAPÍTULO IC0023 REGULACIÓN Y CONTROL								
ICBRC1H52	Ud	Mando Cable Bluetooth BRC1H52W								
		Ud. Mando mediante cable con Bluetooth, con sensor incorporado en color blanco, marca Daikin modelo BRC1H52W, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.						10,00	155,67	1.556,70
ICDCB51	Ud	Sistema Gestión Centralizado Daikin								
		Ud. Sistema Centralizado de Gestión Intelligent Touch Manager, marca Daikin, modelo DCM601B51, para hasta 64 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores VRV. Dispone de pantalla táctil a color para facilitar el control y la supervisión de las unidades conectadas, también es posible gestionar vía explorador de Internet ya que trae de serie el servidor web. Es posible gestionar instalaciones técnicas del edificio. Entres sus principales características destacan el control individual/grupo de cada parámetro, posibilidad de control total del edificio (BMS) mediante módulos WAGO, control vía WEB, programación semanal y anual, etc. Unidades conectadas mediante bus de control Daikin DIII-net cuyo cableado es tipo bus incluido, manguera de dos núcleos de 0,75-1,25 mm2 sin apantallar, sin polaridad, sin resistencias terminadoras, la distancia máxima del cable debe ser como máximo de 1000 metros. Dimensiones (AlxAnxPr) 243x290x50 mm, y alimentación monofásica 1x220V + T. incluso 1 interface de Proceso de Datos para Modbus, marca Daikin, modelo EKMBDXB, de hasta 64 unidades interiores y hasta 10 unidades exteriores de sistema VRV (máximo 300 puntos de control).incluso cajas de encastre, cableado y pequeño material que pudieran ser necesarios para su puesta en servicio. Unidades conectadas mediante bus de control Daikin DIII-net cuyo cableado es tipo bus, manguera 2x1 mm2 sin apantallar, sin polaridad, sin resistencias terminadoras. Dimensiones (AlxAnxPr) 379x87x124 mm, peso 2,1kg, instalación en interior y alimentación monofásica 1x220V + T.					1,00	2.526,98	2.526,98
ICABLM1A	Ud	Fuente alimentación 24VDC								
		Ud. Fuente de alimentación SCHNEIDER modelo ABLM1A24012 o similar, de 1.2A a 24 VDC para la alimentación de las sondas combinadas, incluso conexión de sondas mediante cable de 2x1,5mm², mano de obra de montaje, instalación completo y funcionando.						1,00	61,05	61,05
ICPAM1	Ud	Pantalla de operador								
		Ud. Pantalla de operador para acoplar a módulos Synco, marca Siemens modelo RMZ790, incluso cable y conector, instalación mano de obra de montaje, completa y colocada.						1,00	234,14	234,14

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICING01	Ud	Ingeniería de programación								
		Ud. Ingeniería de programación para sistema de control de compuertas de caudal de aire para ventilación de edificio, elaboración de esquemas y visualizaciones, puesta en marcha completa.								
								1,00	441,78	441,78
ICE01	Ud	Instalación Eléctrica Sistema								
		Instalación eléctrica completa para protección, mando, regulación y control, conexión de todos los componentes fancoils, recuperadores, UTAs, bombas de calor,, controladores y centralitas así como receptores de cualquier tipo, compuesta de Cuadro eléctrico con los elementos de protección y mando de todos los receptores de la sala de Instalaciones según planos unifilares adjuntos en proyecto o por el sumunistrador del sistema de regulación, así como de los elementos externos como termostatos, sondas, etc., Instalación de forma estanca a base de tubo de acero roscado y conductores de cobre flexible de aislamiento RVK 0,6/1KV., Conexionado desde los elementos de campo, sondas, etc. y señales de alarma y gestión, hasta el bornero del cuadro de control. incluso conexionado, p/p de cajas de distribución estancas, codos y uniones, mano de obra de montaje, configuración de regulación con todos los elementos auxiliares de mando y protección, programación de centralitas, puesta a punto de toda la instalación por técnicos de la casa de regulación del sistema, de la casa de las calderas y resto de elementos de la sala, marcado de bornes, completo, colocado, probado y en funcionamiento.								
								1,00	764,27	764,27
IE900	Ud	Cuadro protección climatización								
		Ud. Cuadro eléctrico compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider, ABB o similar, modelo ARTU-K dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, de la istalación de regulaicón y control de Climatización interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, mano de obra completo y colocado.								
								1,00	645,00	645,00
							TOTAL SUBCAPÍTULO IC0023 REGULACIÓN Y CONTROL.....			6.229,92
		SUBCAPÍTULO IC005 TUBERÍAS Y DERIVACIONES								
ICIBY265	Ud	Caja de inversión de ciclo, para sistema VRV-IV, para gas R-410A								
		Caja de inversión de ciclo frigorífico, con un par de conexiones para la unidad interior, para gas R-410A, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor con recuperación de calor, modelo BS12Q14AV1B "DAIKIN", número máximo de unidades interiores conectadas 60 número máximo de unidades interiores conectables por derivación 5, número de puertos 12, índice de capacidad máximo de las unidades interiores conectables 750, índice de capacidad mínimo de las unidades interiores conectables por derivación 140, peso 35 kg y alimentación monofásica (230V/50Hz), con tres conexiones para la unidad exterior, una para la línea de líquido, otra para la línea de descarga de gas y otra para la línea de succión de gas, y dos conexiones para la unidad interior, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, con aislamiento térmico y acústico de espuma de poliuretano. Incluso elementos para suspensión del techo. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Montaje y fijación a la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
								1,00	7.922,85	7.922,85
IC02012	Ud	Derivación Refnet KHRQ22M20T								
		Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M20T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
								17,00	101,78	1.730,26

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IC0203	Ml	Circuito frigorífico en cobre 1/4"								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 1/4" (6,4 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
								92,00	14,84	1.365,28
IC0204	Ml	Circuito frigorifico en cobre 3/8"								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 3/8" (9,5 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
								230,00	15,37	3.535,10
ICF205	Ml	Circuito frigorífico en cobre 1/2"								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 1/2" (12,7 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
								102,00	17,76	1.811,52
IC0206	Ml	Circuito frigorífico en cobre 5/8"								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 3/8" (15,9 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
								230,00	20,36	4.682,80
ICF207	Ml	Circuito frigorífico en cobre 7/8"								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 7/8" (22,2 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
								8,00	21,95	175,60

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICF209	Ml	Circuito frigorífico en cobre 1-1/8""								
		Ml. Línea frigorífica realizada tubería de cobre sin soldadura, de 1-1/8" (28,6 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 30 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga de refrigerante R-410A. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					8,00	28,79	230,32
IC210	Kg	Carga Refrigerante R-410 A								
		Kg. Suministro y carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante. B) Incluye: Carga del gas refrigerante. C) Criterio de medición de proyecto: Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto.					1,00	26,37	26,37
ICSB01	Ud	Sifón de bola para drenaje de fancoils								
		Ud. Sifón bola para de evacuación de condensados para grupos de ventilación o fancoils, marca Siber.					28,00	41,36	1.158,08
IC.807	M²	Bancada maquinaria								
		Ud. Bancada para bombas de calor y recuperadores en hormigón de 250 Kgr/cm² y sobre base de corcho aglomerado de 5cm de espesor, incluso perfilería para formación de bastidor, hormigón aplicado in situ, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.					2,00	151,97	303,94
IC7118	Ud	Puesta en marcha Calefacción.								
		Ud. Puesta en marcha de la instalación por personal técnico de las casas comerciales, así como comprobación de la estanqueidad y funcionamiento de los componentes y distribución de tuberías, realización de las pruebas de funcionamiento según el Real Decreto 1027/2007 y elaboración del informe y fichas técnicas según la IT.2.2 del RD 1027/2007, medición de los niveles acústicos y elaboración de certificado según el DF 135/1989, elaborado por empresa certificada, elaboración de planos finales de obra o "as built", mano de obra de puesta en funcionamiento, totalmente terminado					1,00	441,78	441,78
ICTRAM	Ud	Tramitación Instalación completa clima								
		Ud. Preparación de la Documentación final de obra de la instalación de climatización, según necesidades de la Propiedad e instrucciones de la D.F., que incluye: Dirección de climatización si fuera necesario, Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Certificados de las diferentes partes de la instalación, especificaciones Técnicas, plan de mantenimiento, Manuales de uso, Homologaciones y documentación de conformidad a normas de los aparatos y elementos de la instalación, etc. Certificados de pruebas realizadas, Instrucciones de mantenimiento y actuación, formalización de contrato de Mantenimiento. Tramitación y Legalización de las instalaciones específicas de forma individual, ante las diferentes Compañías, Dto. de Industria correspondiente, Ayuntamiento y los diferentes Organismos de Control autorizados intervinientes, presentación y seguimiento hasta disponer de las autorizaciones definitivas ante todos los Servicios Territoriales y Organismos intervinientes. Tramites administrativos y abono de las Tasas correspondientes hasta la completa tramitación de todas las instalaciones y la obtención de los permisos y autorizaciones de los diferentes Organismos Oficiales, en la fecha prevista de apertura. Se presentarán muestras ante la dirección facultativa y la propiedad de todos los aparatos y elementos de la instalación antes de ser instalados. NOTA: Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios. La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión. Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa. Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación. Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc.					1,00	530,13	530,13

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO IC005 TUBERÍAS Y DERIVACIONES.....								23.914,03
	TOTAL CAPÍTULO IC INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....								65.536,52

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO IACS INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ACS								
ICBPBM4	Ud	Unidad Exterior Inverter R290 Aire-Agua monobloc								
		Ud. Unidad exterior marca Baxi-Roca modelo PBM4 - 20 inverter, trifásica, alimentación (V, Hz) 400, 50, corriente máx. 14 A, de dimensiones (HxAxF) 1881x1806x526 mm, peso 160 kg., refrigerane R290 1,75 Kg. Con compresor tipo scroll. Incluso instalación eléctrica, conexión de condensados, soportes antivibratorios, carga de refrigerante necesaria para el correcto funcionamiento, conexión hidráulica, eléctrica y de control, cableado de fuerza y control desde el cuadro general sala de máquinas, dos válvulas de corte 1¼", filtro de malla 1¼", antirretorno, válvula de seguridad, bandeja metáica de acero galvanizado con pendientes y punto de recogida condensados, recogida de condensados a punto de vertido saneamiento con sifón individual y tubería PVC rigido DN40, sistema de soportería y anclaje según detalle en planos mediante perfilería PUK KHU60 y tornillería de acero inoxidable formando bastidor de soporte con bases de manta de EPDB antivibratoria, programación y configuración según sistema de control establecido, Separador de microburbujas de aire, lodos en línea y retención de partículas metálicas marca SEDICAL modelo SPIRO COMBI TRAP MAGNÉTICO, DN 1½" dos manómetros glicerina y dos termomanómetros, completa y funcionando.								
								1,00	7.619,79	7.619,79
IACSLP10	Ud	Depósito interacumulación A.C.S. 800L A.C.S								
		Ud. Depósito ACUMULADOR-PRODUCTOR de agua caliente sanitaria (ACS) de la casa LAPESA modelo GEISER INOX GX-800-HLB en Ac. Inoxidable AISI316 según EN 1.4404 o similar en GREENHEISS, CODITERM etc... de 800 litros, acumulador de gran capacidad Incorpora sistema desmontable de Serpentín en acero inoxidable para producción de ACS, a través de fuente energética externa de 5,7 m² de intercambo, con aislamiento desmontable de PU inyectado en molde, recubierto de lámina externa de PVC, con Protección catódica permanente por corriente impresa "Lapesa Correx-Up"., para una presión de 8 Bares, temperatura máx de 90ºC, con boca de inspección de DN 400 incorporada, dimensiones: diametro exterior 950 mm, altura total 1840 mm, peso en vacio (aprox): 221 Kg, incluso Panel de control lateral con termómetro, tramo de tubería de conexión, conexiones, elementos de sujeción para colocación, accesorios, termostato y termomanómetro incorporados, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	3.110,12	3.110,12
ISQ025	Ud	Contador de Kilocalorias primario ACS 2,5 m³/h								
		Suministro e instalación de Contador de calorías, para 2,5 m³/h con medidor de caudal por ultrasonidos modelo UH5A36 para una temperatura máxima de agua de 140ªC, conexión DN 25, incluso módulo batería alimentación comunicación WZU-AC230, módulo comunicación M-bus WZU-MB y 2 vainas para alojamiento de sondas WZT-S100, incluso conexionado a sistema de gestión centralizada registrando consumos energético y caudal y temperaturas por separado, material auxiliar, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	226,36	226,36
ICUH60A3	Ud	Contador de Kilocalorias Secundario ACS								
		Suministro e instalación de Contador de calorías, para 2,5 m³/h con medidor de caudal por ultrasonidos modelo UH5A36 para una temperatura máxima de agua de 140ªC, conexión DN 25, incluso módulo batería alimentación comunicación WZU-AC230, módulo comunicación M-bus WZU-MB y 2 vainas para alojamiento de sondas WZT-S100, incluso conexionado a sistema de gestión centralizada registrando consumos energético y caudal y temperaturas por separado, material auxiliar, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								2,00	226,36	452,72
ICVEACS3	Ud	Depósito de Expansión Primario 25L								
		Ud. Suministro e instalación de Vaso de expansión a presión marca SEDICAL Md. NG12/6 de 25 litros de capacidad, para una presión máxima de 6 Bar, temperatura máxima permanente de trabajo 70ºC. y temperatura punta 120ºC, conexión 1" interior, incluso tramo de tubería de conexión, conexionado, material auxiliar, instalación y pruebas, completo y colocado.								
								1,00	47,71	47,71
ICVCS300	Ud	Vaso de expansion secundario ACS DT 100								
		Ud. Suministro e instalación de Vaso de expansión a presión para agua potable marca SEDICAL Md. DT100/10 de 100 litros de capacidad, o similar, con membrana recambiable, para una presión máxima de 10 Bar, temperatura máxima permanente de trabajo 70ºC. y temperatura punta 120ºC, conexión 1" interior, incluso tramo de tubería de conexión, conexionado, material auxiliar, instalación y pruebas, completo y colocado.								
								1,00	288,05	288,05
ICL0107	Ud	Válvula seguridad Depósito A.C.S. 1"x1¼"								
		Suministro e instalación de Válvula de seguridad para el depósito de A.C.S., md. VSD8 o similar,.1 1x1¼", tarada a 8 Bar, incluso accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	75,10	75,10

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICVE50	Ud	Válvula esfera corte DN 50								
		Ud. Válvula de esfera paso total, vaciado circuitos de calefacción, etc de DN 50 2", marca ARCO, ORKLI o similar, incluso maneta, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								4,00	54,47	217,88
ICVR50	Ud	Válvula Retención disco DN 50.								
		Ud. Válvula de retención de disco de diámetro DN 65-2½", con cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, con rosca hembra en ambos extremos PN 16., incluso juntas, accesorios de unión a tuberías de distribución, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	55,54	55,54
ICAV50	Ud	Acoplamiento antivibratorio DN 50								
		Ud. Acoplamiento antivibratorio de pared múltiple de acero inoxidable y tubo interior liso, AA-50, incluso accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	164,21	164,21
IC2150	Ud	Válvula mezcladora termostática para A.C.S								
		Suministro e instalación de Válvula mezcladora termostática de 4 vías para A.C.S., de cuerpo de bronce, con conexión embridada, con mando manual incorporado, DN 40 mm., Marca TA-MATIC 3400 Md. 52-740-551 o similar, Presión PN 10 bar, campo de ajuste entre 45 y 65ºC, temperatura de salida de 55ºC, conexión roscada,.adaptadores, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	1.082,35	1.082,35
ICVB40	Ud	Válvula esfera corte DN 40								
		Ud. Válvula de esfera paso total, circuitos de calefacción, etc de DN 40 1½", marca ARCO, ORKLI o similar, incluso maneta, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								4,00	31,45	125,80
ICVR40	Ud	Válvula Retención disco DN 40								
		Ud. Válvula de retención de disco de diámetro DN 40-1½", marca GESTRA o similar, Md. MB14/40, con cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, con rosca hembra en ambos extremos PN 16., incluso juntas, accesorios de unión a tuberías de distribución, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								2,00	48,53	97,06
ICFR40	Ud	Filtro en Y malla inoxidable DN 40.								
		Ud. Filtro colador tipo Y roscado DN40 PN16, con cuerpo de latón, tamiz en acero inoxidable 18/8, para una presión de trabajo de 16 Kg/cm², para una temperatura máxima de trabajo de 100ºC., accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	24,40	24,40
ICP1146	Ud	Purgador automático								
		Suministro e instalación de Purgador automático de aire marca PNEUMATEX md. Zeparo Top de ½", incluso válvula de esfera de interceptación Arco, Orklil o similar de ½", accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								2,00	38,53	77,06
IC11488	Ud	Bote para desaire								
		Suministro e instalación de Bote para desaire formado por 0,15 m de tubería de 1", incluso válvula de esfera de ½" Marca Arco, Orkli o similar, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								2,00	19,62	39,24
ICAINX7	Ud	Tubería Ac. Inoxidable, Material campo ACS Sala Aerotermia.								
		Suministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable presión, calidad AISI 316L sanitario para instalaciones sanitarias de agua caliente sanitaria en interior de Sala de Aerotermia tanto de producción y distribución de Aerotermia, con soldadura longitudinal, de diferentes diámetros y espesores según Normas DIN/UNE-EN, para una presión de 20 Atm., banda de papel Kraf colocado en espiral cubriendo toda la tubería, calorifugado con coquilla K-FLEX ST, NH/ Armaflex, RUBAFLEX, o similar, de espesor 30 mm, especialmente indicada para Acero inoxidable según Norma DIN 1988/7, incluso accesorios de unión, codos, tes, soportes, abrazaderas isofónicas y material de fijación, pasa muros, material auxiliar, instalación y pruebas a 16 Kg/cm², completo y colocado.								
								1,00	325,15	325,15

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICACSC3	Ud	Recubrimiento tuberías de ACS								
		Ud. Suministro y colocación de venda para protección exterior de aislamiento de las tuberías de ACS. en distribución por sótano, formado por forrado de venda y aplicación de pintura de amarre en toda su superficie de la casa K-FLEX, Md. K-FINISH o similar, mano de obra de montaje, completo y totalmente terminado.								
								1,00	132,54	132,54
IFAC60	Ml	Tubo acero inoxidable 60 mm, AISI 316L								
		Ml. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada sobre soportería adecuada con abrazaderas isofónicas, formada por tubo de acero inoxidable clase 1.4404 según UNE-EN 10088-1 (AISI 316L), con soldadura longitudinal, de 60 mm de diámetro exterior y 1,6 mm de espesor, serie 2 según UNE-EN 10312. sistema pressfitting, Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Con aislamiento térmico formado por coquilla de espuma elastomérica K-FLEX ST, NH/ ARMAFLEX, RUBAFLEX o similar, de 35 mm. de espesor, a base de caucho sintético flexible de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones, apta para su uso sobre Acero Inoxidable. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Tuberías totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.								
								58,00	34,11	1.978,38
IFAC28	Ml	Tubo acero inoxidable 28 mm, AISI 316L								
								58,00	12,81	742,98
		TOTAL CAPÍTULO IACS INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ACS.....								16.882,44

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO IVME INSTALACIÓN VENTILACIÓN M.C. CON RECUPERACIÓN, ESTRELLA								
IVS06	Ud	Rejilla de Impulsión Regulable.								
		Ud. Suministro e instalación de rejilla de insuflación de aire a recintos marca Siber modelo Borea 125 o similar en Zehnder, S&P, insluso manguitos, recibido en techo de plaudr, sujeciones, mano de obra de montaje, regulado y funcionando.								
								24,00	13,30	319,20
IVS07	Ud	Rejilla de Extracción Regulable.								
		Ud. Suministro e instalación de rejilla de extracción de aire a recintos marca Siber modelo Borea 125 o similar en Zehnder, S&P, insluso manguitos, recibido en techo de plaudr, sujeciones, mano de obra de montaje, regulado y funcionando.								
								26,00	12,81	333,06
IVMR07	Ud	Reductor- regulador de caudal								
		Ud. Reductor-Regulador de caudal de la casa Siber para conducto circular Ref. SZ188564, o similar en Zehnder, S&P, realizado en material plástico clase M1, colocado a la salida de la caja de distribución, acoplamiento, mano de obra de ajuste, instalación completa, colocada y probada.								
								50,00	2,99	149,50
IVM008	Ud	Terminal fachada inoxidable DN 180								
		Ud. embocadura a fachada mediante pieza especial en acero inoxidable para diámetro de 180 mm con malla antipájaro, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								10,00	14,12	141,20
IVMCCD2	Ud	Caja de distribución 6 conexiones								
		Suministro y colocación de Caja de distribución universal marca SIBER modelo 206 INLINE, SZ188642 o similar, para 6 salidas, de diámetro 75mm incluso reductores de caudal para cada salia y tapas, sellado hermético entre tubo y placa, incluso sistema de anclaje a pared o techo, embocaduras de tubo de distribución general y acoplamiento SZ188553 para conexión ton tubo DN 90, mano de obra completo y colocado								
								20,00	129,70	2.594,00
IVMCC75	Ml	Conducto circular flexible DN 75								
		Suministro y montaje de de Conducto flexible Siber Pure Air, o similar corrugado por fuera, liso por dentro, no tóxico e impermeable a los líquidos, D. exterior de 75 mm., D. interior 63 mm., fabricado en resina de polietileno HDPE, apto para uso en entorno alimentario, temperaturas de trabajo de -25ºC a +60ºC, Resistencia al aplastamiento > 8 kN/m², radio de curvatura igual al diámetro del conducto para conectar al extractor, pp. Tapón reductor de aire Pure Air, de DN 75 para tubo, incluso codos, reguladores de caudal, injertos, juntas, Tes, codos, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								210,00	7,46	1.566,60
IVMCC125	Ml	Conducto circular recuperador Isolante DN125								
		Suministro y colocación de Conducto circular marca Siber modelo Air Insolante de diámetro nominal 125 mm o similar, en PVC con junta estanca EPDM para conectar las bocas del recuperador con conducto a cubierta y del repartidor al recuperador, incluso codos, injertos, juntas, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								120,00	41,08	4.929,60
IVMCOND1	Ud	Tubo plano rectangular rigido 180x90 mm								
		Suministro y colocación de Conducto plano rectangular marca Siber modelo Standar de dimensiones 180x90 mm o similar, en PVC con junta estanca EPDM para conectar la boca de extracción de baño con el extractor, incluso codos, injertos, juntas, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								25,00	8,56	214,00
IV003	Ml	Conducto Ventilación Campana Extractora Ac DN 150								
		Suministro y colocación de Conducto circular de diámetro 150 mm en acero galvanizado para campana extractora en cocinas hasta cubierta, incluso valvula antirretorno de chapa de acero, con eje de ac. inoxidable y junta de neopreno, codos, injertos, juntas, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, antirretornos en cubierta de edificio dentro de vetum de ventilación o en el exterior, mano de obra de montaje, completo y colocado. Todo ello según normas UNE y CTE "DB-SI; DB-HS (SECCION HS-3)" y DB-HR.								
								45,00	18,24	820,80

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IVMCS160	Ud	Silenciador DN 160 L=1000mm								
		Ud. Suministro y montaje de silenciador acústico DN 160 formado por tubo flexible aislado de Aluminio/poliestireno-lana mineral-Aluminio/poliestireno de diá. interior 160 aislamiento intermedio de lana mineral de 25 mm de espesor, presión de trabajo entre 200 y 1.000 Pa, ref. PAS160F1, o similar, para admisión y descarga desde el recuperador al interior de la vivienda, incluso codos, injertos, juntas, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								20,00	68,40	1.368,00
IVMEVO2	Ud	Recuperador calor VMC interior vivienda.								
		Suministro e instalación de Central de ventilación de Doble Flujo de alto rendimiento, marca Orkli, Modelo VMC SLIM o similar en Zehnder, Siber, etc, Recuperador de energía Térmica con un rendimiento de hasta el 90% , capacidad de ventilación máxima de 150m³/h y ventiladores de bajo consumo, Filtro, Tecnologia de ventilación a caudal constante, Potencia acústica Lw en función del caudal de 33,6 a 67,7 dB (A), Tensión y frecuencia de trabajo: 230 v - 50 Hz, Dimensiones (LxHxP) en mm: 890x600x180 mm, Instalación horizontal o vertical y versión derecha o izquierda. Se ejecutará según las especificaciones del fabricante. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación. Mano de obra de montaje, Pruebas y certificado de garantía de la instalación.								
								10,00	855,72	8.557,20
IVMREGUL	Ud	Mando regulador ON/OFF								
		Suministro e instalación de Mando regulador 4 posiciones marca Orkli, sistema VMC SLIM o similar en Siber, Zhender, etc, para controlar el sistema de ventilacion, Incluso mano de obra de montaje, completo, probado y colocado.								
								10,00	40,82	408,20
SPTD125	Ud	Extractor Tubular TD 160/100								
		Ud. Ventilador helicocentrífugo en línea, marca S&P, modelo TD-160/100 N SILENT (220-240V50HZ) RE.. Con bajo nivel sonoro y de dimensiones reducidas para aplicaciones en ductos de ventilación. El cuerpo-motor es desmontable sin necesidad de tocar los conductos. Características constructivas: Carcasa de polipropileno en los tamaños 160 a 800. Carcasa de acero al carbón con aplicación de pintura epóxica para los tamaños 1300, 2000, 4000 y 6000. Motor de inducción asíncrono monofásico. Hélice fabricadas en ABS para los tamaños 160 a 800. Hélices de acero galvanizado para los tamaños 1300, 2000, 4000 y 6000. Tensión de alimentación 127V/60Hz. La partida incluye malla antipájaros y/o rejilla en la impulsión de aire al garaje.								
								1,00	110,44	110,44
AC15X10	Ud	Rejilla admisión de aire 150x100								
		Suministro y colocación de Rejilla de extracción / admisión de aire sencilla, lamas a 45º, para ventilación, para colocar en cierres ó techo, marca TROX, SCHAKO o similar, dimensiones 150x100 mm., incluso apertura y recibido de rejilla en cierres, reposición de paramentos a su estado actual, accesorios, material de fijación, sellado, mano de obra de montaje, completa, colocada.								
								3,00	21,21	63,63
IVMCSB01	Ud	Sifón de bola seco								
		Ud. Seministro e instalación de Sifón de bola seco para conectar el drenaje del recuperador marca Siber o similar, permite la evacuación de los condensados de la unidad de ventilación evitando la entrada de maolos olores en el sistema de ventilación incluso racord desmontable para la conexión con el equipo, conexión mediante tubo rígido DN32 mm con la bajante más cercana al equipo, incluso mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								10,00	34,11	341,10
IVL913	Ud	Formación de registro de chapa lacada								
		Suministro y colocación de Registro para Recuperador VMCR, en tabica o falso techo. formado por trampilla metálica TVS de la casa Placafix o similiar, de dimensiones 130 x 80 mm, de chapa electro zincada 0,6mm con una aplicación de una pintura terno lacada en color RAL 9010 blanco, accesorios en acero galvanizado, con sistema de cierre TIC-TAC (cierre de presión), con bisagras en alambre galvanizado EN-10270-1 SH, cierres en acero niquelado y acabado de plástico blanco. Incluso replanteo, preparación de soporte, colocación, elementos de anclaje, perfilado de cantos, herrajes, pastas y solución de remates y puntos singulares. Incluso limpieza y carga de residuos para su posterior deshecho, material auxiliar y pp. de costes indirectos y medios auxiliares.								
								10,00	110,99	1.109,90

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICV322	Pa	Prueba de la Instalación de Ventilación Mecánica Controlada.								
		Pa. Prueba de funcionamiento de la instalación de la Ventilación Mecánica Controlada y equilibrado del Recuperador, las bocas de impulsión y extracción de cada vivienda, así como de la instalación en general, hasta conseguir que la descompensación máxima sea inferior al 10% en las bocas de impulsión y extracción en cada vivienda, realizado por personal cualificado, incluso anemómetro, instrumental adecuado y material auxiliar, mano de obra de la realización de las pruebas y equilibrado, puesta a punto de la instalación y Certificado con resultados obtenidos, uno por vivienda.								
								10,00	22,09	220,90
		TOTAL CAPÍTULO IVME INSTALACIÓN VENTILACIÓN M.C. CON RECUPERACIÓN, ESTRELLA.....								23.247,33
		TOTAL.....								105.666,29

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIONES 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
IC	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	65.536,52	62,02
IACS	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ACS.....	16.882,44	15,98
IVME	INSTALACIÓN VENTILACIÓN M.C. CON RECUPERACIÓN, ESTRELLA.....	23.247,33	22,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	105.666,29	
	19,00% Gastos generales..... 20.076,60		
	SUMA DE G.G. y B.I.	20.076,60	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	125.742,89	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	125.742,89	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Pamplona, a 26 de diciembre de 2024.

Los Ingenieros

Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria

Francisco Barrios Aranaz

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO PARA 10 APARTAMENTOS TURÍSTICOS EN JAVIER, NAVARRA.

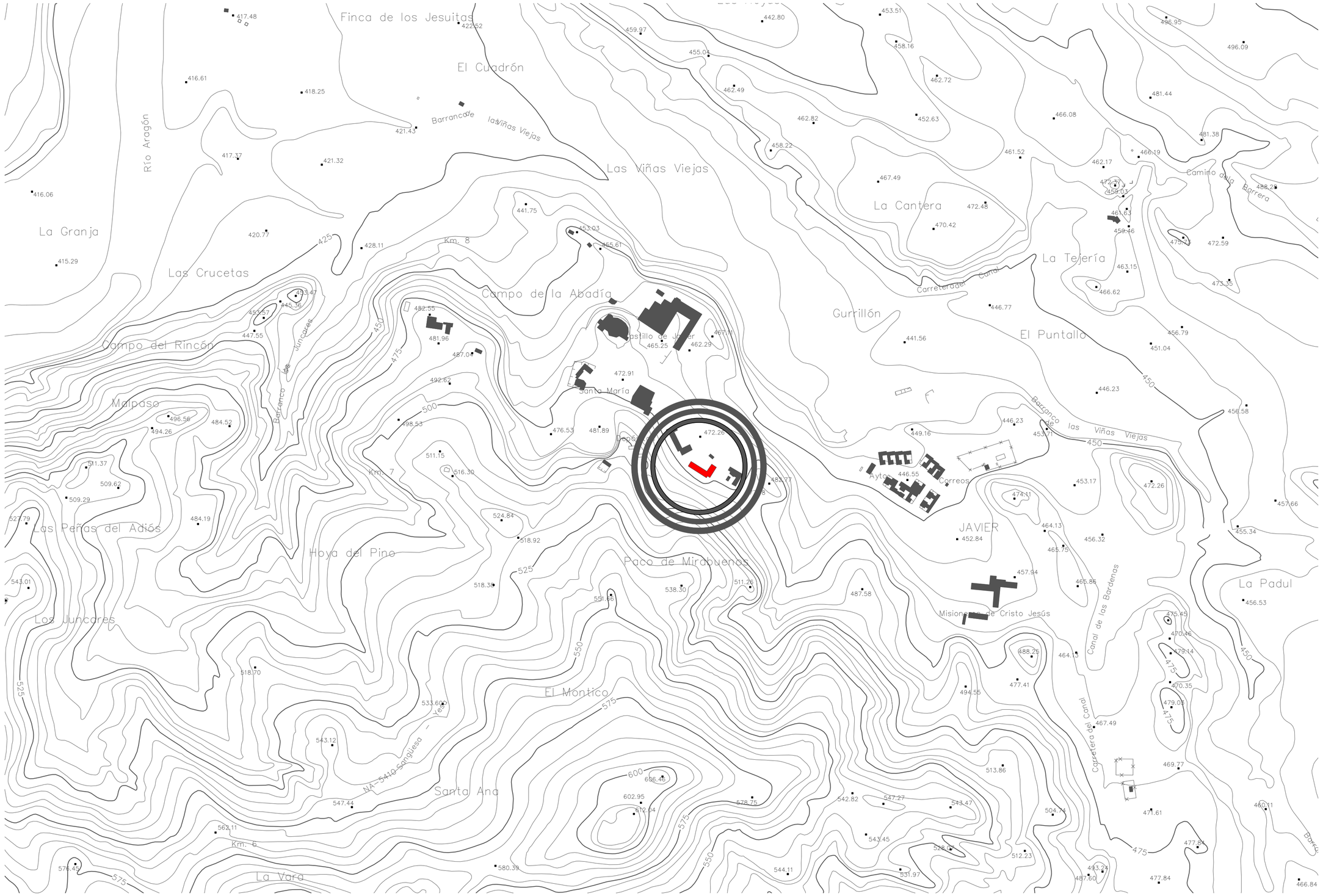
RELACIÓN DE PLANOS

ICL.0.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

ICL.1.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA.

ICL.2.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN ACS. ESQUEMA DE PRINCIPIO Y ESQUEMA FRIGORÍFICO.

IVM.1.- INSTALACIÓN VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA. PLANTA BAJA.



INARQ. Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

INARQ INGENIEROS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.
REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO EN PARCELA 30 DEL POLÍGONO 1 DE JAVIER
PARA LA CREACIÓN DE APARTAMENTOS TURÍSTICOS.

PLANO Nº:
ICL.0

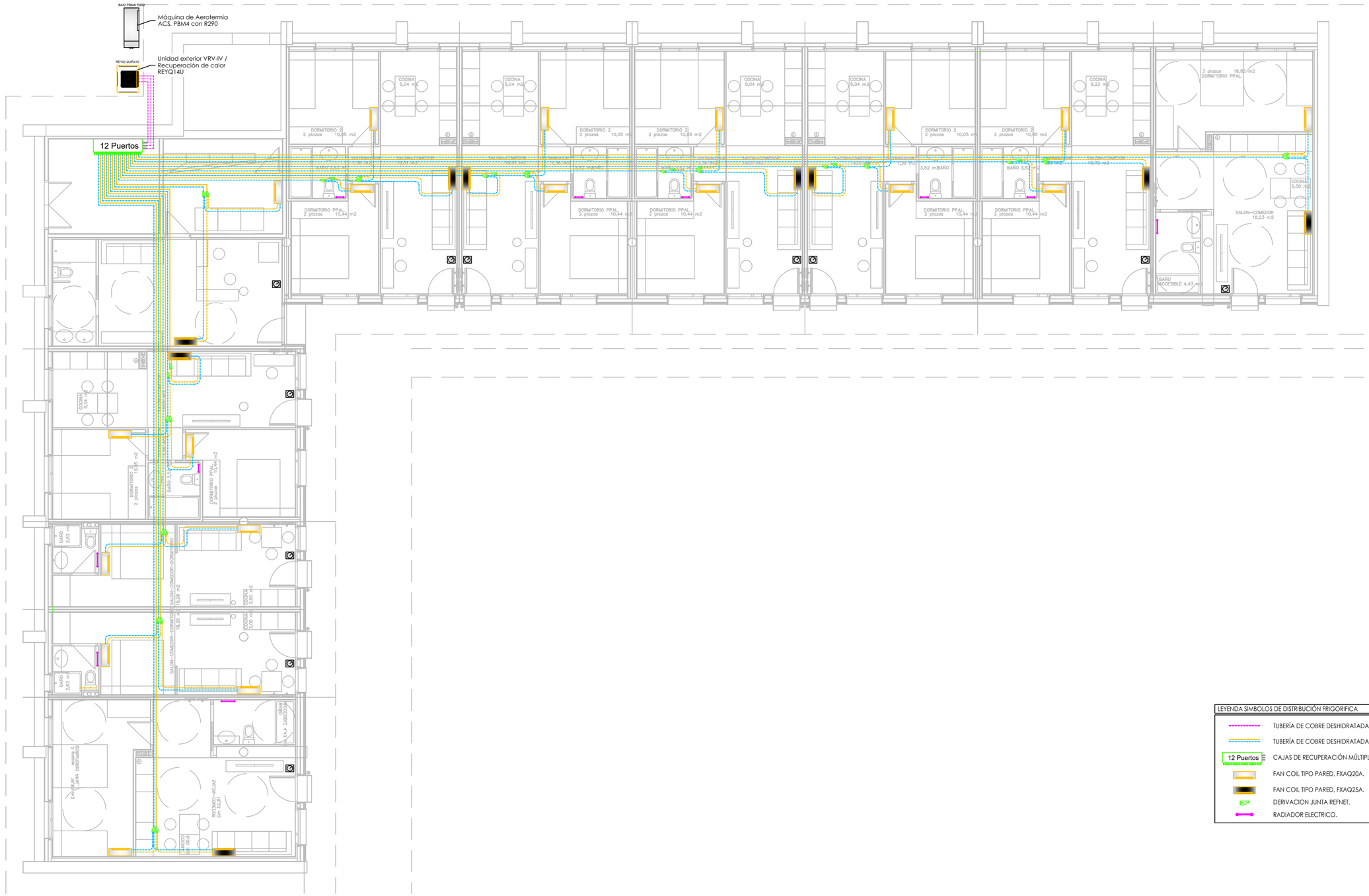
DENOMINACION:
PLANO DE SITUACIÓN.

DICIEMBRE 2024

ESCALA : S.E.

TITULAR:
DEPARTAMENTO
TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:
ANDRÉS BUSTINCE IBÁÑEZ. FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASIER IRIARTE ZUBIRÍA



LEYENDA SIMBOLOS DE DISTRIBUCIÓN FRIGORIFICA

- TUBERÍA DE COBRE DESHIDRATADA PARA DISTRIBUCIÓN FRIGORIFICA PRIMARIA. 3 TUBOS.
- TUBERÍA DE COBRE DESHIDRATADA PARA DISTRIBUCIÓN FRIGORIFICA SECUNDARIA. 2 TUBOS.
- 12 Puertos — CAJAS DE RECUPERACIÓN MÚLTIPLE BS12Q14AV1B.
- FAN COIL TIPO PARED, FXAQ20A.
- FAN COIL TIPO PARED, FXAQ25A.
- DERIVACION JUNTA REFNET.
- RADIADOR ELECTRICO.

INARQ Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

INARQ INGENIEROS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.
REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO EN PARCELA 30 DEL POLÍGONO 1 DE JAVIER
DEPARTAMENTO

PLANO Nº:
ICL.1

DENOMINACION:
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
PLANTA BAJA.

DICIEMBRE 2024

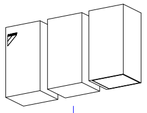
ESCALA : 1/100

TITULAR:
DEPARTAMENTO
TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:

ANDRÉS BUSTINCE IBÁÑEZ. FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASIER IRIARTE ZUBIRIA

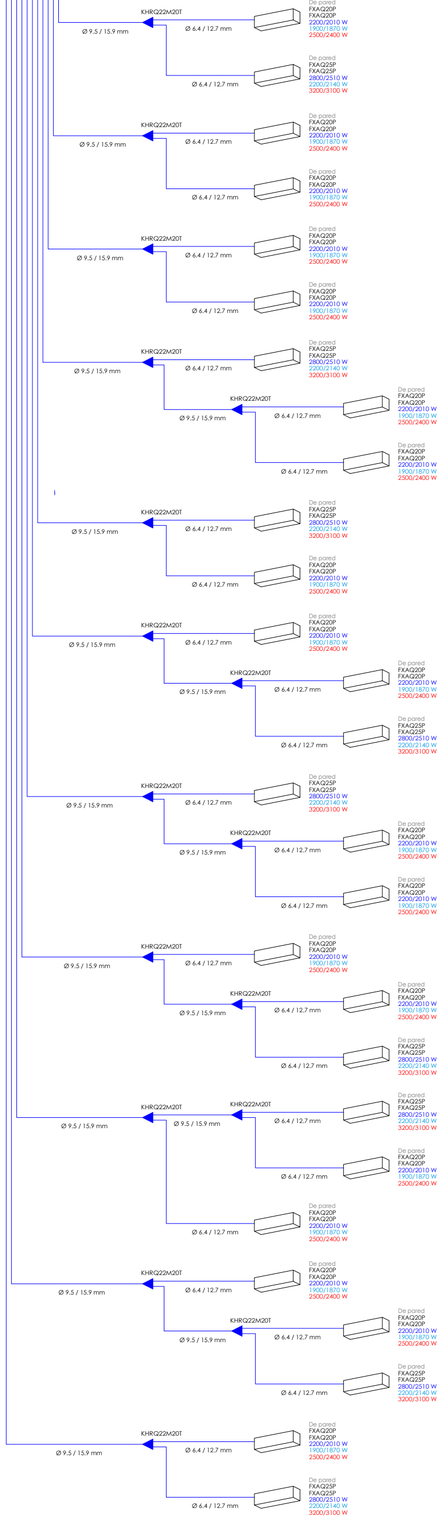
LEYENDA INSTALACION ESQUEMA FRIGORÍFICO



Con recuperación de calor (3 tubos), tipo Heat Recovery VRV IV
Ud. Exterior
RCYQ14U
40000/45000 W
43313/37749 W
Ratio de conexión: 174 %

Caja 1
BS1Q14A

Ø 12.7 / 22.2 / 28.6 mm
7.23 m



Aislamientos de Tuberías que discurren por el exterior del edificio.

Diámetro tubería Exterior (mm).	Temperatura máx. del fluido (ºC)	
	40 - 60	60 - 100
D <= 35	35	35
35 < D <= 60	40	40
60 < D <= 90	40	40
90 < D <= 140	40	50
140 < D	45	50

Aislamientos de Tuberías que discurren por el interior del edificio.

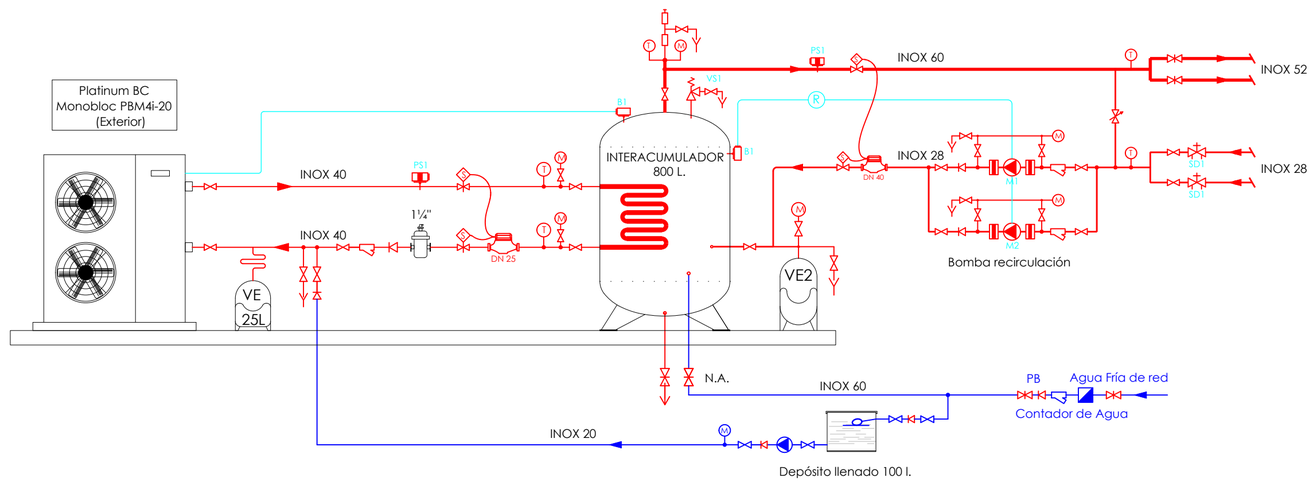
Diámetro tubería Exterior (mm).	Temperatura máx. del fluido (ºC)	
	40 - 60	60 - 100
D <= 35	25	25
35 < D <= 60	30	30
60 < D <= 90	30	30
90 < D <= 140	30	40
140 < D	35	40

ACS CON AEROTERMIA

NOMBRE	DENOMINACIÓN	MODELO
M1	Bomba recirculación	ALPHA1 25-60 N 180
VE 1	Vaso de expansión A.C.S.	NG12/6, 25L
VE 2	Vaso de expansión A.C.S.	DT 100/10, 100L
VS1	Válvula de seguridad	VSD8-1"x1¼"
B1	Sonda de inmersión en depósito	QAE2120.015
SD1	Válvula de equilibrado T&A	52-151-050
PS1	Presostato diferencial	B12CN

LEYENDA INSTALACION DE CALEFACCION - CLIMATIZACION.

- LLAVE DE CORTE DE ESFERA.
- VALVULA DE CORTE DE MARIPOSA.
- VALVULA DE RETENCION.
- CONTADOR DE AGUA
- FILTRO
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO.
- CONO ABIERTO DE VACIADO.
- VÁLVULA DETENTOR REGULABLE MANUAL
- VALVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN DIFERENCIAL
- VALVULA DE EQUILIBRADO.
- VALVULA DE SEGURIDAD.
- VALVULA MOTORIZADA, DE 3 VÍAS.
- VALVULA DE REGULACION EMISORES DE CALOR.
- INTERRUPTOR DE FLUJO.
- BOMBA RECIRCULACION SENCILLA.
- SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION.
- SONDA DE TEMPERATURA EXTERIOR
- PURGADOR AIRE AUTOMATICO.
- PURGADOR AIRE AUT. Y BOTE DE DESAIRE.
- TERMOSTATO AMBIENTE.
- MANOMETRO, 0 - 6 Kg/cm².
- TERMOMETRO, 0 - 120 ºC.
- PRESOSTATO DIFERENCIAL
- DN 40 — CONTADOR DE KILOCALORÍAS



INARQ Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

INARQ INGENIEROS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.
REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO EN PARCELA 30 DEL POLÍGONO 1 DE JAVIER
DEPARTAMENTO

PLANO Nº:
ICL.2

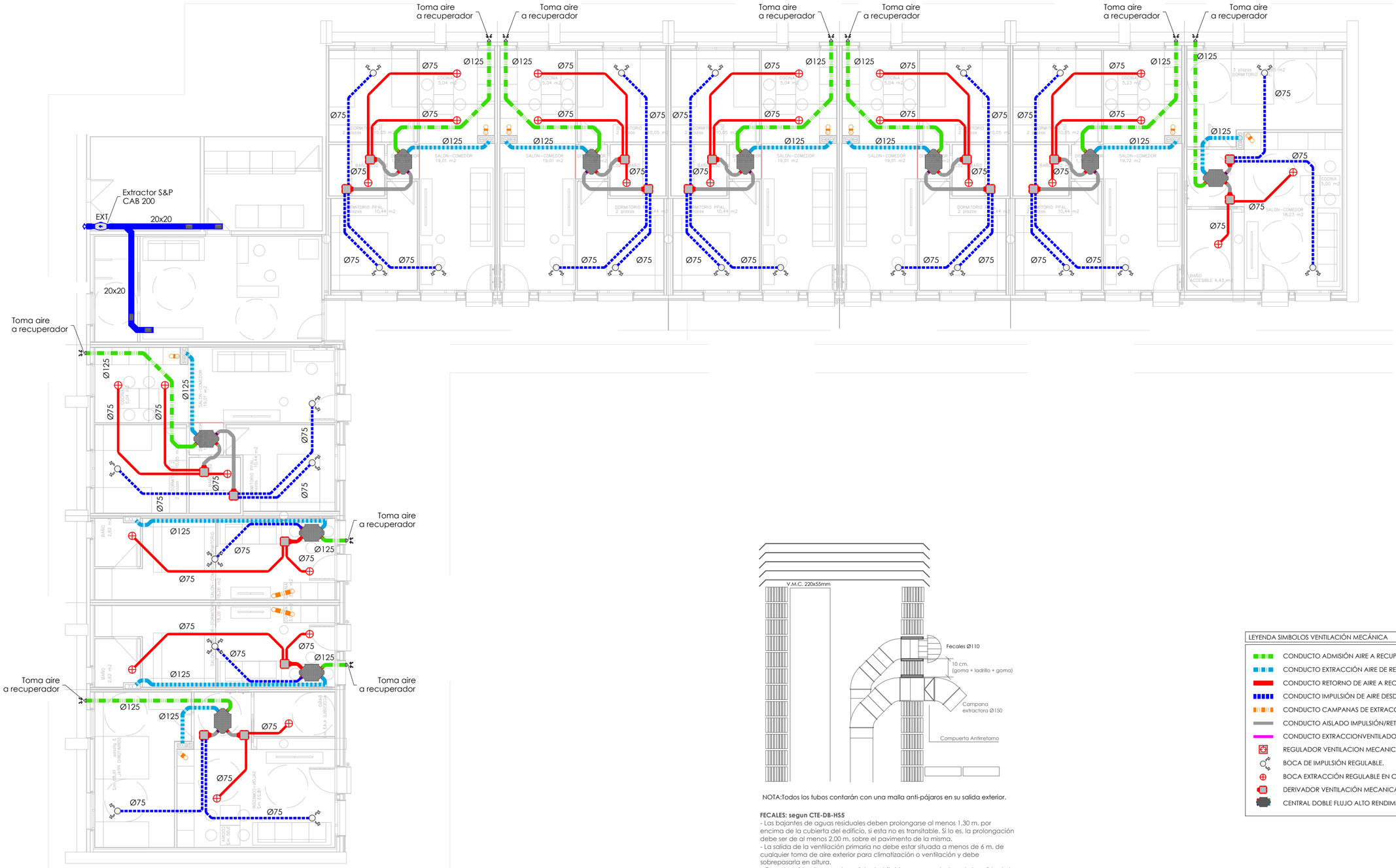
DENOMINACION:
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
ESQUEMA DE PRINCIPIO Y ESQUEMA FRIGORÍFICO.

DICIEMBRE 2024

ESCALA : ----

TITULAR:
DEPARTAMENTO
TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:
ANDRÉS BUSTINCE IBÁÑEZ. FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASIER IRIARTE ZUBIRIA



NOTA:Todos los tubos contarán con una malla anti-pájaros en su salida exterior.

FECALES: segun CTE-DB-HS5
- Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m, por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m. sobre el pavimento de la misma.
- La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m. de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
- Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m. de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm. por encima de la cota máxima de dichos huecos.
- Salida protegida de entrada de cuerpos extraños.

LEYENDA SIMBOLOS VENTILACIÓN MECÁNICA

- CONDUCTO ADMISIÓN AIRE A RECUPERADOR DESDE EXTERIOR.
- CONDUCTO EXTRACCIÓN AIRE DE RECUPERADOR A CUBIERTA.
- CONDUCTO RETORNO DE AIRE A RECUPERADOR.
- CONDUCTO IMPULSIÓN DE AIRE DESDE RECUPERADOR.
- CONDUCTO CAMPANAS DE EXTRACCION ACERO DN 150.
- CONDUCTO AISLADO IMPULSIÓN/RETORNO AIRE DESDE VIEVIENDA.
- CONDUCTO EXTRACCIONVENTILADOR 300 m³/h., DN100.
- REGULADOR VENTILACION MECANICA CONTROLADA.
- BOCA DE IMPULSIÓN REGULABLE.
- BOCA EXTRACCIÓN REGULABLE EN CUARTOS HÚMEDOS.
- DERIVADOR VENTILACIÓN MECANICA CONTROLADA.
- CENTRAL DOBLE FLUJO ALTO RENDIMIENTO.

INARQ, Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

INARQ INGENIEROS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.
REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO EN PARCELA 30 DEL POLÍGONO 1 DE JAVIER
PARA LA CREACIÓN DE APARTAMENTOS TURÍSTICOS.

PLANO Nº:
IVMC.1

DENOMINACION:
INSTALACIÓN DE VENTILACION MECANICA CONTROLADA.
PLANTA BAJA.

DICIEMBRE 2024

ESCALA : 1/100

TITULAR:
DEPARTAMENTO
TURISMO GOBIERNO DE NAVARRA

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:

ANDRES BUSTINCE IBAÑEZ. FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASIER IRIARTE ZUBIRIA