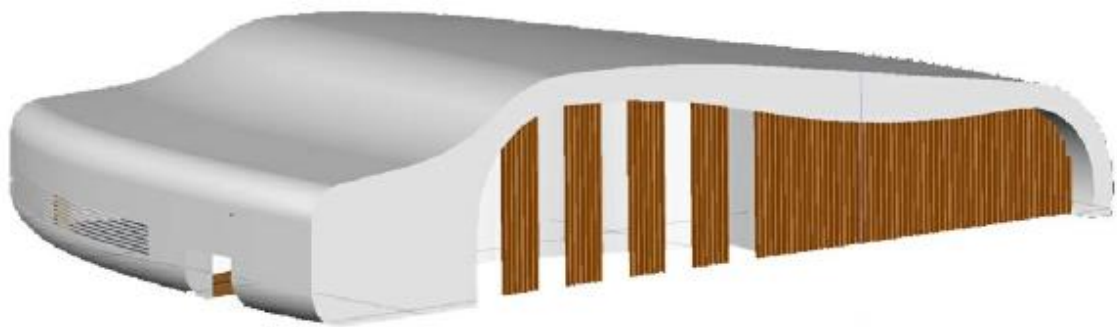

PROYECTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS PARA UN PABELLÓN MULTIUSOS EN FIGUERUELAS



SITUACIÓN:

Avenida de Zaragoza / Av Aragón

Figueruelas (Zaragoza)

FECHA: Julio 2017

PROMOTOR: Ayuntamiento de Figueruelas

AUTOR DEL PROYECTO: Enrique Zaro Giménez (Ing Tec. Industrial)

ZARO ingenieros

INDICE DE LA MEMORIA

1. – CONSIDERACIONES GENERALES	8
1.1. – OBJETO	8
1.2. – TITULAR	8
1.3. – ALCANCE DEL ANEJO	8
2. – CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DEL ENTORNO	11
2.1. – DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	11
3. – PREVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	16
3.1. – HORARIOS PREVISTOS DE FUNCIONAMIENTO	16
3.2. – VENTILACIONES	16
4. – PARÁMETROS DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	19
4.1. – CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS: COEFICIENTES U	19
5. – CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO	25
6. – CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO	26
7. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO	27
7.1. – MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE CLIMATIZACIÓN	27
8. – SELECCIÓN DE SISTEMAS DE PRESTACIONES TÉRMICAS	36
8.1. – CRITERIOS DE SELECCIÓN	36
8.2. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	36
Descripción general de la instalación	36
Sistemas Utilizados para el Ahorro de Energía	37

9. – REDES DE TUBERÍAS	38
9.1. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS	38
9.2. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS	38
10. – DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	1
11. – INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	6
12. – SISTEMAS AUXILIARES ELÉCTRICOS	7
13. – FUENTES ENERGÉTICAS	8
13.1. – FUENTES DE ENERGÍA UTILIZADAS	8
13.2. – RELACIÓN DE CONSUMOS	8
14. – CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA	9
14.1. – TERMINOLOGÍA	9
14.2. – EXIGENCIA DE BIESESTAR E HIGIENE	9
14.3. – EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	10
14.4. – EXIGENCIA DE SEGURIDAD	11
15. – Cumplimiento DB-HR Protección Frente Al Ruido.	12
15.1. – Caracterización Y Cuantificación De Las Exigencias Al Ruido Y Vibraciones De Las Instalaciones	12
15.2. – Diseño Y Dimensionado	16
15.3. – Productos De Construcción	16
15.4. – Construcción	17
16. – VERIFICACIONES Y PRUEBAS	18

17. – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO 20

18. – CONCLUSIÓN 28

II.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

V.- PLANOS

1.- MEMORIA

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. – OBJETO

Constituye el objeto del presente Anejo, la descripción y justificación de instalaciones de climatización y acs, para un edificio de nueva planta, destinado a auditorio / sala polivalente, procediendo al diseño de la instalación a ejecutar, las condiciones de cálculo, los cálculos justificativos necesarios, los materiales empleados y todas las medidas adoptadas para obtener un rendimiento óptimo de la instalación, cumpliendo en todo momento con la Reglamentación Vigente, con el fin de obtener la correspondiente autorización por parte del Servicio Provincial de Industria y Energía.

1.2. – TITULAR

Se redacta el presente Anejo a petición de:

Titular	Ayuntamiento de Figueruelas
----------------	-----------------------------

1.3. – ALCANCE DEL ANEJO

El alcance de este Anejo se refiere exclusivamente a la instalación específica de climatización, sin incluir justificaciones relativas a instalaciones eléctricas o de cualquier otro tipo.

De igual manera, no es objeto del anejo el cálculo o definición de la instalación de distribución de Agua Fría Sanitaria (Fontanería).

Se trata en el presente anejo de proyectar las instalaciones de climatización, ventilación y producción de ACS del edificio.

NORMATIVA VIGENTE

En la realización de este Anejo y en la ejecución de la instalación se ha procurado y procurará el cumplimiento de lo establecido en los Reglamentos y Normativas vigentes en España para este tipo de instalaciones y especialmente en:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinado artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. – CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DEL ENTORNO

2.1. – DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Descripción del edificio.

Se trata de un edificio polivalente – pabellón multiusos proyectado de forma que el uso de pública concurrencia se desarrolle en la planta baja de la edificación, reservando los espacios contruidos en sótano y planta alzada para su uso al servicio de las instalaciones.

Los accesos de público se realizan en la esquina Norte de la parcela, desde las dos Avenidas principales, entrando en un espacioso Hall vestíbulo. Existe un total de siete puertas al exterior, cinco protegidas por un porche, en la Avda. Aragón y dos para un uso más cotidiano y menos multitudinario, ubicadas junto al área de control que se sitúa en la Avda. Zaragoza. En ésta zona se localizan además de las entradas directas al espacio central, el control de visitantes e instalaciones, el guardarropa, la administración y el vestíbulo que da acceso a los aseos masculinos y femeninos, así como el cuarto de limpieza y una conexión al Almacén regulador que dará servicio general al salón principal.

La sala principal, espacialmente abovedada por el tratamiento formal y estructural previsto, dispone, en su fondo sur, frente al acceso principal, de un Escenario que queda flanqueado por dos vestuarios, uno en cada uno de sus lados, junto a ellos se localizan las salidas de emergencia, dos grupos de puertas a cada lado.

En la esquina Noroeste, se localiza la Barra del bar y el Oficio, que permitirán proporcionar a los asistentes alguna bebida e incluso realizar ágapes de pequeña

entidad. En el lado Este, se ubicarán el Almacén, al servicio de la Sala y la conexión con los aseos de público.

Las instalaciones del edificio se localizarán en un pequeño sótano bajo el escenario y en tres zonas de entreplantas situadas sobre los aseos, los vestuarios y el área de bar, su acceso se producirá en todos los casos desde el interior del edificio, mediante escaleras de mantenimiento, habida cuenta que a estas áreas solo podrá llegar el personal técnico cualificado.

Según la definición establecida en el Anejo SI A del DB – Seguridad en caso de Incendio, y dados los usos proyectados nos encontramos ante un edificio de USO PÚBLICA CONCURRENCIA.

Por ello debemos tener en cuenta, que en el interior del edificio conviven los siguientes usos:

- Uso Pública concurrencia (vestíbulo, sala principal, escenario, aseos)
- Uso Administrativo o asimilable. Control y taquillas y pequeña sala de proyecciones en planta 1ª
- Espacios de Instalaciones. (acceso restringido para mantenimiento)

El conjunto edificatorio dispone las siguientes superficies útiles y construidas:

SUPERFICIES ÚTILES DEL EDIFICIO:

- PLANTA BAJA

- Porche principal..... 55,94 m²
- Porche lateral..... 17,10m²
- Porche acceso cocina 0,87m²

- Hall vestíbulo principal.....	168,94 m ²
- Cuarto control+taquillas+guardarropa (4,50 + 21,82).....	26,32 m ²
- Barra-Bar	39,55 m ²
- Oficio Bar	19,74 m ²
- Vestíbulo y escalera acceso.....	5,48 m ²
- Sala Principal.....	644,96 m ²
- Escenario.....	107,94 m ²
- Vestuario 1 (baño+vest+esc) (3,37+13,68+2,60)	19,65 m ²
- Vestuario 2 (baño+vest+esc) (3,30+10,40+2,60)	15,94 m ²
- Pasillo baños públicos.....	13,61 m ²
- Aseos femeninos.....	29,92 m ²
- Aseos masculinos.....	26,87 m ²
- Cuarto limpieza.....	1,82 m ²
- Vestíbulo independencia.....	3,38 m ²
- Escalera acceso instalaciones.....	6,60 m ²
- Almacén.....	86,03 m ²
- Escalera acceso sala superior.....	5,29 m ²
 - TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA.....	 1.295,95m²

- PLANTA PRIMERA.

- Altillo instalaciones sobre cocina.....	41,65 m ²
- Resto escalera cocina	2,56 m ²
- Sala proyecciones.....	44,01 m ²
- Resto escalera	2,33 m ²
- Oficio	7,20 m ²
- Resto escalera almacén.....	4,16 m ²
- Vestíbulo independencia	5,00 m ²
- Cuarto agua caliente sanitaria	10,83 m ²
- Climatizadoras 1	41,65 m ²
- Climatizadoras 2	29,98m ²
- Climatizadoras 3	6,40m ²
- Terraza Climatizadoras.....	27,26m ²
- Altillos vestuarios.....	28,79m ²
- TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA PRIMERA...	251,82 m²

TOTAL SUPERFICIE UTIL EDIFICIO..... 1.547,77 M²

SUPERFICIE TOTAL CONTRUIDA EN EDIFICACION

- Sótano.....	91,47 m ²
- Planta baja.....	1.373,18 m ²

- Planta primera	
- Sobre zona bar.....	63,84 m ²
- Instalaciones generales y sala proyección.....	219,36 m ²
- Altillos – Vestuarios.....	33,53 m ²

SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EDIFICACIÓN 1.781,38 M²

3. – PREVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

3.1. – HORARIOS PREVISTOS DE FUNCIONAMIENTO

El régimen de uso previsto es de tipo puntual / eventos, con A.C.S. y climatización durante todo el año..

3.2. – VENTILACIONES

Se han calculado los caudales mínimos de ventilación según RITE en su punto IT 1.1.4.2.3. En función del uso del local se selecciona una categoría de calidad de aire interior (IDA).

Para auditorio se ha seleccionado una categoría IDA3 La ocupación se estima de acuerdo a los usos previstos.

En el documento anexo cálculos se presentan los cálculos de las transmitancias de los distintos elementos constructivos del edificio, junto con las perdidas por la ventilación exigida. Estos cálculos se obtienen del cumplimiento del CTE-DB-HE 1 "Limitación de demanda energética", del CTE-DB-HE 2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas", y del Reglamento de Instrucciones Térmicas en el Edificio.

Tal y como puede observarse en este anexo, el cálculo de las necesidades térmicas de este edificio se ha realizado por dependencias, de forma individual, y teniendo en cuenta las orientaciones de cada una de éstas.

De acuerdo con los datos de proyecto (superficies, volúmenes, coeficientes de transmisión de los elementos, etc.), con los valores tomados para los distintos paramentos, que se han especificado en la presente memoria, y aplicando las fórmulas de transmisión y renovación que la normativa especificada nos exige, se ha procedido al cálculo de las necesidades caloríficas del edificio por las transmitancias de los elementos constructivos.

Para el cálculo de la ventilación, se han seguido las especificaciones del RITE en su instrucción técnica IT 1.1.4.2 "Exigencia de calidad del aire interior", se ha considerado IDA3.

Estos volúmenes de ventilación generan una gran cantidad de pérdidas caloríficas, por lo que siguiendo la instrucción IT 1.2.4.5 se debe recuperar calor del aire de extracción (en los edificios que el aire expulsado al exterior, mediante medios mecánicos, es superior a 0,5 m³/s, como es el caso que nos ocupa). Se proyectan entonces sistemas de tratamiento de aire primario Zephir de calor aire-aire termodinámicos.

Se prevé el tratamiento de la sala mediante un sistema VRV/DMS tipo bomba de calor de alta eficiencia, con 11 unidades interiores descentralizadas capaz de aportar la carga de climatización necesaria. Además se aporta el caudal de aire primario mediante una unidad de tratamiento de aire primario con recuperación termodinámica tipo Zephir.

El edificio se ventilará con un climatizadores para aire primario de los caudales indicados a continuación. (m3/h).

TOTAL REQUERIDO (SALA 300P IDA 3) 8640 M3/H

TOTAL CAPACIDAD CLIMATIZADOR 1 CPAN90 9000 M3/H

EXTRACCIÓN

	EXTRACTOR	DEPENDENCIAS	m2	criterio
PB	TD-500/160	Almacén		90 m3 aparato












PB	TD-250/100	Aseo f	90 m3 aparato
PB	TD-250/100	Aseo M	90 m3 aparato
PB	TD-200/100	Camerinos	90 m3 aparato



4. – PARÁMETROS DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS


4.1. – CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS: COEFICIENTES U

Los cerramientos quedan definidos en los correspondientes apartados del proyecto constructivo. No obstante se describen a continuación. Se trata de una aproximación para la simulación térmica. Las características de los materiales para su construcción quedan definidas en los documentos constructivos del proyecto.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-17.1 kWh/(m²·año)) supone el 51.0% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-33.6 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
SALA								
fachada metal aislamiento	 16.90	7.44	0.27	-320.0	0.4 V	O(-70.97)	0.87	28.8
fachada metal aislamiento	 2.81	7.44	0.27	-53.3	0.4 V	N(-12.64)	1.00	1.5
fachada metal aislamiento	 11.01	7.44	0.27	-208.4	0.4 V	N(-7.4)	1.00	5.1
fachada metal aislamiento	 9.21	7.44	0.27	-174.3	0.4 V	N(-0.01)	1.00	4.0
fachada metal aislamiento	 8.66	7.44	0.27	-164.0	0.4 V	N(3.99)	1.00	3.8
fachada metal aislamiento	 6.34	7.44	0.27	-120.1	0.4 V	N(10.26)	1.00	3.1
fachada metal aislamiento	 31.93	7.44	0.27	-604.9	0.4 V	SE(151.13)	1.00	112.6
fachada metal aislamiento	 39.19	7.44	0.27	-742.3	0.4 V	NE(63.2)	1.00	66.5
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	 51.86	17.51	0.30	-734.0	Hacia 'C TECNICOS'			
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	 129.26	26.18	0.30	27.0	Desde 'ASEOS'			
Solera	 757.51	104.59	0.16	-8236.8				

	Tipo	S (m²)	χ (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Losa maciza		52.62	109.36	0.65	-1627.2	Hacia 'C TECNICOS'				
Losa maciza		41.77	16.81	0.34	-685.5	Hacia 'C TECNICOS'				
					-10624.2	-3019.8*				225.4

Tipo	S (m²)	χ (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)	α I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /año)
Tabique de una hoja, con revestimiento		31.31	33.33	2.36	-771.8	Hacia 'ADMINISTRATIVO'		
				-7298.2	-4927.4*		255.8	

C TECNICOS

Muro de sótano con impermeabilización interior		57.57	302.32	1.12	-1521.7				
Solera		52.92	104.59	0.26	-318.5				
Losa maciza		52.62	327.90	0.65	1627.2	Desde 'SALA'			
fachada metal aislamiento		27.23	7.44	0.27	-173.5	0.4 V	O(-90)	1.00	68.6
fachada metal aislamiento		1.51	7.44	0.27	-9.6	0.4 V	O(-101.17)	1.00	4.2
fachada metal aislamiento		20.31	7.44	0.27	-129.4	0.4 V	N(-10.38)	0.97	9.7
Tabique de una hoja, con revestimiento		24.29	41.22	2.36	2744.0	Desde 'ASEOS'			
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		51.86	17.51	0.30	734.0	Desde 'SALA'			
Solera		109.71	104.59	0.16	-401.3				
fachada metal aislamiento		13.16	7.44	0.27	-83.9	0.4 V	SE(151.13)	1.00	46.4
fachada metal aislamiento		26.63	7.44	0.27	-169.7	0.4 V	NE(63.2)	1.00	45.2
Losa maciza		20.98	327.90						
fachada metal aislamiento		62.63	7.44	0.27	-399.1	0.4 V	SE(151.13)	1.00	220.9
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		175.04	17.51	0.30	-1239.3				
Losa maciza		41.77	103.97	0.34	685.5	Desde 'SALA'			
Losa maciza		20.98	109.36						
cubierta metal aisto		144.54	2.88	1.60	-5376.3	0.6 H		1.00	6011.9
fachada metal aislamiento		16.73	7.44	0.27	-106.6	0.4 V	O(-101.17)	1.00	46.7
Tabique de una hoja, con revestimiento		146.64	32.46						
Losa maciza		80.75	103.97	0.34	1384.6	Desde 'ASEOS'			
fachada metal aislamiento		19.12	7.44	0.27	-121.8	0.4 V	O(-101.17)	1.00	53.4
				-10050.7	+7175.4*				6507.0

donde:

S: Superficie del elemento.

χ : Capacidad calorífica por superficie del elemento.






U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.


- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- I : Inclinación de la superficie (elevación).
- O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- $F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.





La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.9 kWh/(m²·año)) supone el **35.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-33.6 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	U _g (W/ (m²·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)	
SALA													
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-983.1	0.77	0.4	V	O(-70.97)	0.91	0.94	1548.1
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-983.1	0.77	0.4	V	O(-70.97)	0.91	0.91	1500.7
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		7.56	3.30	0.19	5.70	-1966.2	0.77	0.4	V	NE(63.2)	0.91	1.00	3023.2
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-160.0	Hacia 'C TECNICOS'						
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		18.90	3.30	0.20	5.70	49.6	Desde 'ASEOS'						
-3932.5 -110.4*												6072.1	



ADMINISTRATIVO

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	35.4	Desde 'ASEOS'						
		0 +35.4*											

ASEOS

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-993.0	0.77	0.4	V	-114.63	0.86	1.00	2102.4
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		34.02	3.30	0.19	5.70	-8937.3	0.77	0.4	V	SE(151.13)	0.86	1.00	20810.9
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-35.4	Hacia 'ADMINISTRATIVO'						
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		15.12	3.30	0.20	5.70	-39.7	Hacia 'SALA'						
		-9930.4 -75.1* 22913.3											

C TECNICOS

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		7.56	3.30	0.19	5.70	-622.7	0.77	0.4	V	N(-10.38)	1.00	0.99	1954.4
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	160.0	Desde 'SALA'						
		-622.7 +160.0* 1954.4											

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_i: Transmitancia térmica de la parte opaca.

- Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g_{gl} : Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I : Inclinação de la superficie (elevación).
- O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- $F_{sh,gl}$: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- $F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

5. – CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para el cálculo de las necesidades energéticas del edificio se han adoptado las siguientes condiciones de cálculo:

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Calefacción		
Temperatura seca extrema	-3 °C	UNE 100 – 001 : 2001
Nivel percentil	99 %	UNE 100 – 001 : 2001

6. – CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para el cálculo de las necesidades energéticas del edificio se han adoptado las siguientes condiciones de cálculo:

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Climatización		
Temperatura seca °C	22°C	RITE
Humedad relativa %	50	RITE

7. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO

7.1. – MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS DE CLIMATIZACIÓN

El método utilizado para las cargas de calor, es el siguiente: se introducen las condiciones exteriores de la localidad donde se ubicará el edificio, se utiliza una hipótesis de fecha, con las correspondientes correcciones horarias del día seleccionado. Con esto se calculan para cada local los siguientes conceptos de carga:

1. Cargas de transmisión por superficies acristaladas.
2. Cargas de transmisión por cerramientos.
3. Cargas de transmisión por paredes a otros locales.
4. Cargas por ventilación (según caso se calcula aparte).

Obteniendo al final la máxima carga simultánea de cada uno de los recintos del edificio.

.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
sala reuniones (Oficinas) RECINTOS								
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Color			Teq. (°C)
Fachada	SO	13.2	0.27	83	Claro			33.1
Fachada	S	4.0	0.27	83	Claro			34.2
Fachada	SE	14.7	0.27	83	Claro	33.4	32.86	11.18
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	31.5	0.30	105	24.9				
Forjado	35.3	0.55	615	24.8	8.09			
Hueco interior	1.7	2.03		27.9	15.42			
Total estructural							118.31	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	4	60.48	65.98	241.90				
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	493.72	1.05	518.41					
Instalaciones y otras cargas							564.26	
Cargas interiores						241.90	1346.58	
Cargas interiores totales							1588.48	

Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		43.95
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86	Cargas internas totales	241.90	1508.84
Potencia térmica interna total			1750.74
Ventilación			
Caudal de ventilación total (m³/h)			
176.3		249.37	437.90
	Cargas de ventilación	249.37	437.90
	Potencia térmica de ventilación total		687.27
	Potencia térmica	491.27	1946.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.3 m² 69.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2438.0 W		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
sala (Recinto deportivo)		RECINTOS							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 31.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIB (W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	18.3	0.27	83	Claro	30.5			
Fachada	N	39.2	0.27	83	Claro	29.0			
Fachada	SE	33.0	0.27	83	Claro	31.8			
Fachada	NE	40.8	0.27	83	Claro	30.4			
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m² K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
2	O	7.6	3.77	0.73	346.9				
2	NE	7.6	3.77	0.73	78.0				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	189.8	0.30	93	24.9					
Forjado	52.2	0.68	706	24.6					
Forjado	41.0	0.33	721	24.9					
Hueco interior	18.9	3.77	27.9						
Total estructural								3800.	

Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Trabajo con esfuerzo físico	164	270.98	142.77	44440.56	23414.7
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	8967.11	1.05			9415.7
Instalaciones y otras cargas					4075.7
Cargas interiores				44440.56	36905.7
Cargas interiores totales					81346.7
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	1221.19
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.49				Cargas internas totales	44440.56
				Potencia térmica interna total	86368.7
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
13302.4				18812.15	33035.7
Cargas de ventilación				18812.15	33035.7
Potencia térmica de ventilación total					51847.7
Potencia térmica				63252.70	74963.7
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 815.2 m² 169.6 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	138215.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
sala reuniones (Oficinas) RECINTOS						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -0.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						82.62 23.81 91.96
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	13.2	0.27	83	Claro	
Fachada	S	4.0	0.27	83	Claro	
Fachada	SE	14.7	0.27	83	Claro	
Forjados inferiores						85.53
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Solera	35.3	0.16	358			
Cerramientos interiores						102.43 228.43 37.00
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.5	0.30	105			
Forjado	35.3	0.59	615			
Hueco interior	1.7	2.03				
Total estructural						651.78
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 32.59
Cargas internas totales						684.37
Ventilación						

Caudal de ventilación total (m³/h)	
176.3	1234.44
Potencia térmica de ventilación total	
1234.44	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.3 m² <div>54.4 W/m²</div> POTENCIA TÉRMICA TOTAL : <div>1918.8 W</div>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
sala (Recinto deportivo)		RECINTOS				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						120.24 280.79 206.52 279.62
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	18.3	0.27	83	Claro	
Fachada	N	39.2	0.27	83	Claro	
Fachada	SE	33.0	0.27	83	Claro	
Fachada	NE	40.8	0.27	83	Claro	
Ventanas exteriores						682.85 713.89
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m² K))			
2	O		7.6	3.77		
2	NE		7.6	3.77		
Forjados inferiores						1829.81
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)			
Solera	754.5	0.16	358			
Cerramientos interiores						616.58 352.09 156.30 775.97
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	189.8	0.30	93			
Forjado	52.2	0.62	706			
Forjado	41.0	0.35	721			
Hueco interior	18.9	3.77				
Total estructural						6014.67
Cargas interiores totales						

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	300.73
Cargas internas totales		6315.40
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
13302.4		93125.90
Potencia térmica de ventilación total		93125.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 815.2 m²	122.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 99441.3 W

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: RECINTOS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
sala reuniones	Planta baja	118.31	1346.58	1588.48	1508.84	1750.74	176.33	437.90	687.27	69.13	1946.74	2426.52	2438.01
sala	Planta baja	3800.70	36905.68	81346.24	41927.58	86368.13	13302.36	33035.49	51847.63	169.55	74963.06	138215.76	138215.76
Total							13478.7	Carga total simultánea			140642.3		

Calefacción

Conjunto: RECINTOS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
sala reuniones	Planta baja	684.37	176.33	1234.44	54.41	1918.81	1918.81
sala	Planta baja	6315.40	13302.36	93125.90	121.99	99441.30	99441.30
Total			13478.7	Carga total simultánea		101360.1	

La potencia total instalada es de 166 kW térmicos nominales, por lo que es suficiente para superar la carga de 140 kW máxima simultánea.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
RECINTOS	98.1	140642.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
RECINTOS	70.7	101360.1

8. – SELECCIÓN DE SISTEMAS DE PRESTACIONES TÉRMICAS

Se prevé la instalación de un sistema VRV DVM S por bomba de calor de alta eficiencia.

8.1. – CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se han diseñado dos sistemas complementarios para cubrir las necesidades caloríficas de la instalación.

Se dispondrá de calefacción mediante unidades de aire y mediante suelo radiante, proporcionado por el Hidrokit.

Asimismo para la refrigeración se dispone de unidades de aire en la sala.

Se prevé un sistema de tratamiento de aire primario tipo Zephir de 9000 m³/h. Estos climatizadores dispondrán de los correspondientes sistemas de recuperación de calor. Es capaz de aportar 12 KW térmicos como bomba de calor, además de su capacidad de recuperación.

8.2. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Descripción general de la instalación

Se ha previsto un sistema de climatización mediante bomba de calor aire/aire y suelo radiante. Todo el conjunto se compone de sistemas generadores tipo bomba de calor, hidrokit para ACS y suelo radiante y unidades interiores en la sala.

Se prevé refrigerar el conjunto mediante 11 unidades interiores capaces de aportar 12.8 kW cada una, 3 cassettes de 3 kW cada uno y un zephor de kW (unidad de

ventilación termodinámica) capaz de aportar 14 kW adicionales. Se cubren por tanto 151 kW que superan los requerimientos demandados.

Se prevé calefactar el conjunto mediante 11 unidades interiores capaces de aportar 13.0 kW cada una, 3 cassettes de 3 kW cada uno y un zeph1r (unidad de ventilación termodinámica) capaz de aportar 14 kW adicionales. Se cubren por tanto las necesidades del edificio. Adicionalmente y de forma complementaria se dispone, por confort, de suelo radiante. Se aportan 153 kW capaces de superar la carga del edificio.

El sistema de producción de ACS se conforma de dos Hidrokit diseñados para suelo radiante de 32 kW cada uno.

Sistemas Utilizados para el Ahorro de Energía

Los sistemas utilizados para el ahorro de energía son principalmente:

Aislamiento en todos los elementos de la instalación para evitar pérdidas de energía en la distribución.

Dimensionado óptimo de toda la instalación.

Tratamiento de aire primario con recuperador.

Bombas de calor de alta eficiencia.

9. – REDES DE TUBERÍAS

9.1. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

La red de tuberías para la distribución de suelo radiante, se calculará de tal manera que la velocidad del agua en las mismas, no sobrepasa los 2 m/s y siempre obteniendo una pérdida de carga inferior a 20 mm c.d.a. por metro lineal.

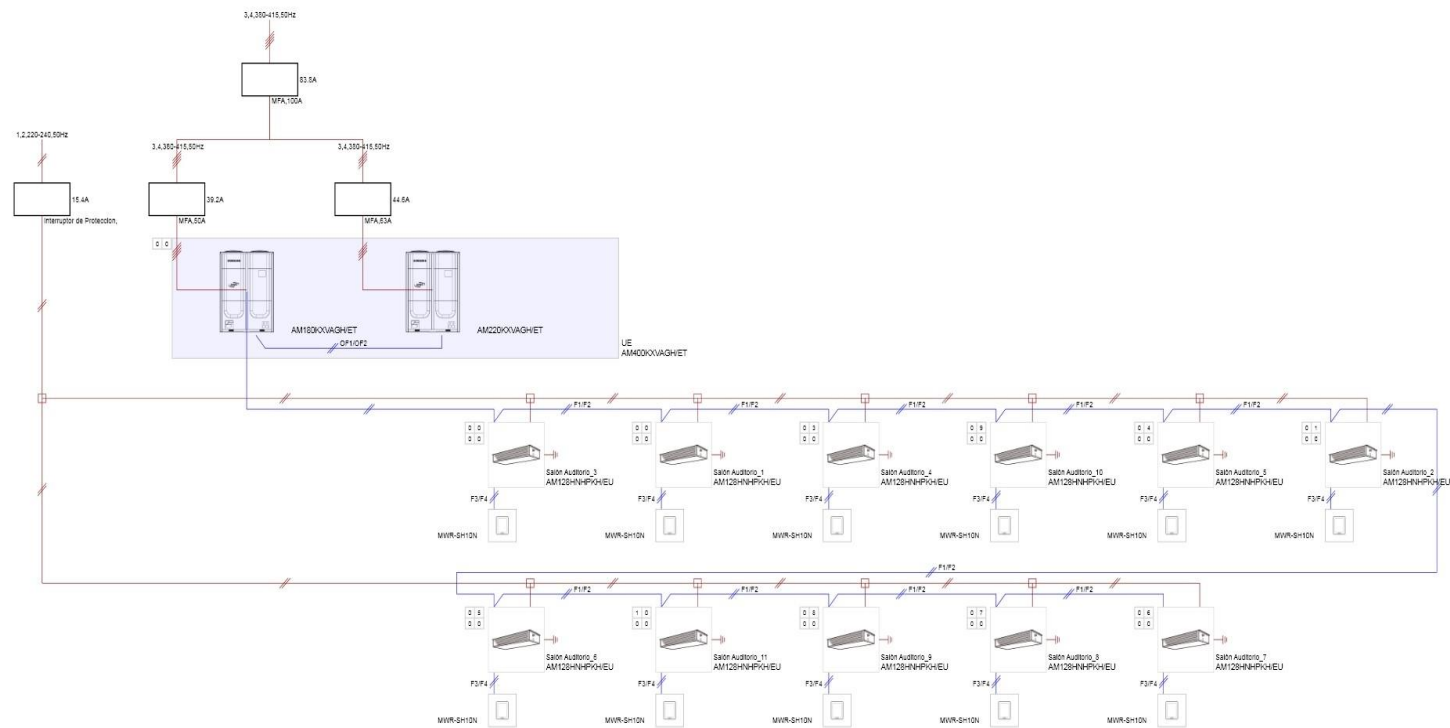
Para el sistema aire/aire se prevén tuberías de Cu con aislamiento de dimensiones acordes al sistema DVM S.

9.2. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

El cálculo de las redes de conductos, se ha realizado por el método de igual fricción, limitando la velocidad del aire en los conductos a 5 m/s como máximo.

Se adjuntan algunas de las hojas de cálculo con los tamaños de conductos. Las dimensiones de todos ellos se encuentran especificadas en planos.

10. – DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS



HIDROKIT

unidad		liquido	gas	Capacidad nominal			Capacidad simulado			Ratio de simultaneidad	
nombre	nombre del modelo			enfriamiento		Calefacci on	enfriamiento		Calefacci on	enfriamie nto	Calefacci on
				TC	SHC	TC	TC	SHC	TC	%	%
-	-	in	in	kW	kW	kW	kW	kW	%	%	
UE-Hidrokit	AM200KXVAGH/ET	5/8"	1-1/8"	56.00		63.00	0.00		0.00	0	0
Hidrokit 1	AM320FNBDEH/EU	3/8"	7/8"	28.00	0.00	31.50	0.00	0.00	0.00		
Hidrokit 2	AM320FNBDEH/EU	3/8"	7/8"	28.00	0.00	31.50	0.00	0.00	0.00		

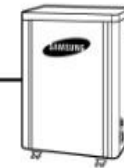
UE Hidrokit(AM200KXVAGH/ET)
Cooling Capa / Heating Capa
56.00(0.00)kW / 63.00(0.00)kW



Pipe Size :5/8" / 1 1/8"
Pipe Length :5.65m / 6.15m / 2

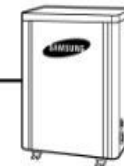
MXJ-YA2815M

Pipe Size :3/8" / 7/8"
Pipe Length :2.93m / 3.73m / 2



Hidrokit_2(AM320FNBDEH/EU)
Cooling Capa / Heating Capa
28.00(0.00)kW / 31.50(0.00)kW

Pipe Size :3/8" / 7/8"
Pipe Length :1.85m / 3.05m / 3



Hidrokit_1(AM320FNBDEH/EU)
Cooling Capa / Heating Capa
28.00(0.00)kW / 31.50(0.00)kW

Instalac

11. – INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

El cálculo de las redes de conductos para evacuación del aire de los diferentes locales se ha realizado con los mismos métodos que para los conductos de climatización.

Se ventilarán todos aquellos locales que por sus características de ocupación, uso o actividad así lo aconseje. La aportación de aire exterior se realizará de tal forma que en los locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes

De esta forma todos los locales para los que se prevea una ventilación dispondrán entrada de aire, forzada o natural, ya sea mediante conductos desde el exterior, entradas de aire comunes para varios locales o mediante ventanas practicables.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio, según se indica IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

En los locales climatizados, la entrada de aire se realizará a través de las UTA para que, al llegar al local, el aire de renovación se encuentre totalmente tratado térmicamente.

Los equipos seleccionados para la ventilación mecánica de los locales son los indicados en planos.

12. – SISTEMAS AUXILIARES ELÉCTRICOS

La instalación eléctrica se realiza según anejo específico, por lo que no se detallan las características de la instalación.

13. – FUENTES ENERGÉTICAS

13.1. – FUENTES DE ENERGÍA UTILIZADAS

Se utilizará electricidad para alimentar al sistema térmico

13.2. – RELACIÓN DE CONSUMOS

En el anexo de cálculos se incluye una estimación.

14. – CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (R.I.T.E.)

14.1. – TERMINOLOGÍA

Se ha procurado a lo largo de este anejo la utilización de la Terminología indicada en el Apéndice 1 del RITE.

14.2. – EXIGENCIA DE BIESESTAR E HIGIENE

Se han tenido en cuenta en cálculos las especificaciones de punto IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa del RITE, referentes a condiciones de ambientes exteriores, de locales, velocidad de aire, ventilación, ruidos y vibraciones. Las instalaciones descritas y justificadas en este proyecto, se han calculado para unas temperaturas interiores de $>20^{\circ}\text{C}$ en invierno.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en RITE.

El caudal mínimo se ha calculado con el método indirecto de caudal aire exterior por persona, cuando era conocido el dato de ocupación del edificio y por el método indirecto de caudal por unidad de superficie, cuando el local es de nula ocupación.

Todo aire exterior se ha introducirá debidamente filtrado, según se indica en RITE en su apartado IT 1.1.4.2.4.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico- sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

Se han previsto registros en los falsos techos para permitir las operaciones de limpieza y mantenimiento de los equipos de climatización, según se indica en el punto IT 1.1.4.3.4.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

14.3. – EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se ha aplicado en todos aquellos puntos necesarios para el tipo de instalación que se trata resumiéndose en lo siguiente:

- Los quipos generadores de potencia térmica son de muy alta eficiencia.
- El sistema de producción Hidrokit es de muy alta eficiencia.

• A efectos de ahorro energético se ha previsto el aislamiento de conductos de aire y tuberías de agua caliente y/o refrigerada, según se indica a lo largo de esta Memoria, cumpliendo el punto IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías y el punto IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos.

El aislamiento en tuberías será:

- $D < 35$ AISLAMIENTO --> 25MM
- $35 < D < 60$ AISLAMIENTO --> 30MM
- $60 < D < 90$ AISLAMIENTO --> 30MM
- $90 < D < 140$ AISLAMIENTO --> 40MM
- $140 < D$ AISLAMIENTO --> 40MM
- Los climatizadores dispondrán de sistema de compuertas de entrada de aire exterior y conductos de impulsión y retorno.
- Los climatizadores dispondrán de un recuperador. La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior y las pérdidas de presión máximas en función del caudal de aire exterior serán las determinadas en el apartado 3 del punto IT 1.2.4.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción.
- Los cálculos de tuberías se han realizado con un criterio de pérdida lineal máxima de 20 mmc.d.a./m y con velocidades inferiores a 2 m/s.
- La red de distribución de agua para calefacción y refrigeración se ha diseñado de modo que pueda cortarse el servicio en cada habitación o local, según RITE y CTE.

- Todas las conexiones a aparatos o generadores se han proyectado flexibles y de manera que sean fácilmente desmontables en caso de sustitución o reparación de los equipos, incluso de forma que no haya que vaciar la instalación.
- Se ha previsto la dotación de circuitos de llenado y vaciado de las instalaciones según el punto IT 1.3.4.2.2 Alimentación y el punto IT 1.3.4.2.3 Vaciado y purga, tanto para circuitos de agua caliente como de agua refrigerada, que quedan reflejados en el esquema de principio.

14.4. – EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Con el tipo de calefacción proyectado, el suero radiante y climatizadores previstos nunca efectuarán su función emisora a temperaturas superiores a 80°C, cumpliéndose así lo indicado en RITE.

- Se ha previsto la instalación de vasos de expansión cerrados, según RITE, colocados en cada circuito cerrado, colocando válvula de seguridad, de forma que en caso de avería en el vaso, siga existiendo expansión, en el circuito, siendo en este caso al aire, según se observa en el esquema de principio.
- No está previsto ningún almacenamiento de refrigerantes adicional al propio de las tuberías en el edificio eliminándose así el riesgo eventual de fuga.

15. – Cumplimiento DB-HR Protección Frente Al Ruido.

Se trata en este apartado de establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido de la instalación de climatización.

15.1. – CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS AL RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

1.- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan 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.

2.- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, 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.

Tabla 3. Ley 37/2003 del Ruido (Valores de aislamiento a ruido aéreo, D_{2m} , nT , A_{tr} , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función el índice de ruido día, L_d).

L_d , dBA	Uso del edificio			
	Residencia y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religiosos	
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

3.- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4.- Además se tendrá en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

En el apartado 3.3 se indica que:

(3.3.1) Los suministradores deben de aportar los siguientes datos:

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

a) el nivel de potencia acústica, LW , de equipos que producen ruidos estacionarios; b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;

c) el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos; d) el coeficiente de absorción acústica, a , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

(3.3.2) Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario:

1 Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

2 En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e

inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

3 Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

4 Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

5 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

(3.3.3) Conducciones y equipamiento.

(3.3.3.1) Hidráulicas

1- Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.

2- En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

3- El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

4- En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

6- La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

7- Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

8- Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

(3.3.3.2) Aire Acondicionado

1- Los conductos de aire acondicionado deben ser adsorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

2- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

(3.3.3.3) Ventilación

1- Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A se al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , sea al menos 45 dBA.

2- Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.

3- En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontales compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

En el apartado 3.1.4.1.2. se indica que:

(3.1.4.1.2) Encuentros con los conductos de instalaciones (elementos verticales)

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el apartado 3.1.4.2.2. se indica que:

(3.1.4.2.2) Encuentros con los conductos de instalaciones (elementos horizontales)

1- En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras

de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanqueidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

2- Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurren bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

En el apartado 5.1.4 se indica que:

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

15.2. – DISEÑO Y DIMENSIONADO

Se cumplirá con lo indicado en el apartado 3.3 descrito anteriormente.

15.3. – PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Control de recepción en obra de productos.

1 – Se cumplirán las condiciones para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 – Deberán comprobarse que los productos recibidos:

a.- Corresponden a los especificados en el proyecto.

b.- Disponen de la documentación exigida.

c.- Están caracterizados por las propiedades exigidas.

d.- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

3 – En el control se seguirán los criterios indicado en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

15.4. – CONSTRUCCIÓN

CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.
- 3 Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.
- 3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
- 4 En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

16. – VERIFICACIONES Y PRUEBAS

Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previo a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas...), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y extracciones) y patinillos de instalaciones.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento de las distintas instalaciones.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en cada red o equipo que lo requiera.

Se verificará la colocación de juntas de dilatación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LA PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante el transcurso de la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa, y al finalizar las obras se realizarán las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las distintas instalaciones.

17. – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Se indican a continuación las instrucciones de uso y mantenimiento de acuerdo con la IT 3, conteniendo las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación.

Se trata de establecer las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente.

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

La instalación térmica se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en la siguiente tabla.

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

APLICAR SOLO LOS QUE PROCEDAN

Operación	Periodicidad	
	≤70kW	>70kW
1. Limpieza de los evaporadores	†	†
2. Limpieza de los condensadores	†	†
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	†	2†
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	†	m
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	†	2†
8. Revisión del vaso de expansión	†	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	†	m
10. Comprobación de material refractario	--	2†
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	†	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	--	†
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	--	2†
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	--	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	--	2†

19. Revisión y limpieza de filtros de aire	†	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	--	†
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	†	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	†	2†
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	†	2†
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	†	2†
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	†	†
26. Revisión de equipos autónomos	†	2†
27. Revisión de bombas y ventiladores	--	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	†	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	†	†
30. Revisión del sistema de control automático	†	2†
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal $\leq 24,4$ kW	4a	--
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2†	2†

35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

**: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.*

PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

1.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad.

Medidas de Generadores de Calor	Periodicidad		
	20kW < P ≤ 70kW	70kW < P ≤ 1000kW	P > 1000kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

2a: cada dos años

4.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

5.- INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

6.- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

18. – CONCLUSIÓN

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos, se considera que la instalación objeto de Anejo ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico firmante queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ANEXO DE CÁLCULOS

ÍNDICE

1.- <u>PARÁMETROS GENERALES</u>	31
2.- <u>RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.1.- <u>Refrigeración</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.2.- <u>Calefacción</u>	31
3.- <u>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS</u>	35
4.- <u>RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS</u>	35

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Zaragoza

Latitud (grados): 41.65 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 200 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 32.33 °C

Temperatura húmeda verano: 20.80 °C

Oscilación media diaria: 13.1 °C

Oscilación media anual: 38.3 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -0.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 7.4 m/s

Temperatura del terreno: 5.60 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)	
Recinto	Conjunto de recintos
sala reuniones (Oficinas)	RECINTOS

Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °C		
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto			C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)
Fachada	SO	13.2	0.27	83
Fachada	S	4.0	0.27	83
Fachada	SE	14.7	0.27	83
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)
Pared interior	31.5	0.30	105	24.9
Forjado	35.3	0.55	615	24.8
Hueco interior	1.7	2.03		27.9
Total estructural				118.31
Ocupantes				
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)	
Empleado de oficina	4	60.48	65.98	
Iluminación				
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación		
Fluorescente con reactancia	493.72	1.05		
Instalaciones y otras cargas				
Cargas interiores			241.90	1346.58
Cargas interiores totales				1588.48
Cargas debidas a la propia instalación			3.0 %	43.95
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86			Cargas internas totales	241.90
Potencia térmica interna total				1750.74
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
176.3			249.37	437.90
Cargas de ventilación			249.37	437.90
Potencia térmica de ventilación total				687.27
Potencia térmica			491.27	1946.74

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.3 m² 69.1 W/m²

POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2438.0 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
sala (Recinto deportivo)		RECINTOS						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 31.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Color			Teq. (°C)
Fachada	O	18.3	0.27	83	Claro			30.5
Fachada	N	39.2	0.27	83	Claro			29.0
Fachada	SE	33.0	0.27	83	Claro			31.8
Fachada	NE	40.8	0.27	83	Claro	30.4		
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m² K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)			
2	O	7.6	3.77	0.73	346.9			
2	NE	7.6	3.77	0.73	78.0			
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	189.8	0.30	93	24.9				
Forjado	52.2	0.68	706	24.6				
Forjado	41.0	0.33	721	24.9				
Hueco interior	18.9	3.77		27.9				
Total estructural							3800.70	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Trabajo con esfuerzo físico	164	270.98	142.77					
						44440.56	23414.26	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	8967.11	1.05						
Instalaciones y otras cargas							4075.96	
Cargas interiores						44440.56	36905.68	
Cargas interiores totales							81346.24	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	1221.19	

FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.49	Cargas internas totales	44440.56	41927.58
Potencia térmica interna total			86368.13
Ventilación			
Caudal de ventilación total (m³/h)			
13302.4		18812.15	33035.49
Cargas de ventilación		18812.15	33035.49
Potencia térmica de ventilación total			51847.63
Potencia térmica		63252.70	74963.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 815.2 m² 169.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 138215.8 W		

2.2.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
sala reuniones (Oficinas)		RECINTOS				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						82.62 23.81 91.96
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	13.2	0.27	83	Claro	
Fachada	S	4.0	0.27	83	Claro	
Fachada	SE	14.7	0.27	83	Claro	
Forjados inferiores						85.53
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Solera	35.3	0.16	358			
Cerramientos interiores						102.43 228.43 37.00
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.5	0.30	105			
Forjado	35.3	0.59	615			
Hueco interior	1.7	2.03				
Total estructural						651.78
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 32.59
Cargas internas totales						684.37
Ventilación						

Caudal de ventilación total (m³/h)	
176.3	1234.44
Potencia térmica de ventilación total	
1234.44	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.3 m²	
54.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1918.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
sala (Recinto deportivo)		RECINTOS				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						120.24 280.79 206.52 279.62
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	18.3	0.27	83	Claro	
Fachada	N	39.2	0.27	83	Claro	
Fachada	SE	33.0	0.27	83	Claro	
Fachada	NE	40.8	0.27	83	Claro	
Ventanas exteriores						682.85 713.89
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m² ·K))			
2	O		7.6	3.77		
2	NE		7.6	3.77		
Forjados inferiores						1829.81
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Solera	754.5	0.16	358			
Cerramientos interiores						616.58 352.09 156.30 775.97
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m² ·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	189.8	0.30	93			
Forjado	52.2	0.62	706			
Forjado	41.0	0.35	721			
Hueco interior	18.9	3.77				
Total estructural						6014.67
Cargas interiores totales						

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	300.73
Cargas internas totales		6315.40
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
13302.4		93125.90
Potencia térmica de ventilación total		93125.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 815.2 m²	122.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 99441.3 W

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

Refrigeración

Conjunto: RECINTOS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
sala reuniones	Planta baja	118.31	1346.58	1588.48	1508.84	1750.74	176.33	437.90	687.27	69.13	1946.74	2426.52	2438.01
sala	Planta baja	3800.70	36905.68	81346.24	41927.58	86368.13	13302.36	33035.49	51847.63	169.55	74963.06	138215.76	138215.76
Total							13478.7	Carga total simultánea				140642.3	

Calefacción

Conjunto: RECINTOS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
sala reuniones	Planta baja	684.37	176.33	1234.44	54.41	1918.81	1918.81
sala	Planta baja	6315.40	13302.36	93125.90	121.99	99441.30	99441.30
Total			13478.7	Carga total simultánea		101360.1	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
RECINTOS	98.1	140642.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
RECINTOS	70.7	101360.1

ÍNDICE

1.- <u>RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.</u>	31
1.1.- <u>Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.</u>	¡Error! Marcador no definido.
1.2.- <u>Resumen del cálculo de la demanda energética.</u>	¡Error! Marcador no definido.
1.3.- <u>Resultados mensuales.</u>	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1.- <u>Balance energético anual del edificio.</u>	43
1.3.2.- <u>Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.</u>	45
1.3.3.- <u>Evolución de la temperatura.</u>	47
1.3.4.- <u>Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.</u>	48
2.- <u>MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.1.- <u>Zonificación climática</u>	¡Error! Marcador no definido.
2.2.- <u>Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.</u>	31
2.2.1.- <u>Agrupaciones de recintos.</u>	51
2.2.2.- <u>Perfiles de uso utilizados.</u>	53
2.3.- <u>Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.</u>	54
2.3.1.- <u>Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.</u>	54
2.3.2.- <u>Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.</u>	22

ÍNDICE

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.	24
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	61

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (27.5 - 12.0) / 27.5 = 56.2 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \% \checkmark$$

donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **3** y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	
SALA	818.17	8 h, Baja	2.4	12070.7	14.8	28939.5	35.4	58.3
ADMINISTRATIVO	36.85	8 h, Baja	2.4	1989.2	54.0	3188.8	86.5	37.6
ASEOS	313.01	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
1168.03			2.4	14059.9	12.0	32128.4	27.5	56.2

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

- C_{Fi} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.
La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m^2 .
- $\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, $kWh/(m^2 \cdot año)$.
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{Fi,edif} = 2.4 W/m^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

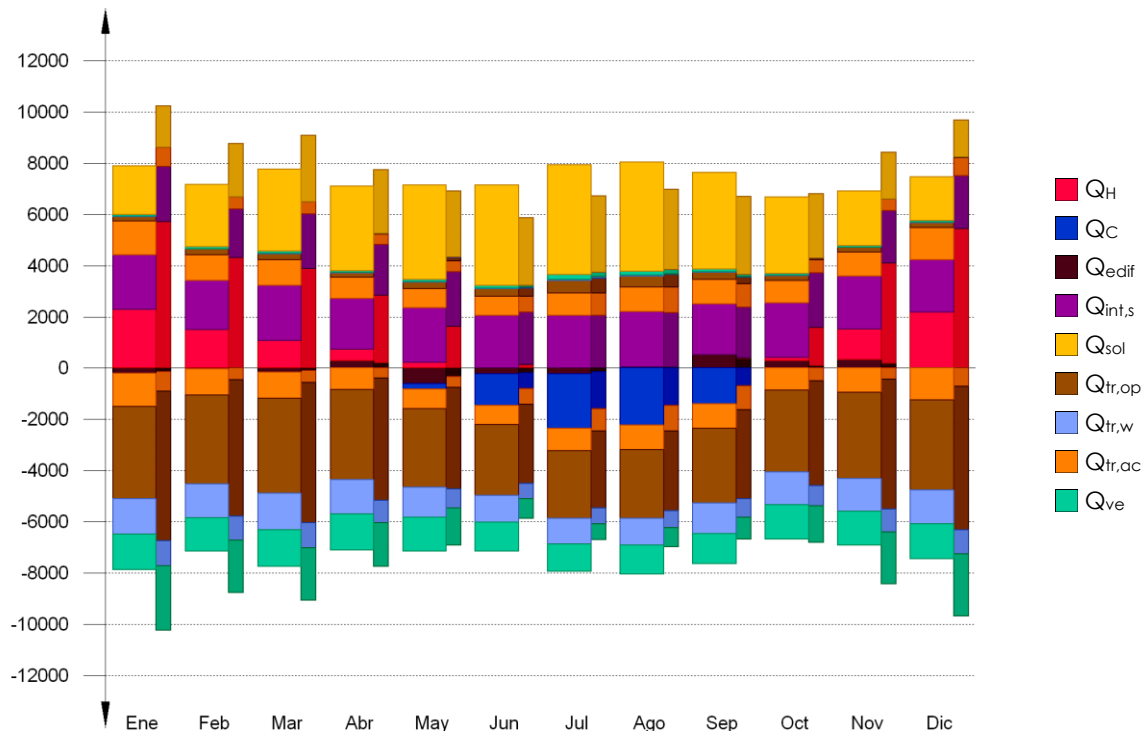
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio

de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

kWh/mes)



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh / año)	(kWh / m² · a)
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	185.2	225.4	240.6	169.2	252.3	307.3	490.5	427.0	272.7	194.5	184.8	199.4	-	-30.3
	-3608.0	-3475.0	-3725.7	-3512.7	-3085.0	-2775.0	-2656.6	-2679.7	-2922.6	-3193.5	-3374.1	-3519.5	35378.5	
$Q_{tr,w}$	7.8	9.3	9.8	7.4	16.2	24.6	58.4	49.1	26.0	9.0	7.9	9.3	-	-12.4
	-1366.8	-1321.8	-1412.0	-1338.3	-1171.2	-1033.8	-988.4	-1043.5	-1175.0	-1278.9	-1279.2	-1311.4	14485.5	
$Q_{tr,ac}$	1310.8	1010.0	1011.0	843.5	758.6	739.9	860.3	965.2	962.8	872.7	948.7	1251.0		
	-1310.8	-1010.0	-1011.0	-843.5	-758.6	-739.9	-860.3	-965.2	-962.8	-872.7	-948.7	-1251.0		
Q_{ve}	63.9	76.1	80.2	60.7	87.8	106.8	176.3	152.0	100.3	73.3	64.0	71.0	-	-12.2

	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) (kWh/(m²·a))	
	-1402.6	-1311.3	-1439.8	-1411.7	-1316.2	-1130.9	-1062.4	-1126.0	-1182.1	-1326.1	-1314.9	-1377.3	14289.0	
$Q_{int,s}$	2144.5	1906.2	2144.5	1985.7	2144.5	2065.1	2065.1	2144.5	1985.7	2144.5	2065.1	2065.1	24756.5	21.2
Q_{sol}	-9.0	-8.0	-9.0	-8.3	-9.0	-8.6	-8.6	-9.0	-8.3	-9.0	-8.6	-8.6	37574.1	32.2
Q_{edif}	1924.8	2465.3	3234.1	3353.8	3730.4	3954.5	4333.8	4297.1	3836.5	3019.2	2160.3	1725.3		
	-27.3	-33.2	-40.4	-39.4	-40.3	-41.5	-46.2	-49.2	-47.8	-40.6	-30.4	-24.7		
Q_{edif}	-196.7	-42.3	-166.0	274.8	-613.5	-227.4	-235.5	58.1	515.4	294.6	322.8	15.7		
Q_H	2284.1	1509.2	1083.7	459.0	212.7	0.1	--	--	--	114.2	1202.2	2155.8	9020.9	7.7
Q_C	--	--	--	--	-208.8	-1241.1	-2126.4	-2220.4	-1400.8	-1.1	--	--	-7198.5	-6.2
Q_{HC}	2284.1	1509.2	1083.7	459.0	421.4	1241.2	2126.4	2220.4	1400.8	115.3	1202.2	2155.8	16219.5	13.9

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

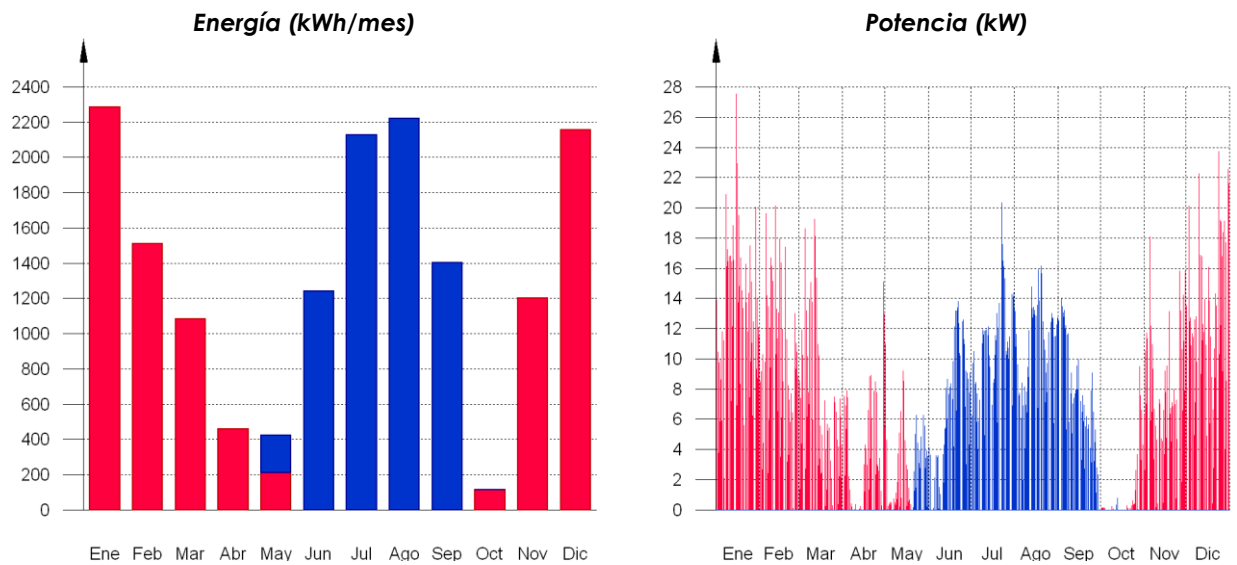
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

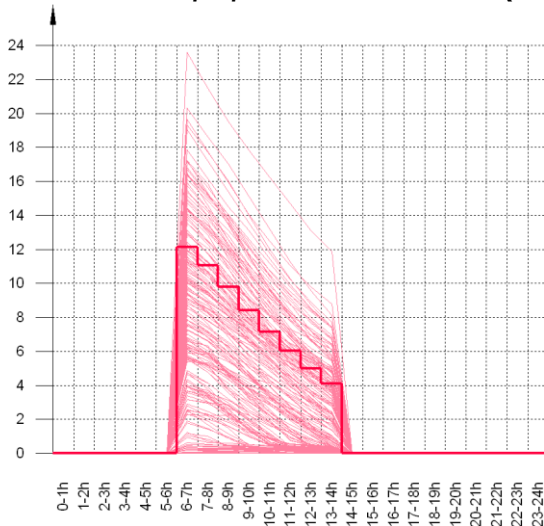
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

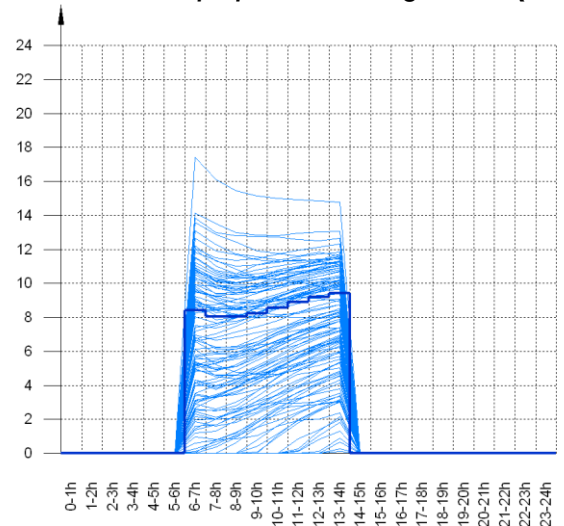


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m^2)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m^2)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

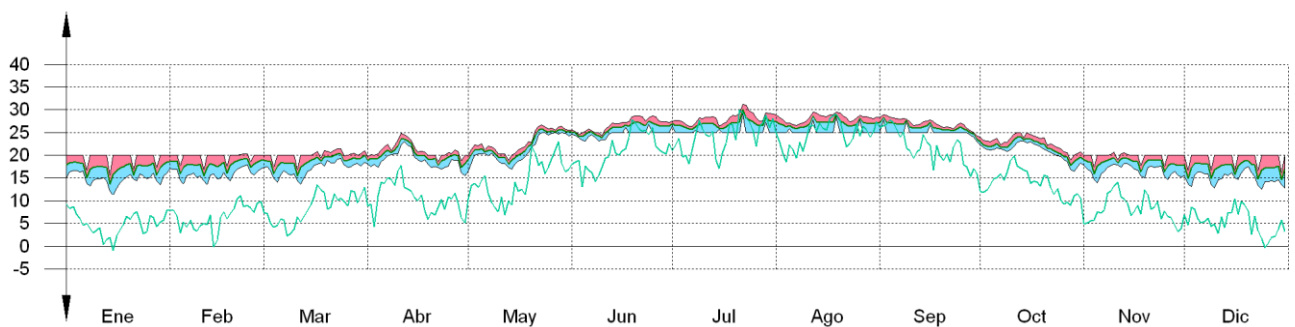
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	187	187	1444	7	5.35	0.0413
Refrigeración	116	116	866	7	7.12	0.0531

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

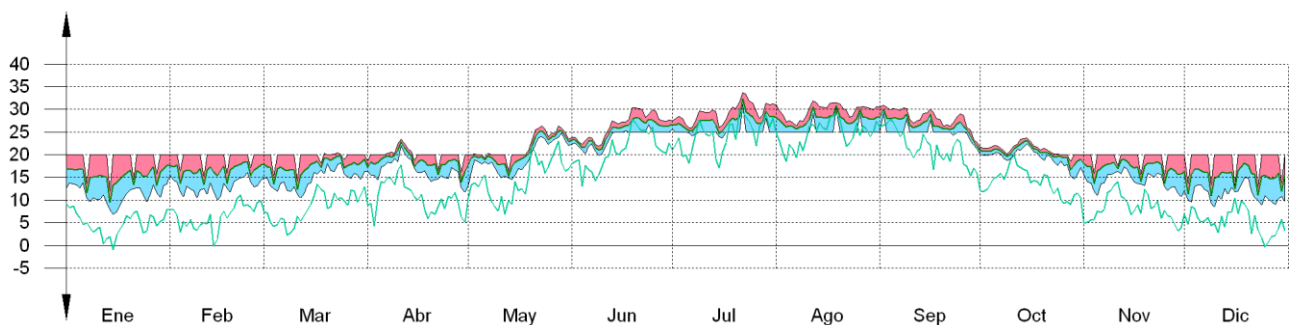
SALA

Temperatura (°C)



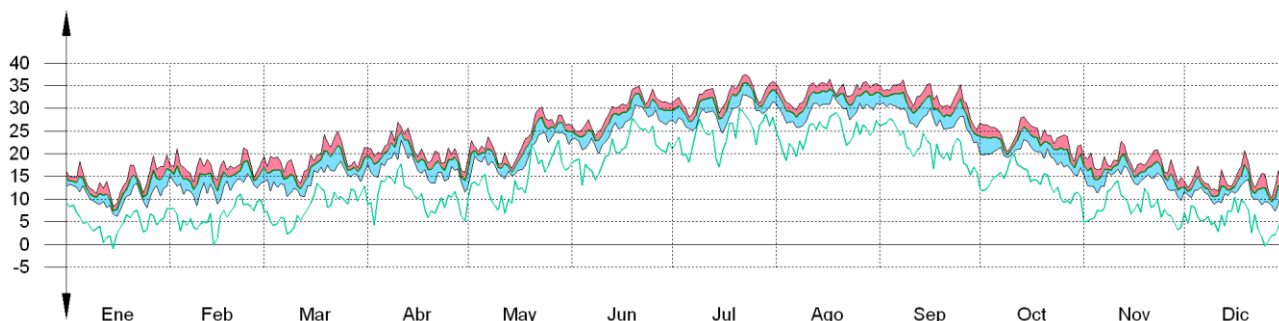
ADMINISTRATIVO

Temperatura (°C)



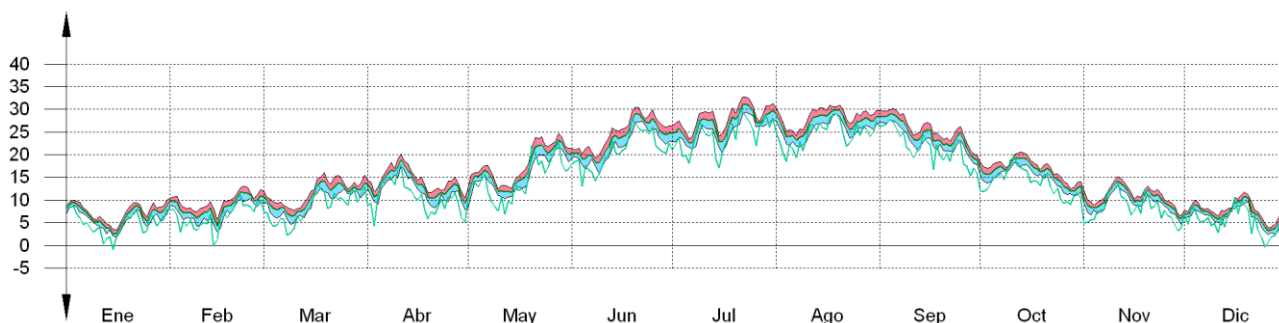
ASEOS

Temperatura (°C)



C TECNICOS

Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	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) (kWh/ (m²·a))	
SALA (A _f = 818.17 m²; V = 2355.34 m³; A _{tot} = 1194.75 m²; C _m = 90915.565 kJ/K; A _m = 914.41 m²)														
Q _{tr,op}	-- -1605.8	-- -1361.1	0.0 -1375.2	0.0 -1243.9	10.8 -1057.6	45.8 -755.4	132.5 -574.4	117.9 -545.2	54.8 -703.1	-- -1075.7	0.1 -1297.0	-- -1552.5	- 12785.1	-15.6
Q _{tr,w}	-- -499.7	-- -422.5	-- -425.6	0.0 -382.8	3.2 -324.7	13.8 -228.2	40.8 -170.6	36.1 -161.4	16.7 -212.1	-- -331.0	0.0 -401.8	-- -482.8	-3932.5	-4.8
Q _{tr,ac}	3.0 -807.3	6.1 -552.6	26.4 -506.0	27.9 -385.6	40.6 -315.8	166.8 -145.3	324.2 -49.8	379.2 -39.2	303.1 -104.7	77.0 -303.5	10.3 -507.3	1.3 -783.9	-3135.2	-3.8
Q _{ve}	-- -632.2	-- -504.7	-- -500.9	-- -430.9	0.7 -388.6	18.0 -216.7	50.9 -125.5	44.3 -140.2	23.3 -204.6	-- -399.6	-- -491.9	-- -608.8	-4507.5	-5.5
Q _{int,s}	1502.2 -3.9	1335.3 -3.5	1502.2 -3.9	1390.9 -3.6	1502.2 -3.9	1446.5 -3.8	1446.5 -3.8	1502.2 -3.9	1390.9 -3.6	1502.2 -3.9	1446.5 -3.8	1446.5 -3.8	17368.3	21.2
Q _{sol}	178.5 -0.9	261.3 -1.4	456.2 -2.4	623.9 -3.3	811.5 -4.3	878.4 -4.6	950.4 -5.0	836.3 -4.4	602.8 -3.2	356.3 -1.9	192.8 -1.0	149.2 -0.8	6264.5	7.7
Q _{edif}	-54.8	-14.4	-42.2	70.6	-199.7	-49.3	-49.4	17.0	131.6	101.2	68.3	21.0		
Q _H	1921.2	1257.5	871.4	336.8	133.7	--	--	--	--	79.9	984.8	1814.6	7400.0	9.0
Q _C	--	--	--	--	-208.0	-1166.0	-1967.0	-2038.6	-1291.9	-1.1	--	--	-6672.5	-8.2
Q _{HC}	1921.2	1257.5	871.4	336.8	341.7	1166.0	1967.0	2038.6	1291.9	81.0	984.8	1814.6	14072.5	17.2

ADMINISTRATIVO ($A_f = 36.85 \text{ m}^2$; $V = 86.68 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 137.27 \text{ m}^2$; $C_m = 6112.172 \text{ kJ/K}$; $A_m = 78.99 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	0.2	0.5	4.1	15.4	31.7	26.2	11.8	0.9	0.4	0.6	-2634.7	-71.5
	-310.7	-277.6	-280.5	-244.3	-204.3	-156.2	-145.2	-148.9	-180.3	-215.6	-266.0	-297.1		
$Q_{tr,ac}$	14.6	24.2	46.9	70.4	82.7	155.1	206.6	228.3	194.2	111.0	27.9	11.1	807.2	21.9
	-111.9	-48.7	-34.1	-13.4	-9.1	--	--	--	--	-2.1	-42.2	-104.5		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	0.7	1.9	1.6	0.9	0.0	--	--	-159.0	-4.3
	-23.2	-18.5	-18.2	-14.9	-13.1	-6.6	-4.5	-5.1	-7.3	-12.2	-18.0	-22.3		
$Q_{int,s}$	67.7	60.1	67.7	62.7	67.7	65.2	65.2	67.7	62.7	67.7	65.2	65.2	784.4	21.3
Q_{sol}	6.1	8.5	9.9	8.9	8.8	8.6	9.9	11.2	11.9	10.0	7.3	5.9	107.0	2.9
Q_{edif}	-5.6	0.2	-4.1	8.0	-15.0	-7.3	-6.2	0.8	15.1	6.0	8.0	0.0		
Q_H	362.9	251.7	212.3	122.1	78.9	0.1	--	--	--	34.3	217.4	341.2	1621.0	44.0
Q_C	--	--	--	--	-0.8	-75.1	-159.4	-181.8	-108.9	--	--	--	-526.0	-14.3
Q_{HC}	362.9	251.7	212.3	122.1	79.8	75.2	159.4	181.8	108.9	34.3	217.4	341.2	2147.0	58.3

ASEOS ($A_f = 313.01 \text{ m}^2$; $V = 840.54 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 894.04 \text{ m}^2$; $C_m = 45552.267 \text{ kJ/K}$; $A_m = 547.96 \text{ m}^2$)

	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) (kWh/(m ² ·a))	
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	2.7	0.0	3.4	--	--	0.1	0.2	0.9	-9908.1	-31.7
	-808.9	-840.3	-918.2	-883.1	-778.9	-738.0	-751.0	-818.5	-900.4	-887.3	-820.0	-770.8		
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	2.4	--	2.5	--	--	0.0	0.1	0.6	-9930.4	-31.7
	-819.7	-846.2	-923.5	-885.5	-782.0	-736.9	-745.5	-811.2	-893.6	-886.9	-824.5	-780.5		
$Q_{tr,ac}$	425.3	206.5	161.9	92.9	67.2	15.6	0.1	--	1.5	36.2	182.6	414.3	-5007.4	-16.0
	-391.6	-408.7	-470.9	-444.5	-433.7	-588.7	-788.7	-906.7	-849.2	-567.1	-399.2	-362.6		
Q_{ve}	--	--	--	--	--	--	0.0	--	--	--	--	--	-4521.6	-14.4
	-359.3	-353.0	-404.9	-391.9	-386.9	-344.3	-340.2	-400.1	-402.3	-414.6	-371.7	-352.2		
$Q_{int,s}$	574.7	510.8	574.7	532.1	574.7	553.4	553.4	574.7	532.1	574.7	553.4	553.4	6603.8	21.1
	-5.0	-4.5	-5.0	-4.7	-5.0	-4.8	-4.8	-5.0	-4.7	-5.0	-4.8	-4.8		
Q_{sol}	1462.5	1750.2	2067.6	1947.2	1909.0	1935.1	2170.6	2400.0	2430.2	2136.8	1627.2	1332.7	22763.6	72.7
	-25.6	-30.6	-36.2	-34.1	-33.4	-33.9	-38.0	-42.0	-42.5	-37.4	-28.5	-23.3		
Q_{edif}	-52.3	15.7	-45.5	71.5	-136.2	-57.4	-61.7	8.9	128.9	50.6	85.2	-7.7		

C TECNICOS ($A_f = 307.18 \text{ m}^2$; $V = 928.09 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1176.20 \text{ m}^2$; $C_m = 85119.470 \text{ kJ/K}$; $A_m = 431.13 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	185.2	225.4	240.4	168.6	234.7	246.1	322.9	283.0	206.1	193.4	184.1	197.8	-	-32.7
	-882.6	-996.0	-1151.8	-1141.4	-1044.2	-1125.3	-1186.1	-1167.1	-1138.8	-1015.0	-991.2	-899.1	10050.7	
$Q_{tr,w}$	7.8	9.3	9.8	7.4	10.6	10.8	15.1	12.9	9.3	8.9	7.8	8.7	-622.7	-2.0
	-47.3	-53.1	-63.0	-70.1	-64.4	-68.8	-72.3	-70.9	-69.3	-61.0	-52.9	-48.1		
$Q_{tr,ac}$	867.9	773.1	775.8	652.3	568.0	402.4	329.4	357.7	463.9	648.4	727.9	824.4	7335.4	23.9
	--	--	--	--	--	-6.0	-21.8	-19.3	-8.9	--	--	--		
Q_{ve}	63.9	76.1	80.2	60.7	87.1	88.1	123.5	106.0	76.1	73.3	64.0	71.0	-5100.9	-16.6
	-387.8	-435.1	-515.8	-574.1	-527.6	-563.3	-592.1	-580.6	-567.9	-499.6	-433.3	-393.9		
Q_{sol}	277.7	445.3	700.4	773.9	1001.1	1132.3	1202.9	1049.5	791.6	516.1	333.0	237.6	8438.9	27.5
	-0.7	-1.2	-1.9	-2.1	-2.7	-3.0	-3.2	-2.8	-2.1	-1.4	-0.9	-0.6		
Q_{edif}	-84.1	-43.8	-74.2	124.6	-262.7	-113.3	-118.3	31.4	239.9	136.8	161.4	2.3		

donde:

 A_f : Superficie útil de la zona térmica, m^2 . V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 . A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m^2 . C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K . A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m^2 . $Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

- $Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).
- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Zaragoza (provincia de Zaragoza)**, con una altura sobre el nivel del mar de **200 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
------------------------	------------------------	-----------------	---------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	-----------------------------

Instalación De Calefacción

MEM Pag. 52

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refriger. media (°C)
SALA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
sala	818.17	2355.34	0.30	0.80	4097.4	3073.0	10243.5	20.0	25.0
	818.17	2355.34	0.30	0.80/0.229*	4097.4	3073.0	10243.5	20.0	25.0

ADMINISTRATIVO (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
sala reuniones	36.85	86.68	0.30	0.80	184.6	138.4	461.4	20.0	25.0
	36.85	86.68	0.30	0.80/0.229*	184.6	138.4	461.4	20.0	25.0

ASEOS (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
aseo 01	33.47	78.70	1.00	0.80	167.6	125.7	419.0	--	--
aseo 02	33.74	79.36	1.00	0.80	169.0	126.7	422.4	--	--
camerino 1	17.52	41.20	1.00	0.80	87.7	65.8	219.3	--	--
camerino 2	22.13	52.05	1.00	0.80	110.8	83.1	277.1	--	--
vestibulo	206.16	589.23	1.00	0.80	1032.4	774.3	2581.1	--	--
	313.01	840.54	1.00	0.80/0.229*	1567.6	1175.7	3918.9	0.0	0.0

C TECNICOS (Zona no habitable)									
sotano bajo escenario	52.92	88.27	1.00	0.80	--	--	--		
almacen	88.74	255.10	1.00	0.80	--	--	--		
tecnico	20.98	55.97	1.00	0.80	--	--	--		
cuarto tecnico sobre bar	63.54	232.44	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
tecnico p1 01	24.98	91.36	1.00	0.80	--	--	--		
tecnico p1 02	33.35	121.99	1.00	0.80	--	--	--		
paso	7.58	27.72	1.00	0.80	--	--	--		

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refriger. media (°C)
FALSA INSTALACIONES	15.10	55.24	1.00	0.80	--	--	--		
	307.18	928.09	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, donde η_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T° calef. calefacción, °C.

media:

T° refriger. refrigeración, °C.

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Baja, 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.



















2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-17.1 kWh/(m²·año)) supone el **51.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-33.6 kWh/(m²·año)).








Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)	α (°)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /año)
SALA									
fachada metal aislamiento	16.90	7.44	0.27	-320.0	0.4	V	O(-70.97)	0.87	28.8
fachada metal aislamiento	2.81	7.44	0.27	-53.3	0.4	V	N(-12.64)	1.00	1.5
fachada metal aislamiento	11.01	7.44	0.27	-208.4	0.4	V	N(-7.4)	1.00	5.1
fachada metal aislamiento	9.21	7.44	0.27	-174.3	0.4	V	N(-0.01)	1.00	4.0
fachada metal aislamiento	8.66	7.44	0.27	-164.0	0.4	V	N(3.99)	1.00	3.8
fachada metal aislamiento	6.34	7.44	0.27	-120.1	0.4	V	N(10.26)	1.00	3.1
fachada metal aislamiento	31.93	7.44	0.27	-604.9	0.4	V	SE(151.13)	1.00	112.6
fachada metal aislamiento	39.19	7.44	0.27	-742.3	0.4	V	NE(63.2)	1.00	66.5
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	51.86	17.51	0.30	-734.0	Hacia 'C TECNICOS'				
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	129.26	26.18	0.30	27.0	Desde 'ASEOS'				
Solera	757.51	104.59	0.16	-8236.8					
Losa maciza	52.62	109.36	0.65	-1627.2	Hacia 'C TECNICOS'				
Losa maciza	41.77	16.81	0.34	-685.5	Hacia 'C TECNICOS'				
-10624.2 -3019.8*									225.4

ADMINISTRATIVO

fachada metal aislamiento	8.07	7.44	0.27	-130.2	0.4	V	-114.63	1.00	25.0
fachada metal aislamiento	5.01	7.44	0.27	-80.8	0.4	V	SO(-135)	1.00	17.0
fachada metal aislamiento	3.97	7.44	0.27	-64.0	0.4	V	S(-178.19)	1.00	14.2
fachada metal aislamiento	14.42	7.44	0.27	-232.4	0.4	V	SE(151.13)	1.00	50.9
Tabique de una hoja, con revestimiento	31.31	41.22	2.36	771.8	Desde 'ASEOS'				
Solera	36.84	104.59	0.16	-340.9					
Losa maciza	35.97	20.41	0.57	-1234.6					
-2082.8 +771.8*									107.0

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α l. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
ASEOS								
fachada metal aislamiento		12.37	17.06	0.27	-242.9	0.4 V O(-101.17)	1.00	34.6
Tabique de una hoja, con revestimiento		24.29	33.33	2.36	-2744.0	Hacia 'C TECNICOS'		
Tabique de una hoja, con revestimiento		113.82	42.08					
Solera		312.00	104.59	0.16	-3516.9			
Losa maciza		80.75	16.81	0.34	-1384.6	Hacia 'C TECNICOS'		
fachada metal aislamiento		14.12	17.06	0.27	-277.2	0.4 V O(-101.17)	1.00	39.4
fachada metal aislamiento		10.98	17.06	0.27	-215.6	0.4 V O(-70.97)	0.98	21.0
fachada metal aislamiento		2.06	17.06	0.27	-40.4	0.4 V NO(-45)	1.00	2.4
fachada metal aislamiento		7.33	17.06	0.27	-143.9	0.4 V N(-12.61)	1.00	3.8
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		129.26	17.51	0.30	-27.0	Hacia 'SALA'		
Losa maciza		39.42	20.41	0.57	-1648.6			
fachada metal aislamiento		1.91	17.06	0.27	-37.4	0.4 V N(10.26)	1.00	0.9
fachada metal aislamiento		9.39	17.06	0.27	-184.4	0.4 V N(19.33)	1.00	5.6
fachada metal aislamiento		11.88	17.06	0.27	-233.3	0.4 V NE(63.2)	1.00	20.2
fachada metal aislamiento		8.16	17.06	0.27	-160.3	0.4 V O(-101.17)	1.00	22.8
fachada metal aislamiento		5.06	17.06	0.27	-99.4	0.4 V -114.63	1.00	15.6
fachada metal aislamiento		25.36	17.06	0.27	-498.0	0.4 V SE(151.13)	1.00	89.4
Tabique de una hoja, con revestimiento		31.31	33.33	2.36	-771.8	Hacia 'ADMINISTRATIVO'		
				-7298.2	-4927.4*	255.8		

C TECNICOS

Muro de sótano con impermeabilización interior		57.57	302.32	1.12	-1521.7			
Solera		52.92	104.59	0.26	-318.5			
Losa maciza		52.62	327.90	0.65	1627.2	Desde 'SALA'		
fachada metal aislamiento		27.23	7.44	0.27	-173.5	0.4 V O(-90)	1.00	68.6
fachada metal aislamiento		1.51	7.44	0.27	-9.6	0.4 V O(-101.17)	1.00	4.2
fachada metal aislamiento		20.31	7.44	0.27	-129.4	0.4 V N(-10.38)	0.97	9.7
Tabique de una hoja, con revestimiento		24.29	41.22	2.36	2744.0	Desde 'ASEOS'		

[illegible]

donde:

S : Superficie del elemento.

χ : Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U : Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: *Inclinación de la superficie (elevación).*






O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh.o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.


Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.


La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.9 kWh/(m²·año)) supone el **35.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-33.6 kWh/(m²·año)).




Tipo	S (m²)	U _g (W/ (m²·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)	
SALA													
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-983.1	0.77	0.4	V	O(-70.97)	0.91	0.94	1548.1
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-983.1	0.77	0.4	V	O(-70.97)	0.91	0.91	1500.7
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		7.56	3.30	0.19	5.70	-1966.2	0.77	0.4	V	NE(63.2)	0.91	1.00	3023.2
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-160.0	Hacia 'C TECNICOS'						
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		18.90	3.30	0.20	5.70	49.6	Desde 'ASEOS'						
-3932.5 -110.4*												6072.1	

ADMINISTRATIVO



Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	35.4	Desde 'ASEOS'					
0 +35.4*												

ASEOS

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		3.78	3.30	0.19	5.70	-993.0	0.77	0.4	V	-114.63	0.86	1.00	2102.4
---	---	------	------	------	------	--------	------	-----	---	---------	------	------	--------

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	 34.02	3.30	0.19	5.70	-8937.3	0.77	0.4	V	SE(151.13)	0.86	1.00	20810.9
Puerta de paso interior, de madera	 1.68		1.00	2.02	-35.4	Hacia 'ADMINISTRATIVO'						
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	 15.12	3.30	0.20	5.70	-39.7	Hacia 'SALA'						
-9930.4 -75.1*												22913.3

C TECNICOS

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	 7.56	3.30	0.19	5.70	-622.7	0.77	0.4	V	N(-10.38)	1.00	0.99	1954.4
Puerta de paso interior, de madera	 1.68		1.00	2.02	160.0	Desde 'SALA'						
-622.7 +160.0*												1954.4

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreadamiento para dispositivos de sombra móviles.




$F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.




2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.6 kWh/(m²·año)) supone el **13.6%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-33.6 kWh/(m²·año)).






Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-21.7 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **21.0%**.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
SALA				
Esquina saliente		5.34	0.500	-187.2
Suelo en contacto con el terreno		49.49	0.500	-1735.9
Frente de forjado		11.97	0.283	-237.9
				-2161.0

ADMINISTRATIVO

Esquina saliente		5.34	0.060	-19.1
Suelo en contacto con el terreno		11.28	0.500	-336.8
Frente de forjado		11.65	0.282	-195.9
				-551.8

ASEOS

Esquina saliente		2.67	0.500	-97.0
Suelo en contacto con el terreno		56.10	0.500	-2040.0
Frente de forjado		9.79	0.283	-201.7
Esquina saliente		5.34	0.060	-23.3
Frente de forjado		12.10	0.282	-247.8
				-2609.8

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

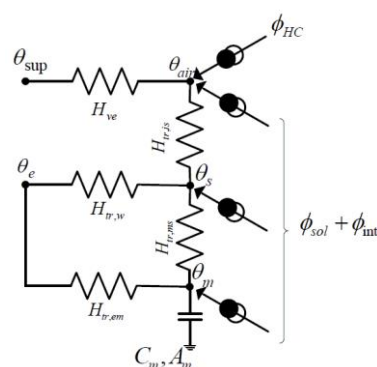
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1,

teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;

- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

En Zaragoza, a Julio de 2017 el ingeniero



ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, PLTº, Of.2-50003 ZARAGOZA

Ingeniero Técnico Industrial 2851 COITIAI

2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En lo referente a la seguridad y salud el presente proyecto se integra en el estudio de seguridad y salud general de las obras, redactado por los arquitectos Pelayo Heredia y Carlos Gasco,

En Zaragoza, a Julio de 2017 el ingeniero


ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERIA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, PLTº, Of.2-50003 ZARAGOZA

Ingeniero Técnico Industrial 2851 COITIAI

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS, CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN, GARANTIAS Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA.

Características técnicas mínimas que deben de reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada.

Las características técnicas mínimas que deben de reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada serán de acuerdo a las especificadas en el presente Anexo.

Condiciones de suministro y ejecución.

Condiciones de los equipos y materiales:

Los materiales y equipos incorporados para uso permanente en el edificio, en función del uso previsto, **llevaran el marcado CE de conformidad** con la normativa presente

La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la norma correspondiente

Se aceptaran las marcas, sellos, certificaciones u otros distintivos de

calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de de la Unión Europea.

Condiciones para la ejecución de las instalaciones:

La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas

Instaladoras autorizadas.

La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo de acuerdo con el proyecto redactado y a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.

Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto se autorizaran por el director de la instalación previa conformidad de la propiedad.

El director de obra realizara los controles relativos a:

- a) control de la recepción de materiales en obra.
- b) control de la ejecución de la instalación.
- c) control de la instalación terminada.

Garantías de calidad

La garantía de calidad se obtiene mediante el control de recepción en

obra de equipos y materiales, control de la ejecución de la instalación y control de la instalación terminada.

Control de recepción en obra que debe de realizarse.

El control de recepción en obra comprobará que los materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:

a)-Control de la documentación de los suministros:

El director de la instalación comprobará que la documentación proporcionada por los suministradores de equipos y materiales que entregaran los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto.

Esta información comprenderá al menos tres elementos:

-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

-Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías de bienes de consumo.

-Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al **marcado CE**, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

b)-Control mediante distintivos de calidad

El director de la instalación comprobará que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos y materiales suministrados que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

c)-Control mediante ensayos y pruebas

Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RSIF, puede ser necesario en casos *y para aquellos materiales que no estén obligados al marcado CE* correspondiente, *realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos*, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por el director de la instalación.

Así pues, el director de la instalación deberá comprobar que los equipos y materiales recibidos:

1-Corresponden a los especificados en las indicaciones del proyecto y cumplen las propiedades exigidas en el mismo.

2-Disponen de la documentación exigida.

3-Han sido sometidos a ensayos y pruebas exigidas en la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

VERIFICACIONES Y PRUEBAS QUE DEBAN EFECTUARSE PARA REALIZAR EL CONTROL DE LA INSTALACIÓN Y EL CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

Equipos:

-Se tomará nota de los **datos de funcionamiento** de los equipos y aparatos, formando parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los **datos nominales** de funcionamiento del **proyecto** y los **datos reales** de funcionamiento.

-Se ajustarán las **temperaturas de funcionamiento** del agua de las **plantas enfriadoras** y se medirá la potencia absorbida por cada una de ellas

Tuberías

Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 14276-2:2008 Equipos a presión para sistemas de refrigeración y bombas de calor. Parte 2: Redes de tuberías. Requisitos generales

Propagación de fuego.

Las tuberías que pasen a través de paredes y techos resistentes al fuego se deberán sellar conforme con la clasificación de los paramentos correspondientes en la normativa contra incendios.

Tuberías para la conexión de dispositivos de medida, control y válvulas de seguridad. Las tuberías, incluidas tuberías flexibles (véase también la Norma UNE EN 1736), para la conexión de dispositivos de medida, control y seguridad deberán ser suficientemente resistentes a la presión máxima admisible e instalarse de forma que se minimicen las vibraciones y corrosiones.

Para evitar obstrucciones por suciedad en tubos de conexión con

diámetros pequeños la unión de la tubería principal deberá realizarse, en lo posible, por la parte superior y no por la zona inferior, más expuesta a la suciedad.

No se utilizarán tubos rígidos de cobre para conectar dispositivos de medida, control y seguridad. Para los dispositivos de alivio (válvula de seguridad), el cálculo de las tuberías de conexión se realizará según la Norma UNE-EN 13136.

No podrán colocarse tuberías de paso de refrigerante en zonas de paso exclusivo, como vestíbulos, entradas y escaleras; tampoco podrán ser colocadas en huecos con elevadores u objetos móviles. Como excepción, podrán cruzar un vestíbulo si no hay uniones en la sección correspondiente, debiendo estar protegidas por un tubo o conducto rígido de metal.

Drenajes y líneas de drenaje

Requisitos generales. Los dispositivos de cierre en drenajes y líneas de drenaje que no deban manipularse en funcionamiento normal del sistema, se deberán proteger contra su manipulación por personas no autorizadas.

Pruebas de estanqueidad de circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará su correspondiente certificado de pruebas.

Pruebas de libre dilatación

Una vez realizas las anteriores pruebas satisfactoriamente y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

En el caso de captadores solares se llevará hasta la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún tramo o elemento de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Materiales.

a) Por la coincidencia de las altas presiones y bajas temperaturas de utilización, deberán emplearse materiales con una resiliencia adecuada a las temperaturas de trabajo (aceros especiales o aceros inoxidable).

b) Puesto que el cobre es también compatible con la mayoría de los refrigerantes empleados en el sector de baja, es utilizable en el montaje de tuberías.

No obstante, las altas presiones asociadas a éstos refrigerantes aconsejan establecer unos espesores mínimos, los cuales estarán de acuerdo con la ecuación:

$$T = P \times D / (20 \times F + D)$$

Dónde: T = Espesor pared (mm) D = Diámetro exterior del tubo (mm) P = Presión máxima admisible en bar (relativa) F = Resistencia en N/mm² = 40 El espesor mínimo no será inferior en ningún caso a 0.7 mm.

El aislamiento térmico de los componentes del circuito frigorífico.

Generalidades

El aislamiento térmico de los circuitos de baja temperatura en una instalación frigorífica juega un papel muy importante en cuanto al rendimiento (consumo energético), hermeticidad, funcionamiento y conservación del sistema.

A tal efecto los recipientes, intercambiadores o tuberías y accesorios que trabajen a temperaturas relativamente bajas ($t < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$) deberán estar protegidos mediante aislamiento térmico de la absorción de calor y de las condensaciones superficiales no esporádicas.

La calidad del aislamiento vendrá dada principalmente por su coeficiente de conductividad térmica, su baja permeabilidad al vapor de agua, y su resistencia al envejecimiento y la eficacia de la barrera de vapor.

Selección y dimensionado.

La selección del aislamiento se hará en función de las características del sistema de refrigeración: eficiencia requerida, utilización de la instalación, temperatura de funcionamiento, etc.

El espesor del aislante se determinará teniendo en cuenta:

- a) La temperatura y humedad relativa (punto de rocío) del aire ambiente en el lugar de emplazamiento.
- b) La diferencia de temperatura entre la superficie fría a aislar y la normal del aire ambiente.
- c) La conductividad térmica del material aislante seleccionado.
- d) La forma y características del componente a aislar (pared plana o diámetro de la tubería).

El aislamiento deberá estar protegido mediante una barrera de

vapor, aplicada en la cara exterior (caliente) del aislante, excepto cuando la permeabilidad del aislante sea suficientemente baja como para garantizar una protección equivalente.

Con cualquiera de las soluciones adoptadas se garantizará una resistencia a la difusión del vapor eficaz y continua que impida las condensaciones intersticiales.

En ningún caso el espesor del aislante será inferior al necesario para evitar condensaciones superficiales no esporádicas.

Requisitos generales. Los materiales aislantes deberán cumplir los requisitos siguientes:

Tener un coeficiente de conductividad térmica bajo.

- a) Tener unos factores de resistencia a la absorción y difusión del vapor de agua altos.
- b) Tener buena resistencia a la inflamabilidad, a la descomposición y al envejecimiento.
- c) Tener buena resistencia mecánica, especialmente en los puntos de soportación de tuberías.
- d) No emitir olores ni ser agresivo con los elementos del entorno.
- e) Mantener sus propiedades a temperaturas entre -70 y $+120$ °C.
- f) En caso de combustión, no producir gases tóxicos durante la misma.
- g)) Cuando el aislamiento vaya instalado a la intemperie,

tendrá una buena resistencia a la misma o estará debidamente protegido.

Ajuste y equilibrado

Se efectuará de acuerdo a los valores prestacionales que figuran en el proyecto o memoria, dentro de los márgenes admisibles de la tolerancia.

La empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de aparatos y equipos.

Eficiencia energética

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos generadores de frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del

límite inferior dl rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.

d) Comprobación de la eficiencia y la aportación de energía de la producción de los sistemas de generación de origen renovable.

e) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos.

f) Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.

g) Comprobación de los consumos energéticos se hayan dentro de los márgenes del proyecto.

h) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.

i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA INSTALACIÓN. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.

Se elaborará un **“Manual de uso y Mantenimiento”** que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética que se establezcan.

Además este Manual de contendrá:

- a) características, marca, dimensiones de todos los elementos que componen la instalación.
- b) Instrucciones concretas de montaje y maniobra de la instalación y seguridad previstas.
- c) Instrucciones a realizar sobre las operaciones más importantes de conservación,
- d) Instrucción sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- e) Frecuencia y forma de limpieza de la caldera y unidades exteriores e interiores de climatización.
- f) Nombre y dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación
- g) dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo
- h) Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos
- i) plano con esquema de principio de la instalación

Ejecución y mantenimiento.

Se deberá tener presente que tan importante o más que la selección y dimensionado del aislamiento es una correcta instalación del mismo.

Como regla general se deberán seguir escrupulosamente las instrucciones de montaje y aplicación del fabricante.

Requisitos generales: Antes de colocar el aislamiento, cuando los componentes sean de hierro o acero se deberá aplicar un tratamiento adecuado para prevenir la corrosión. Las zonas o elementos que no deban ir aislados por exigencia del funcionamiento deberán estar especialmente protegidas para evitar los efectos de la corrosión debido a la condensación, por ejemplo, con venda grasa. Será necesario aplicar el aislamiento procurando la mejor distribución y sellado de las juntas, cuando las haya.

Se deberá prestar la máxima atención a la aplicación de la barrera antivapor; especialmente en los puntos conflictivos (soportes, terminales, etc.) donde el sellado es fundamental.

En el diseño y construcción de los soportes de las tuberías se prestará especial atención a la contracción y dilatación de las mismas para que estos movimientos no generen daños en la barrera de vapor.

Se deberá tener presente que una barrera de vapor deficiente será, más tarde o temprano, la causa de un deterioro progresivo del aislamiento y si el tratamiento anticorrosión no existiera o fuera insuficiente el elemento aislado sufriría graves daños de corrosión, lo que afectaría a la seguridad de la instalación.

El aislamiento deberá llevar un recubrimiento (protección exterior) bien plástico o metálico.

La colocación de este recubrimiento, sobre todo si se utilizan elementos de fijación punzantes, no deberá ocasionar daños en la barrera de vapor. Si se realizan trabajos en las proximidades de componentes aislantes (tuberías, equipos, etc.) se tendrá el máximo cuidado para no dañar el aislamiento, pisándolo o golpeándolo. Siempre que sea necesario acceder a algunos puntos de mantenimiento de la instalación frigorífica o de otras instalaciones a través de la red de tuberías aisladas se deberá prever las suficientes zonas de paso para evitar el deterioro del aislamiento. Dichos pasos se montarán a medida que se vaya ejecutando el aislamiento. En relación con el mantenimiento del aislamiento del circuito frigorífico, véase apartado 1.2.6. de la IF-14.

Zaragoza, JULIO 2017

El Ingeniero



ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851

AL SERVICIO DE LA EMPRESA

INGENIERIA ZARO, S.L.

C.I.F. B-50.593.375

4 de Agosto, 18, Pl.1ª, Of.2-50003 ZARAGOZA

4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1.- MEDICIONES

CAPITULO 18 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN ACS				
SUBCAPÍTULO 18.01 UNIDADES EXTERIORES DE CLIMATIZACIÓN				
18.01.01	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM180KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie, DVM SANSUMG AM180, formato vertical, para una potencia de 50.5 kW, 18 hpo, revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
				1,00
18.01.02	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM200KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie, DVM SANSUMG AM200, formato vertical, para una potencia de 56 kW, 20 hpo, revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
				1,00
18.01.03	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM220KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie, DVM SANSUMG AM220, formato vertical, para una potencia de 61 kW, 18 hpo, revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
				1,00
SUBCAPÍTULO 18.02 TUBERÍAS CLIMATIZACIÓN				
18.02.01	ml CANALIZACIÓN DE ACERO NEGRO DN65 Canalización de acero negro sin soldadura y sin roscar TZ DN65 NL UNE19052, de diámetro exterior 76,1 y espesor 3,6. Incluso parte proporcional de piezas especiales, pasamuros, dos manos de pintura antioxidante, soportes y anclajes, elementos de unión y derivación, codos y pequeño material. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada.			
ACT0010	conexionado sr	35	35,00	35,00
				35,00
18.02.02	ml AISL. EXT. CANAL. ACERO CALOR DN65 e=40+AI Aislamiento para canalización de acero en exterior, incluso valvulería y accesorios, mediante coquilla elastomérica Armaflex-SH de diámetro interior mínimo 76,1mm y espesor equivalente a 40mm (según RITE), pegada y encintada. Protección con chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, conformada y con			

	solapes de mínimo 15mm. Incluso adhesivo, cintas y accesorios. Medida la longitud ejecutada y probada.			
ACT0010	conexionado sr	35	35,00	35,00
				35,00
18.02.03	Ud VACIADO CIRCUITOS DN20 Instalación de vaciado visible DN20 realizado con válvulas de corte tipo esfera en montaje roscado, canalización hasta desagüe en montaje superficial, realizada en acero negro, pintada con dos capas de imprimación antioxidante, vertido en forma de embudo sifónico y pequeño material. Incluso preparación de tuberías. Medida la unidad ejecutada, conexcionada y probada.			
ACT0010		2	2,00	2,00
				2,00
18.02.04	m Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, d Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=32/35 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Incluso aislamiento.			
ACT0010		186	186,00	186,00
				186,00
18.02.05	Ud Conjunto de accesorios mecánicos DVM S Conjunto de accesorios mecánicos DVM S distribuidores en forma de Y y distribuidores exteriores, totalmente instalados y conexcionados.			
Act0010		1	1,00	1,00
				1,00
SUBCAPÍTULO 18.03 UNIDADES INTERIORES DE CLIMATIZACION				
18.03.01	Ud UNIDAD INTERIOR DVM SANSUNG AM128 ALTA PRESION Unidad INTERIOR bomba de calor, intemperie, DVM SANSUMG AM128, formato horizontal, para una potencia de 12.8/13.8. Totalmente instalado y conexcionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Incluso p.p. de cableado de control. Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010		11	11,00	11,00
				11,00
18.03.02	CASSETTE AUTÓNOMO DE CLIMATIZACIÓN 3 KW			

Unidad INTERIOR/EXTERIOR bomba de calor, CASSETTE, SANSUMG para una potencia de 3.5 KwTotalmente instalado y conexionado.. Incluso p.p. conexionado de condensados, termostato y su conexion, tubería frigorífica con aislamiento, elementos antivibratorios (silemblock). Incluso p.p. de cableado de control.			
Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	3	3,00	3,00
			3,00
SUBCAPÍTULO 18.04 SUELO RADIANTE			
18.04.01	Ud DILATADOR ACERO INOX. 40 mm Dilatador de acero inoxidable marca STANFLEX o similar de diametro 40 mm con tubo guía interior para conexión roscada y PN-16. Incluso preparación de tubos, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.		
ACT0010	varios	4	4,00
			4,00
18.04.02	ml CANALIZACIÓN DE ACERO NEGRO DN40 Canalización de acero negro sin soldadura y sin roscar TZ DN40 NL UNE19052, de diámetro exterior 48,3 y espesor 3,2. Incluso parte proporcional de piezas especiales, pasamuros, dos manos de pintura antioxidante, soportes y anclajes, elementos de unión y derivación, codos y pequeño material. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada.		
ACT0010	P1	8 2,00	16,00
			16,00
18.04.03	ml AISL. CANAL. ACERO CALOR DN40 e=30 Aislamiento para canalización de acero, incluso valvulería y accesorios, mediante coquilla elastomérica Armaflex-SH de diámetro interior mínimo 48,3mm y espesor equivalente a 30mm (según RITE), pegada y encintada. Incluso adhesivo, cintas y accesorios. Medida la longitud ejecutada y probada.		
ACT0010	P1	8 2,00	16,00
			16,00
18.04.04	Ud VACIADO CIRCUITOS DN20 Instalación de vaciado visible DN20 realizado con válvulas de corte tipo esfera en montaje roscado, canalización hasta desagüe en montaje superficial, realizada en acero negro, pintada con dos capas de imprimación antioxidante, vertido en forma de embudo sifónico y pequeño material. Incluso preparación de tuberías. Medida la unidad ejecutada, conexionada y probada.		
ACT0010		4	4,00
			4,00
18.04.05	Ud VALVULA DE ZONA 2 VÍAS Válvula de zona de 3/4" de diámetro, marca SEDICAL, incluso motor electrotérmico 230V con accionamiento desde termostato, pequeño material, accesorios de montaje, racores roscados y conexionado eléctrico. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.		
ACT0010		4	4,00

			4,00
18.04.06	Ud TERMOSTATO Termostato ambiente programable, para calefacción, con regulación de temperatura entre 5°C y 30°C y doble contacto, 220 V y 10 A, con programador semanal y pantalla digital, instalado con cable de 1.5 mm2 de sección y aislado con tubo de PVC flexible. Incluso mecanismo con resistencia anticipadora. El termostato deberá de ser eléctrico y no de pilas. Medida la unidad instalada, conexionada y probada.		
ACT0010	1	1,00	1,00
			1,00
18.04.07	Ud CABLEADO TERMOSTATO V2V Instalación de cableado 3x1x1,5 mm2 entre válvula de dos vías y termostato ambiente instalado bajo tubo corrugado. Medida la unidad ejecutada.		
ACT0010	1	1,00	1,00
			1,00
18.04.08	m² Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante Dinámico "POLYTHERM", compuesto por panel de poliestireno termoconform Suministro e instalación de sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante Dinámico "POLYTHERM", formado por film de polietileno de 0,18 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x7 mm, panel de poliestireno termoconformado con estructura celular cerrada formado por capa de aislamiento acústico y capa de aislamiento térmico con plastificado en su cara superior, de 1334x998 mm y 40 mm de espesor total, modelo Klima+ 22-40, tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 12 mm de diámetro exterior y 1,4 mm de espesor, y mortero autonivelante CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Extendido del film de polietileno. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
ACT0010	671	671,00	
ACT0010	50	50,00	721,00
			721,00
18.04.09	Ud Colector de plástico (PPSU), de 1" de diámetro, modelo FBH-12 Estrato "POLYTHERM", con estación de tratamiento compuesta de sepa Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), de 1" de diámetro, modelo FBH-12 Estrato "POLYTHERM", con estación de tratamiento compuesta de separador de aire, separador de sólidos en suspensión y captador magnético, para 4 circuitos, con medidores de caudal en cada circuito, termómetros en impulsión y en retorno, soportes para fijación a caja o a pared y racores para tubos de 12 mm de diámetro, montado en armario de 675x100x600 mm, para colector		

	<p>de 4 a 8 salidas, modelo DRE 675, con curvatubos de conexión al colector. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
ACT0010	2		2,00	2,00
				2,00
SUBCAPÍTULO 18.05 RECUPERACION / VENTILACION				
18.05.01	<p>Ud UNIDAD DE VENTILACION CLIVET ZEPHIR 9000 M3/H</p> <p>Unidad de tratamiento de aire primario Clivet Zephir 9000 m3/h. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock).</p> <p>Medida la unidad totalmente instalada y probada.</p>			
ACT0010	1		1,00	1,00
				1,00
SUBCAPÍTULO 18.06 DIFUSORES, REJILLAS Y CONDUCTOS				
APARTADO 18.06.01 DIFUSORES DE AIRE				
18.06.01.01	<p>Ud Tobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, DUE-V-R-O/400/0/0/0/RAL 9010 "TROX", tamaño nominal 400 mm, orienta</p> <p>Suministro y montaje de tobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, DUE-V-R-O/400/0/0/0/RAL 9010 "TROX", tamaño nominal 400 mm, orientable con ángulo de +/- 30° en todas las direcciones, con brida redonda plana, pintado en color RAL 9010, montada sobre pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Apertura del hueco en el conducto. Fijación del soporte de las toberas al conducto. Colocación de la tobera.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
ACT0010	climatizacion	11	3,00	33,00
ACT0010	ventilacion	3	3,00	9,00
				42,00
APARTADO 18.06.02 REJILLAS DE AIRE				
18.06.02.01	<p>Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de</p> <p>Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, ASL-AG/625x225/A1/0/0/E6-C-0 "TROX", parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas</p>			

	<p>en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
ACT0010		11	1,00	11,00
ACT0010		4	1,00	4,00
				15,00
18.06.02.02	<p>Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, 300x200</p> <p>Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 300x200mm, parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
ACT0010	almacen	3	1,00	3,00
				3,00
18.06.03.01	<p>APARTADO 18.06.03 CONDUCTOS DE AIRE</p> <p>m2 LANA DE VIDRIO CLIMAVER PLUS</p> <p>Conducto de lana de vidrio de alta densidad aglomerada y recubiertas ambas caras del panel con aluminio marca CLIMAVER PLUS, con resinas termoendurecibles para conductos de impulsión y retorno de aire a los equipos climatizadores. Incluso acoplamiento a conducto, de fibra o flexible de aluminio, según el caso. Incluye parte proporcional de codos y figuras necesarias. Medida la superficie instalada conformada según planos.</p>			
ACT0010		16,5	11,00	181,50
ACT0010		105	1,00	105,00
				286,50
18.07.01.01	<p>SUBCAPÍTULO 18.07 INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN</p> <p>APARTADO 18.07.01 EXTRACTORES</p> <p>Ud EXTRACTOR S&P MIXVENT TD-250/100T</p> <p>Extractor tubular de tipo helicocentrífugo, marca S&P modelo MIXVENT TD-250/100T con temporizador, 1880 r.p.m., P=39 W o similar. Incluso acoplamientos, antivibratorios, sujeciones, antiretorno, pequeño material y 3 m de canalización eléctrica. Medida la unidad instalada, regulada y probada.</p>			
ACT0010	aseo	2		2,00
ACT0010	camerino	2		2,00
ACT0010	cuarto bajo escenario	1		1,00
				5,00
18.07.01.02	<p>Ud EXTRACTOR S&P MIXVENT TD-500/160T</p>			

Extractor tubular de tipo helicocentrífugo, marca S&P modelo MIXVENT TD-500/160T con temporizador, 2450 r.p.m. o similar. Incluso acoplamientos, antivibratorios, sujeciones, antiretorno, pequeño material y 3 m de canalización eléctrica. Medida la unidad instalada, regulada y probada.				
ACT0010	almacen	1	1,00	1,00
				1,00
18.07.01.03	ml CONDUCTO CIRCULAR FLEXIBLE d=200 mm Conducciones de aire de diámetro 200 mm, realizado con conducto circular de aluminio flexible y característica al fuego M1. Incluso soportes, cinta, cola, etc. Incluso acoplamiento a otros conductos, rejillas, difusores, uniones selladas, etc.. Medida la unidad instalada y probada.			
ACT0010	aseos	2	15,00	30,00
ACT0010	camerino	2	10,00	20,00
ACT0010	almacen	12	12,00	12,00
ACT0010	cuarto bajo escenario	5	5,00	67,00
				67,00
18.07.01.04	Ud BOCA ASPIRACIÓN BOR-100 Boca de aspiración para extracción marca SP modelo BOR-100. Incluso acoplamiento a conductos y accesorios. Medida la unidad totalmente instalada.			
ACT0010	Aseo / vestuarios	15	15,00	15,00
				15,00
SUBCAPÍTULO 18.08 VARIOS				
APARTADO 18.08.01 REGULACIÓN				
18.08.01.01	ml CABLEADO REGULACIÓN Cableado de control de regulación instalado bajo tubo flexible para montaje empotrado y bajo tubo de acero para instalación vista. La instalación será estanca y las conexiones se realizarán mediante rácores adecuados a los distintos elementos. Incluso programación, puesta en marcha y líneas eléctricas de conexión y conexionado eléctrico de todos los equipos bajo tubo de acero. Medida la longitud ejecutada.			
ACT0010		250	250,00	250,00
				250,00
18.08.01.02	ml CABLEADO BUS			
ACT0010		250	250,00	250,00
				250,00
18.08.01.03	Ud REPROGRAMACIÓN Reprogramación de centralita de calefacción para incluir los nuevos recuperadores. Medida la unidad probada y puesta en marcha.			
ACT0010		1	1,00	1,00
				1,00
18.08.01.04	Ud REGULADORES CONTROL-Modulo mixto Suministro y montaje de controladores de recuperadores: - Modulo mixto SXFC3A06001. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			
ACT0010		2	2,00	2,00
				2,00
18.08.01.05	Ud REGULADORES CONTROL-Transformador Suministro y montaje de controladores de recuperadores:			

	- Transformador. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			
ACT0010		2	2,00	2,00
				2,00
18.08.01.06	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Presostato Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Presostato diferencial para aire, filtros sucios, 40-400Pa.DPS400. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			
ACT0010		3	3,00	3,00
				3,00
18.08.01.07	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Sonda Tª Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Sonda Tª Conducto longitud 280 mm.LF20. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			
ACT0010		3	3,00	3,00
				3,00
18.08.01.08	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Sonda presión diferencial Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Sonda de presión diferencial ventiladores. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			
ACT0010		6	6,00	6,00
				6,00
APARTADO 18.08.02 ELECTRICIDAD				
18.08.02.01	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x2,5 RZ1-K (AS) BANDEJA EXTERIOR Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x2,5 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con tapa y toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.			
ACT0010	Cuadro normal climatización	461	461,00	461,00
				461,00
18.08.02.02	MI BANDEJA AISLANTE UNEX 150x60 mm Suministro y montaje de m.l. de Bandeja lisa aislante marca UNEX, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-, de dimensiones 150x60 mm, con tapa. Incluso parte proporcional de soportes y otros accesorios necesarios. Medida la longitud instalada.			
ACT0010	Pl. 2ª	19	19,00	
ACT0010	Pl. Cubierta	38	38,00	57,00
				57,00
SUBCAPÍTULO 18.09 PRODUCCION DE ACS				
18.09.01	Ud SISTEMA PRODUCCION DE AGUA HIDROKIT Unidad Sansung DVS Hidrokit Aire Agua 32 kW para ACS y suelo radiante. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock).			

	Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	2	2,00	2,00	
			2,00	
18.09.02	Ud MANDO DE CONTROL DE ACS MWR WW00N Unidad mando de control de ACS Samsung MWR WW00N. Totalmente instalado y conexionado..			
	Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
ACT0010	2	2,00	2,00	
			2,00	
18.09.03	Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 24 l. Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 24 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. 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.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
			1,00	
18.09.04	Ud Vaso de expansión cerrado, modelo Logafix MAG "BUDERUS", capacidad 100 l. Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado, modelo Logafix MAG "BUDERUS", capacidad 100 l, presión máxima 6 bar, temperatura máxima de trabajo de la membrana 70°C y presión de vacío 1,5 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del vaso de expansión. Colocación del vaso de expansión. Conexión del vaso de expansión a la red de distribución. 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.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
			1,00	
18.09.05	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 150 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm. Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 150 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente			

	montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del interacumulador. Colocación del interacumulador. Conexionado del interacumulador. 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.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
			1,00	
18.10.01	SUBCAPÍTULO 18.10 SISTEMAS DE CONTROL SISTEMA DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN Sistema de control de la climatización formado por un sistema de gestión integrado MCM A300N SNet Mini y 11 controles remotos MWR SH10N, totalmente instalado, programado y conexionado. Incluso p.p. de conexiones y pequeño material.			
ACT0010	1	1,00	1,00	
			1,00	

4.2.- PRESUPUESTO

CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN ACS					
SUBCAPÍTULO 18.01 UNIDADES EXTERIORES DE CLIMATIZACIÓN					
18.01.01	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM180KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie,DVM SANSUMG AM180, formato vertical, para una potencia de 50.5 kW, 18 hpo,revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.				
ACT0010	1	1,00	1,00	16.231,68	
			1,00	16.231,68	16.231,68
18.01.02	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM200KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie,DVM SANSUMG AM200, formato vertical, para una potencia de 56 kW, 20 hpo,revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.				
ACT0010	1	1,00	1,00	17.832,75	
			1,00	17.832,75	17.832,75
18.01.03	Ud UNIDAD EXTERIOR DVM SANSUNG AM220KXVAGH/ET Unidad exterior bomba de calor, intemperie,DVM SANSUMG AM220, formato vertical, para una potencia de 61 kW, 18 hpo,revestimiento de 50 mm. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.				
ACT0010	1	1,00	1,00	19.633,03	
			1,00	19.633,03	19.633,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.01 UNIDADES EXTERIORES DE				53.697,46	
SUBCAPÍTULO 18.02 TUBERÍAS CLIMATIZACIÓN					
18.02.01	ml CANALIZACIÓN DE ACERO NEGRO DN65 Canalización de acero negro sin soldadura y sin roscar TZ DN65 NL UNE19052, de diámetro exterior 76,1 y espesor 3,6. Incluso parte proporcional de piezas especiales, pasamuros, dos manos de pintura antioxidante, soportes y anclajes, elementos de unión y derivación, codos y pequeño material. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada.				
ACT0010	conexionado sr	35	35,00	35,00	751,80
				35,00	21,48
18.02.02	ml AISL. EXT. CANAL. ACERO CALOR DN65 e=40+AI Aislamiento para canalización de acero en exterior, incluso valvulería y				

	accesorios, mediante coquilla elastomérica Armaflex-SH de diámetro interior mínimo 76,1mm y espesor equivalente a 40mm (según RITE), pegada y encintada. Protección con chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, conformada y con solapes de mínimo 15mm. Incluso adhesivo, cintas y accesorios. Medida la longitud ejecutada y probada.				
ACT0010	conexionado sr	35	35,00	35,00	934,85
				35,00	26,71
18.02.03	Ud VACIADO CIRCUITOS DN20 Instalación de vaciado visible DN20 realizado con válvulas de corte tipo esfera en montaje roscado, canalización hasta desagüe en montaje superficial, realizada en acero negro, pintada con dos capas de imprimación antioxidante, vertido en forma de embudo sifónico y pequeño material. Incluso preparación de tuberías. Medida la unidad ejecutada, conexiona y probada.				934,85
ACT0010		2	2,00	2,00	136,82
				2,00	68,41
18.02.04	m Tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, d Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=32/35 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad. Totalmente montada, conexiona y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Incluso aislamiento.				136,82
ACT0010		186	186,00	186,00	2.754,66
				186,00	14,81
18.02.05	Ud Conjunto de accesorios mecánicos DVM S Conjunto de accesorios mecánicos DVM S distribuidores en forma de Y y distribuidores exteriores, totalmente instalados y conexiona.				2.754,66
Act0010		1	1,00	1,00	2.773,29
				1,00	2.773,29
					2.773,29
	TOTAL SUBCAPÍTULO 18.02 TUBERÍAS CLIMATIZACIÓN..				7.351,42
18.03.01	SUBCAPÍTULO 18.03 UNIDADES INTERIORES DE CLIMATIZACION Ud UNIDAD INTERIOR DVM SANSUNG AM128 ALTA PRESION Unidad INTERIOR bomba de calor, interperie,DVM SANSUMG AM128, formato horizontl, para una potencia de 12.8/13.8. Totalmente instalado y conexiona.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Incluso p.p. de cableado de control. Medida la unidad totalmente instalada y probada.				

ACT0010		11		11,00	11,00		30.866,33
					11,00	2.806,03	30.866,33
18.03.02	CASSETTE AUTÓNOMO DE CLIMATIZACIÓN 3 KW						
	Unidad INTERIOR/EXTERIOR bomba de calor, CASSETTE, SANSUMG para una potencia de 3.5 KwTotalmente instalado y conexionado.. Incluso p.p. conexionado de condensados, termostato y su conexion, tubería frigorífica con aislamiento, elementos antivibratorios (silemblock). Incluso p.p. de cableado de control.						
	Medida la unidad totalmente instalada y probada.						
ACT0010		3		3,00	3,00		11.895,42
					3,00	3.965,14	11.895,42
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.03 UNIDADES INTERIORES DE..							42.761,75
SUBCAPÍTULO 18.04 SUELO RADIANTE							
18.04.01	Ud DILATADOR ACERO INOX. 40 mm						
	Dilatador de acero inoxidable marca STANFLEX o similar de diametro 40 mm con tubo guía interior para conexión roscada y PN-16. Incluso preparación de tubos, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.						
ACT0010	varios	4		4,00	4,00		207,40
					4,00	51,85	207,40
18.04.02	ml CANALIZACIÓN DE ACERO NEGRO DN40						
	Canalización de acero negro sin soldadura y sin roscar TZ DN40 NL UNE19052, de diámetro exterior 48,3 y espesor 3,2. Incluso parte proporcional de piezas especiales, pasamuros, dos manos de pintura antioxidante, soportes y anclajes, elementos de unión y derivación, codos y pequeño material. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada.						
ACT0010	P1	8	2,00	16,00	16,00		230,88
					16,00	14,43	230,88
18.04.03	ml AISL. CANAL. ACERO CALOR DN40 e=30						
	Aislamiento para canalización de acero, incluso valvulería y accesorios, mediante coquilla elastomérica Armaflex-SH de diámetro interior mínimo 48,3mm y espesor equivalente a 30mm (según RITE), pegada y encintada. Incluso adhesivo, cintas y accesorios. Medida la longitud ejecutada y probada.						
ACT0010	P1	8	2,00	16,00	16,00		91,68
					16,00	5,73	91,68
18.04.04	Ud VACIADO CIRCUITOS DN20						
	Instalación de vaciado visible DN20 realizado con válvulas de corte tipo esfera en montaje roscado, canalización hasta desagüe en montaje superficial, realizada en acero negro, pintada con dos capas de imprimación antioxidante, vertido en forma de embudo sifónico y pequeño material. Incluso preparación de tuberías. Medida la unidad ejecutada, conexionada y probada.						
ACT0010		4		4,00	4,00		273,64
					4,00	68,41	273,64

18.04.05	Ud VALVULA DE ZONA 2 VIAS Válvula de zona de 3/4" de diámetro, marca SEDICAL, incluso motor electotérmico 230V con accionamiento desde termostato, pequeño material, accesorios de montaje, racores roscados y conexionado eléctrico. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.				
ACT0010	4	4,00	4,00		166,24
			4,00	41,56	166,24
18.04.06	Ud TERMOSTATO Termostato ambiente programable, para calefacción, con regulación de temperatura entre 5°C y 30°C y doble contacto, 220 V y 10 A, con programador semanal y pantalla digital, instalado con cable de 1.5 mm2 de sección y aislado con tubo de PVC flexible. Incluso mecanismo con resistencia anticipadora. El termostato deberá de ser eléctrico y no de pilas. Medida la unidad instalada, conexionada y probada.				
ACT0010	1	1,00	1,00		33,69
			1,00	33,69	33,69
18.04.07	Ud CABLEADO TERMOSTATO V2V Instalación de cableado 3x1x1,5 mm2 entre válvula de dos vías y termostato ambiente instalado bajo tubo corrugado. Medida la unidad ejecutada.				
ACT0010	1	1,00	1,00		37,79
			1,00	37,79	37,79
18.04.08	m² Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante Dinámico "POLYTHERM", compuesto por panel de poliestireno termoconform Suministro e instalación de sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante Dinámico "POLYTHERM", formado por film de polietileno de 0,18 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x7 mm, panel de poliestireno termoconformado con estructura celular cerrada formado por capa de aislamiento acústico y capa de aislamiento térmico con plastificado en su cara superior, de 1334x998 mm y 40 mm de espesor total, modelo Klima+ 22-40, tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH), de 12 mm de diámetro exterior y 1,4 mm de espesor, y mortero autonivelante CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor, incluso piezas especiales y formación de juntas de dilatación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Extendido del film de polietileno. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
ACT0010	671	671,00			
ACT0010	50	50,00	721,00		34.910,82
			721,00	48,42	34.910,82
18.04.09	Ud Colector de plástico (PPSU), de 1" de diámetro, modelo FBH-12 Estrato "POLYTHERM", con estación de tratamiento compuesta de sepa Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), de 1" de				

<p>diámetro, modelo FBH-12 Estrato "POLYTHERM", con estación de tratamiento compuesta de separador de aire, separador de sólidos en suspensión y capturador magnético, para 4 circuitos, con medidores de caudal en cada circuito, termómetros en impulsión y en retorno, soportes para fijación a caja o a pared y racores para tubos de 12 mm de diámetro, montado en armario de 675x100x600 mm, para colector de 4 a 8 salidas, modelo DRE 675, con curvatubos de conexión al colector. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del emplazamiento del colector. Colocación del armario para el colector. Colocación del colector. Conexión de las tuberías al colector. Conexión del colector a la red de distribución interior o a la caldera. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
ACT0010		2	2,00	2,00	834,14
				2,00	417,07
					834,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.04 SUELO RADIANTE					36.786,28
SUBCAPÍTULO 18.05 RECUPERACION / VENTILACION					
18.05.01	<p>Ud UNIDAD DE VENTILACION CLIVET ZEPHIR 9000 M3/H</p> <p>Unidad de tratamiento de aire primario Clivet Zephir 9000 m3/h. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock).</p>				
	Medida la unidad totalmente instalada y probada.				
ACT0010		1	1,00	1,00	12.585,03
				1,00	12.585,03
					12.585,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.05 RECUPERACION /					12.585,03
SUBCAPÍTULO 18.06 DIFUSORES, REJILLAS Y CONDUCTOS					
APARTADO 18.06.01 DIFUSORES DE AIRE					
18.06.01.01	<p>Ud Tobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, DUE-V-R-O/400/0/0/RAL 9010 "TROX", tamaño nominal 400 mm, orienta</p> <p>Suministro y montaje de tobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, DUE-V-R-O/400/0/0/RAL 9010 "TROX", tamaño nominal 400 mm, orientable con ángulo de +/- 30° en todas las direcciones, con brida redonda plana, pintado en color RAL 9010, montada sobre pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Apertura del hueco en el conducto. Fijación del soporte de las toberas al conducto. Colocación de la tobera.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
ACT0010	climatizacion	11	3,00	33,00	
ACT0010	ventilacion	3	3,00	9,00	42,00
					19.005,84

				286,50	11,65	3.337,73
			TOTAL APARTADO 18.06.03 CONDUCTOS DE AIRE			3.337,73
			TOTAL SUBCAPÍTULO 18.06 DIFUSORES, REJILLAS Y			24.249,23
			SUBCAPÍTULO 18.07 INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN			
			APARTADO 18.07.01 EXTRACTORES			
18.07.01.01	Ud EXTRACTOR S&P MIXVENT TD-250/100T Extractor tubular de tipo helicocentrífugo, marca S&P modelo MIXVENT TD-250/100T con temporizador, 1880 r.p.m., P=39 W o similar. Incluso acoplamiento, antivibratorios, sujeciones, antiretorno, pequeño material y 3 m de canalización eléctrica. Medida la unidad instalada, regulada y probada.					
ACT0010	aseo	2	2,00			
ACT0010	camerino	2	2,00			
ACT0010	cuarto bajo escenario	1	1,00	5,00		406,45
				5,00	81,29	406,45
18.07.01.02	Ud EXTRACTOR S&P MIXVENT TD-500/160T Extractor tubular de tipo helicocentrífugo, marca S&P modelo MIXVENT TD-500/160T con temporizador, 2450 r.p.m. o similar. Incluso acoplamiento, antivibratorios, sujeciones, antiretorno, pequeño material y 3 m de canalización eléctrica. Medida la unidad instalada, regulada y probada.					
ACT0010	almacen	1	1,00	1,00		95,81
				1,00	95,81	95,81
18.07.01.03	ml CONDUCTO CIRCULAR FLEXIBLE d=200 mm Conducciones de aire de diámetro 200 mm, realizado con conducto circular de aluminio flexible y característica al fuego M1. Incluso soportes, cinta, cola, etc. Incluso acoplamiento a otros conductos, rejillas, difusores, uniones selladas, etc.. Medida la unidad instalada y probada.					
ACT0010	aseos	2	15,00	30,00		
ACT0010	camerino	2	10,00	20,00		
ACT0010	almacen	12	12,00			
ACT0010	cuarto bajo escenario	5	5,00	67,00		190,28
				67,00	2,84	190,28
18.07.01.04	Ud BOCA ASPIRACIÓN BOR-100 Boca de aspiración para extracción marca SP modelo BOR-100. Incluso acoplamiento a conductos y accesorios. Medida la unidad totalmente instalada.					
ACT0010	Aseo / vestuarios	15	15,00	15,00		397,20
				15,00	26,48	397,20
			TOTAL APARTADO 18.07.01 EXTRACTORES.....			1.089,74
			TOTAL SUBCAPÍTULO 18.07 INSTALACIÓN DE.....			1.089,74
			SUBCAPÍTULO 18.08 VARIOS			
			APARTADO 18.08.01 REGULACIÓN			
18.08.01.01	ml CABLEADO REGULACIÓN Cableado de control de regulación instalado bajo tubo flexible para montaje empotrado y bajo tubo de acero para instalación vista. La instalación será estanca y las conexiones se realizarán mediante rácores adecuados a los distintos elementos. Incluso programación, puesta en marcha y líneas eléctricas de conexión y conexionado eléctrico de todos los equipos bajo tubo de acero. Medida la longitud ejecutada.					

ACT0010		250	250,00	250,00		167,50
18.08.01.02	ml CABLEADO BUS			250,00	0,67	167,50
ACT0010		250	250,00	250,00		322,50
18.08.01.03	Ud REPROGRAMACIÓN Reprogramación de centralita de calefacción para incluir los nuevos recuperadores. Medida la unidad probada y puesta en marcha.			250,00	1,29	322,50
ACT0010		1	1,00	1,00		264,20
18.08.01.04	Ud REGULADORES CONTROL-Modulo mixto Suministro y montaje de controladores de recuperadores: - Modulo mixto SXFC3A06001. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			1,00	264,20	264,20
ACT0010		2	2,00	2,00		64,08
18.08.01.05	Ud REGULADORES CONTROL-Transformador Suministro y montaje de controladores de recuperadores: - Transformador. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			2,00	32,04	64,08
ACT0010		2	2,00	2,00		64,08
18.08.01.06	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Presostato Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Presostato diferencial para aire, filtros sucios, 40-400Pa.DPS400. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			2,00	32,04	64,08
ACT0010		3	3,00	3,00		197,79
18.08.01.07	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Sonda Tª Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Sonda Tª Conducto longitud 280 mm.LF20. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			3,00	65,93	197,79
ACT0010		3	3,00	3,00		142,20
18.08.01.08	Ud ELEMENTOS DE CAMPO - Sonda presión diferencial Suministro y montaje de elementos de campo recuperadores: - Sonda de presión diferencial ventiladores. Medida la unidad instalada, probada y en funcionamiento.			3,00	47,40	142,20
ACT0010		6	6,00	6,00		358,08
				6,00	59,68	358,08
TOTAL APARTADO 18.08.01 REGULACIÓN.....						1.580,43
APARTADO 18.08.02 ELECTRICIDAD						
18.08.02.01	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x2,5 RZ1-K (AS) BANDEJA EXTERIOR Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x2,5 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en					

	bandeja metálica con tapa y toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
ACT0010	Cuadro normal climatización	461	461,00	461,00		696,11
				461,00	1,51	696,11
18.08.02.02	MI BANDEJA AISLANTE UNEX 150x60 mm Suministro y montaje de m.l. de Bandeja lisa aislante marca UNEX, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-, de dimensiones 150x60 mm, con tapa. Incluso parte proporcional de soportes y otros accesorios necesarios. Medida la longitud instalada.					
ACT0010	Pl. 2ª	19	19,00			
ACT0010	Pl. Cubierta	38	38,00	57,00		1.015,74
				57,00	17,82	1.015,74
TOTAL APARTADO 18.08.02 ELECTRICIDAD						1.711,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.08 VARIOS.....						3.292,28
SUBCAPÍTULO 18.09 PRODUCCION DE ACS						
18.09.01	Ud SISTEMA PRODUCCION DE AGUA HIDROKIT Unidad Sansung DVS Hidrokit Aire Agua 32 kW para ACS y suelo radiante. Totalmente instalado y conexionado.. Incluso aislamiento termoacústico, lonas antivibratorias, bandeja de condensación, elementos antivibratorios (silemblock). Medida la unidad totalmente instalada y probada.					
ACT0010		2	2,00	2,00		6.765,08
				2,00	3.382,54	6.765,08
18.09.02	Ud MANDO DE CONTROL DE ACS MWR WW00N Unidad mando de control de ACS Samsung MWR WW00N. Totalmente instalado y conexionado.. Medida la unidad totalmente instalada y probada.					
ACT0010		2	2,00	2,00		433,60
				2,00	216,80	433,60
18.09.03	Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 24 l. Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 24 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. 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.					

ACT0010	1	1,00	1,00	87,19
			1,00	87,19
18.09.04	Ud Vaso de expansión cerrado, modelo Logafix MAG "BUDERUS", capacidad 100 l.			
	Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado, modelo Logafix MAG "BUDERUS", capacidad 100 l, presión máxima 6 bar, temperatura máxima de trabajo de la membrana 70°C y presión de vacío 1,5 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	Incluye: Replanteo del vaso de expansión. Colocación del vaso de expansión. Conexión del vaso de expansión a la red de distribución.			
	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.			
ACT0010	1	1,00	1,00	404,56
			1,00	404,56
18.09.05	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 150 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm.			
	Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 150 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	Incluye: Replanteo del interacumulador. Colocación del interacumulador. Conexionado del interacumulador.			
	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.			
ACT0010	1	1,00	1,00	719,15
			1,00	719,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.09 PRODUCCION DE ACS				8.409,58
SUBCAPÍTULO 18.10 SISTEMAS DE CONTROL				
18.10.01	SISTEMA DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN			
	Sistema de control de la climatización formado por un sistema de gestión integrado MCM A300N SNet Mini y 11 controles remotos MWR SH10N, totalmente instalado, programado y conexionado. Incluso p.p. de conexiones y pequeño material.			
ACT0010	1	1,00	1,00	2.414,64
			1,00	2.414,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 18.10 SISTEMAS DE CONTROL				2.414,64
TOTAL CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN ACS.....				192.637,41

TOTAL	192.637,41
--------------------	-------------------

4.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y PRODUCCIÓN ACS	192.637,41
---	------------

En Zaragoza, a Julio de 2017 el ingeniero

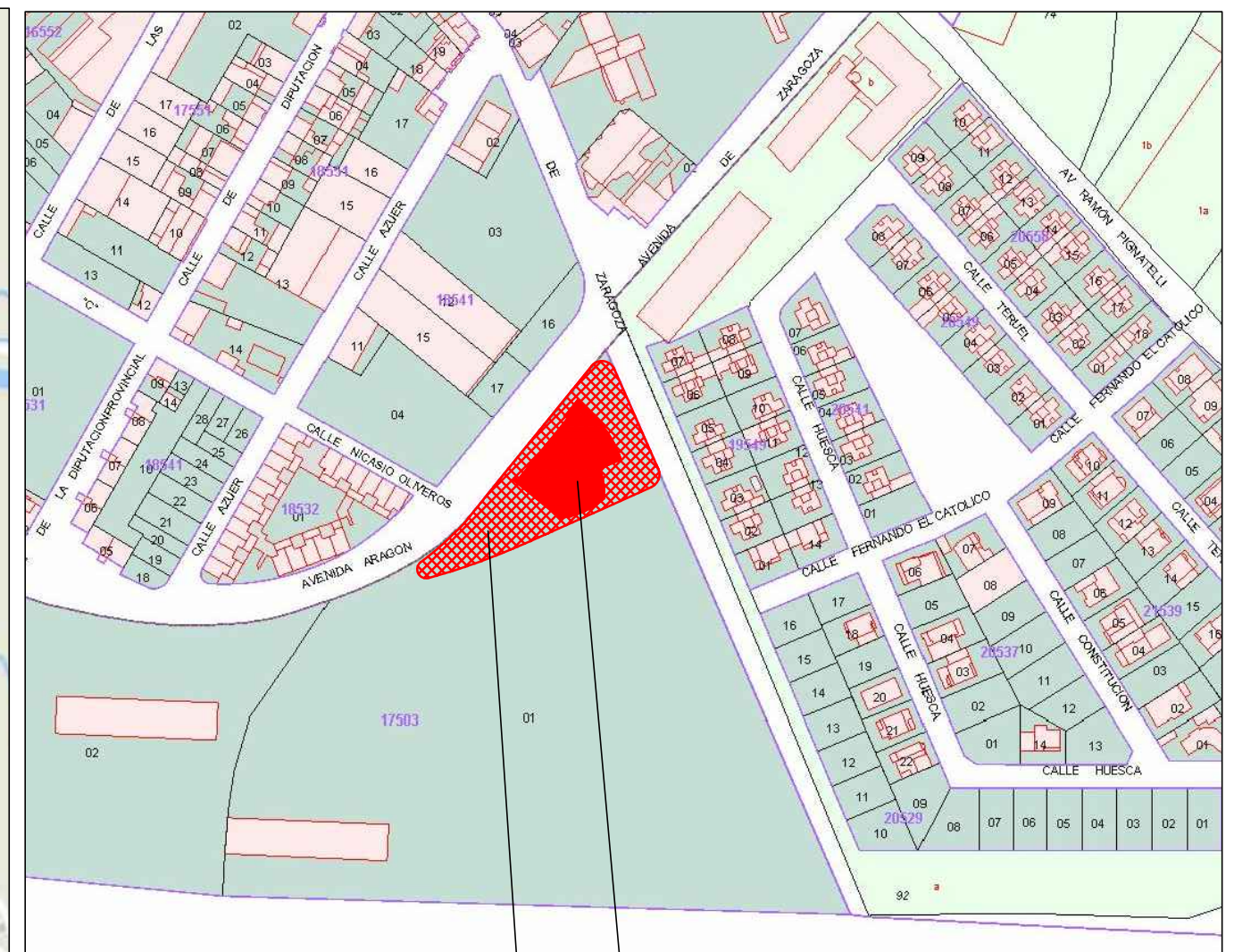
ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, PLTª, Of.2-50003 ZARAGOZA

Ingeniero Técnico Industrial 2851 COITIAR

5.- PLANOS



SITUACION
E:1/15000



EMPLAZAMIENTO
E:1/3000

PARCELA

SALA MULTIUSOS

ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, Pl.1ª Of. 2 - ZARAGOZA

PROYECTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS

PROMOTOR_EXCMO. AYO DE FIGUERUELAS
Emplazamiento_Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

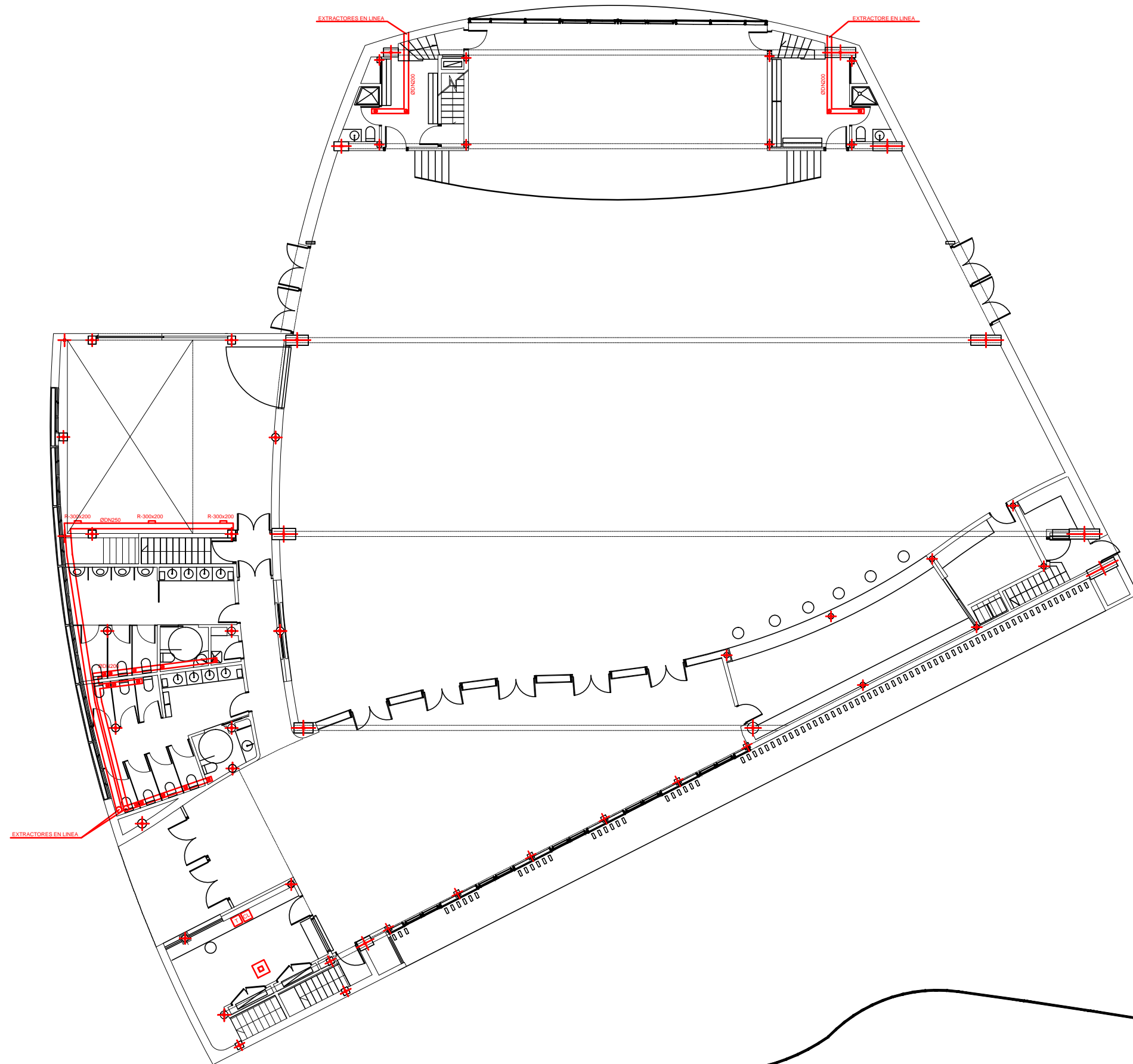
PLANTA BAJA

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO



ARCHIVO
2017 - 11
PLANO Nº
01
JULIO 2017
ESCALA:1:15000
ESCALA:1:3000



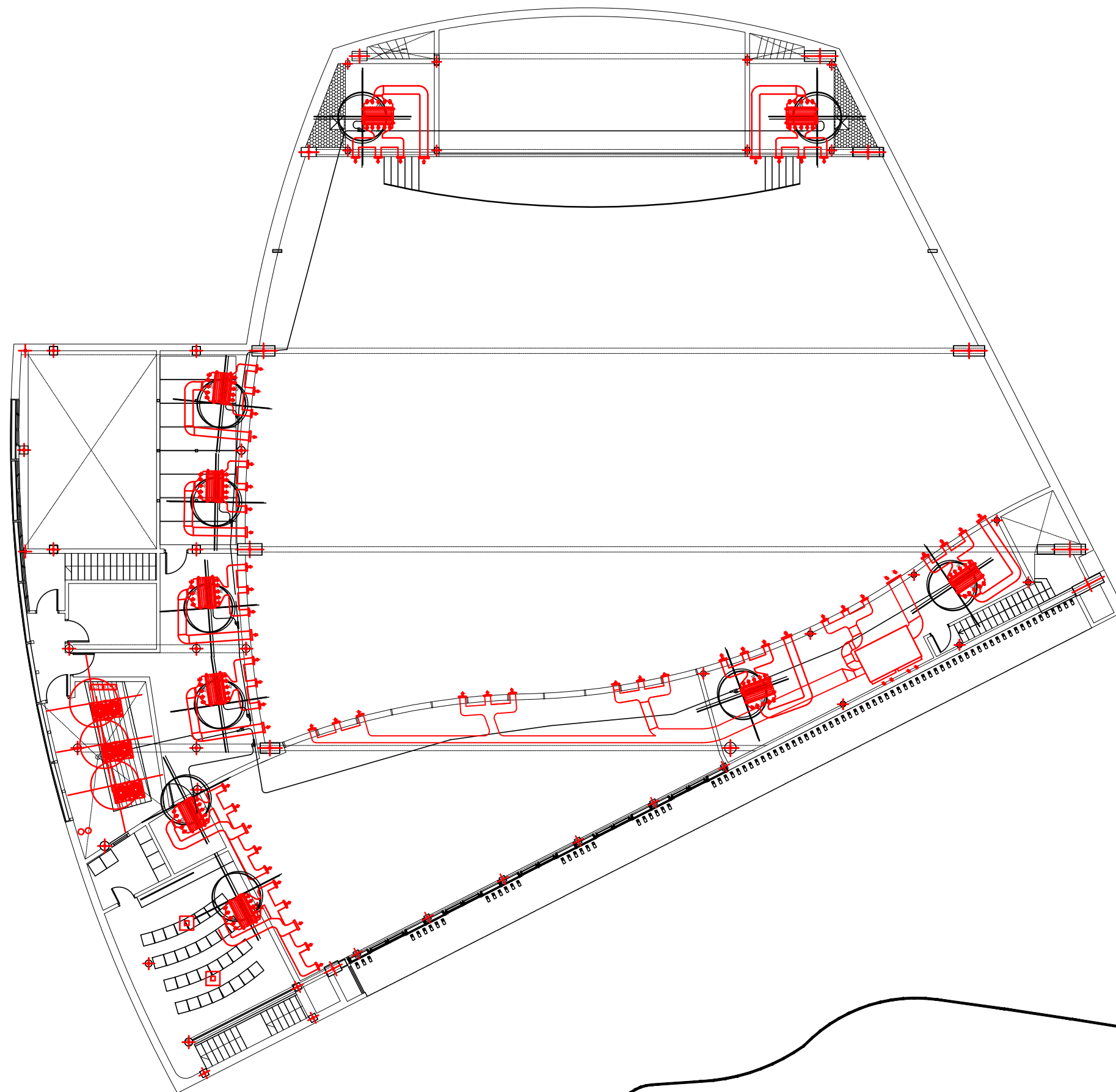


LEYENDA CLIMATIZACION

- UNIDAD INTERIOR DVM AM 128 ALTA PRESION
- CASSETTE 3 KW
- TERMOSTATO
- UNIDAD CONTROL CLIMA

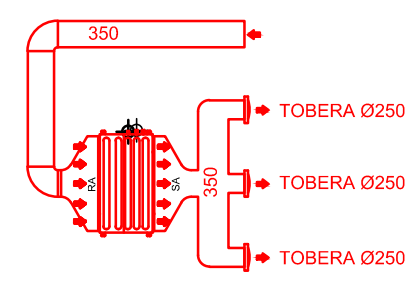
ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, Pl.1ª Of. 2 - ZARAGOZA





LEYENDA CLIMATIZACION

- UNIDAD INTERIOR DVM AM 128 ALTA PRESION
- CASSETTE 3 KW
- TERMOSTATO
- UNIDAD CONTROL CLIMA



ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, Pl.1ª, Of. 2 - ZARAGOZA

PROYECTO DE INSTALACION TERMICA EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS
PROMOTOR_EXCMO. AYTO DE FIGUERUELAS
Emplazamiento_Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

INSTALACIONES PROTECCIÓN FUEGO ENTREPLANTA
INSTALACIONES CLIMATIZACION Y VENTILACION

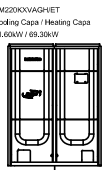
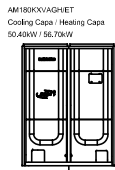
ENTREPLANTA



ARCHIVO
2017 - 11
PLANO Nº
03
JULIO 2017
ESCALA:1:200



UE(AM000KVAGHET)
Cooling Caps / Heating Caps
112,080.00kW / 128,000.00kW



Pipe Size : 5/8" / 1 1/8"
Pipe Length : 1.20m / 3.94m / 1

Pipe Size : 5/8" / 1 1/8"
Pipe Length : 0.49m / 0.49m / 0

MXJ-TA3419M

Pipe Size : 3/4" / 1 5/8"

Pipe Length : 8.15m / 8.15m / 0

MXJ-YA4119M

Pipe Size : 3/4" / 1 1/2"

Pipe Length : 2.16m / 2.76m / 1

MXJ-YA2815M

Pipe Size : 3/4" / 1 1/4"

Pipe Length : 2.70m / 2.70m / 0

MXJ-YA2815M

Pipe Size : 5/8" / 1 1/8"

Pipe Length : 4.54m / 4.54m / 0

MXJ-YA2512M

Pipe Size : 1/2" / 1"

Pipe Length : 5.43m / 5.43m / 0

MXJ-YA2512M

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 14.00m / 14.75m / 3

Salón Auditorio_3(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 2.60m / 3.30m / 2

Salón Auditorio_1(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 3.27m / 3.77m / 2

Salón Auditorio_4(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 12.56m / 13.09m / 2

Salón Auditorio_10(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 2.75m / 3.25m / 2

Salón Auditorio_5(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 7/8" / 1 1/2"

Pipe Length : 6.41m / 7.61m / 2

MXJ-YA3419M

Pipe Size : 3/4" / 1 1/2"

Pipe Length : 10.30m / 10.30m / 0

MXJ-YA2815M

Pipe Size : 3/4" / 1 1/4"

Pipe Length : 6.68m / 6.68m / 0

MXJ-YA2815M

Pipe Size : 5/8" / 1 1/8"

Pipe Length : 7.72m / 7.72m / 0

MXJ-YA2512M

Pipe Size : 1/2" / 1"

Pipe Length : 4.65m / 5.05m / 1

MXJ-YA2512M

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 6.22m / 6.47m / 1

Salón Auditorio_2(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 1.78m / 2.28m / 2

Salón Auditorio_8(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 3.53m / 4.03m / 2

Salón Auditorio_11(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 1.28m / 1.78m / 2

Salón Auditorio_8(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 1.57m / 2.07m / 2

Salón Auditorio_8(AM128HNHPKHUEU)

Pipe Size : 3/8" / 5/8"

Pipe Length : 1.54m / 2.04m / 2

Salón Auditorio_7(AM128HNHPKHUEU)

ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. N°2851

AL SERVICIO DE LA EMPRESA

INGENIERÍA ZARO, S.L.

C.I.F. B-50.593.375

4 de Agosto, 18, Pl.1ª Of. 2 - ZARAGOZA

PROYECTO DE INSTALACION TERMICA EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS

PROMOTOR_EXCMO. AYO DE FIGUERUELAS

Emplazamiento_ Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

INSTALACIONES CLIMATIZACION Y VENTILACION
ESQUEMAS

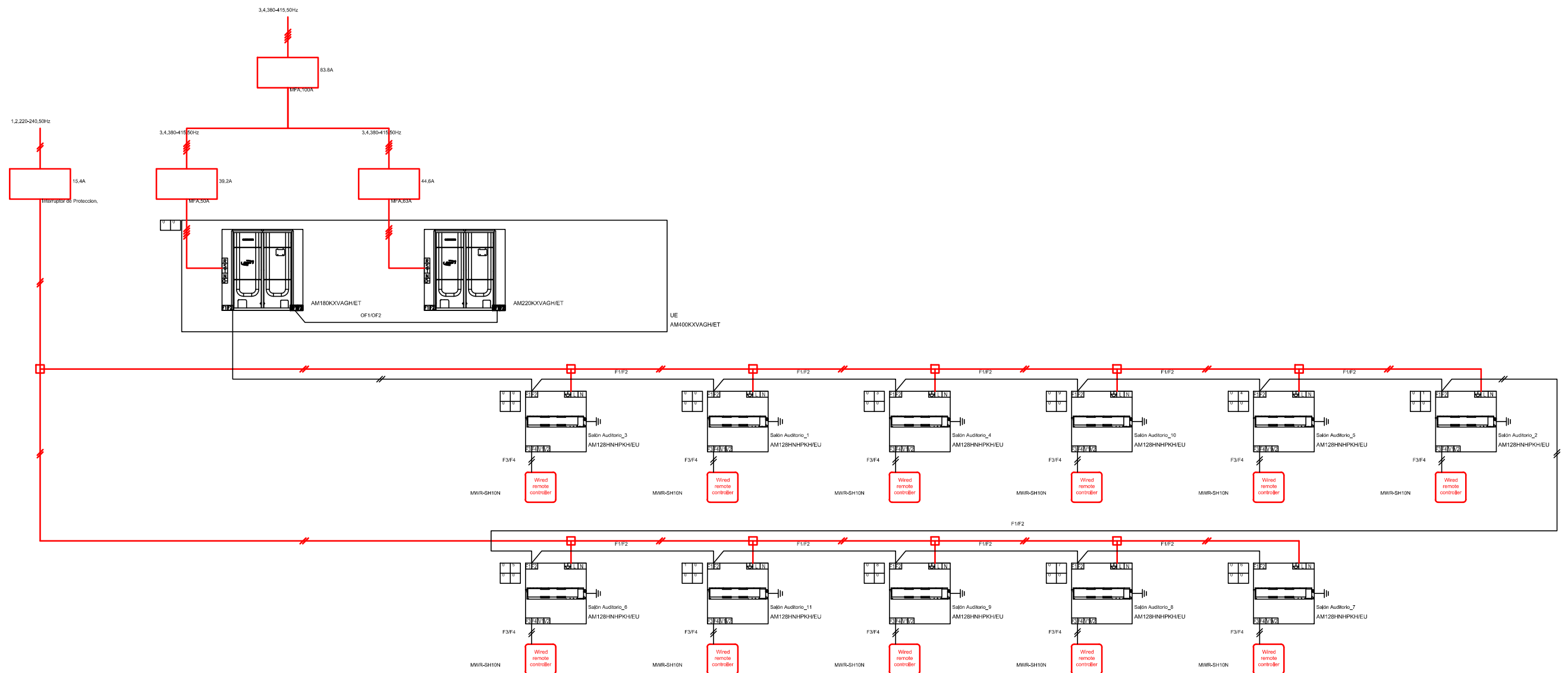
ZARO ingenieros



ARCHIVO
2017 - 11

PLANO Nº

04
JULIO 2017
ESCALA.S/E



ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. N°2851
 AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
 C.I.F. B-50.593.375
 4 de Agosto, 18, Pl.1ª, Of. 2 - ZARAGOZA

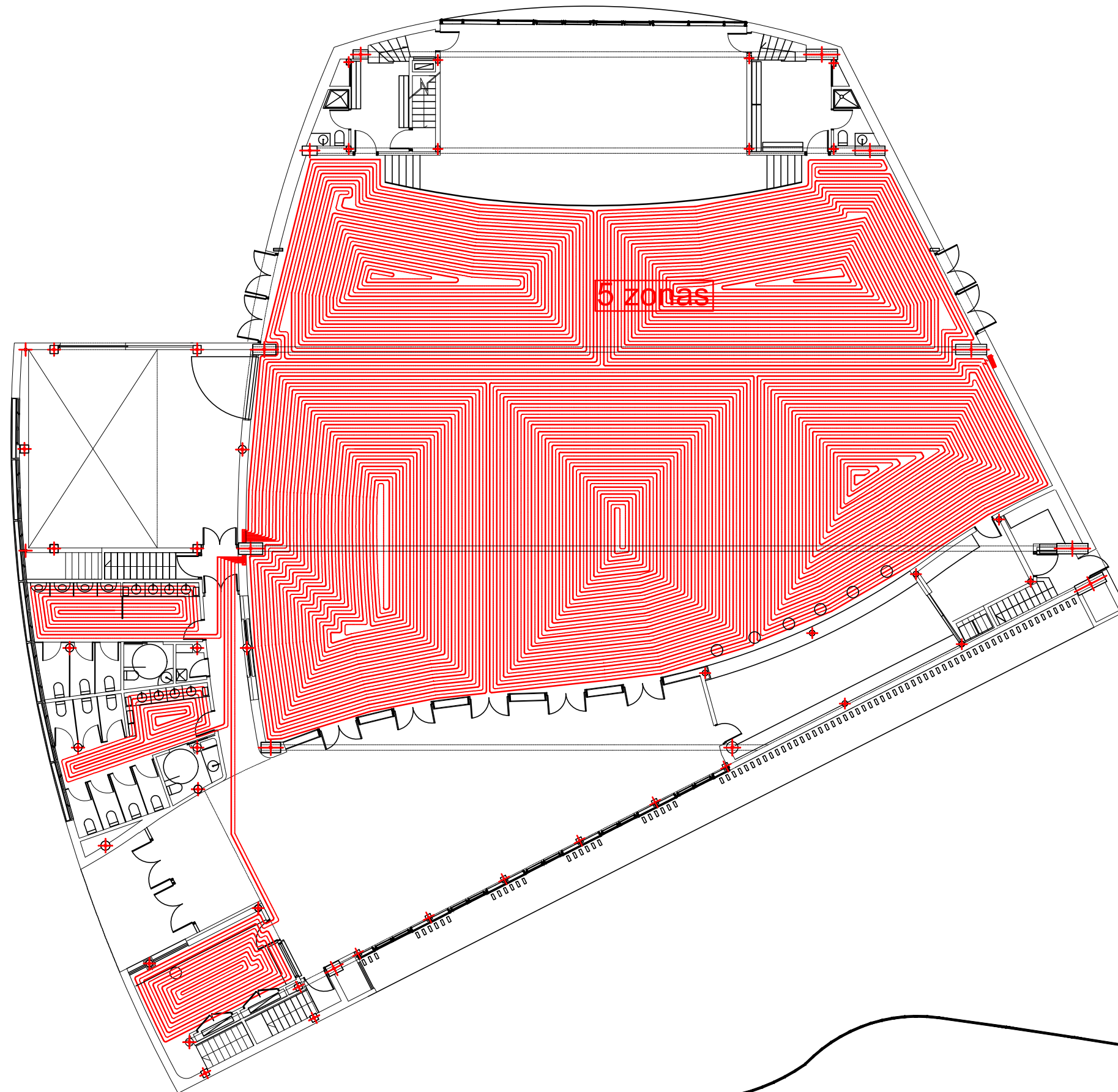
PROYECTO DE INSTALACION TERMICA EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS

PROMOTOR_EXCMO. AYO DE FIGUERUELAS
 Emplazamiento_ Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

INSTALACIONES CLIMATIZACION Y VENTILACION
 ESQUEMAS



ARCHIVO
 2017 - 11
 PLANO N°
05
 JULIO 2017
 ESCALA:1:150



ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
INGENIERÍA ZARO, S.L.
C.I.F. B-50.593.375
4 de Agosto, 18, Pl.1ª, Of. 2 - ZARAGOZA

PROYECTO DE INSTALACION TERMICA EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS

PROMOTOR_EXCMO. AYTO DE FIGUERUELAS
Emplazamiento_Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

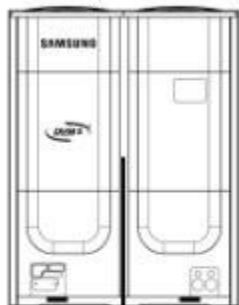
INSTALACIONES SUELO RADIANTE



ARCHIVO
2017 - 11
PLANO Nº
06
JULIO 2017
ESCALA:1:200



UE Hidrokit(AM200KXVAGH/ET)
Cooling Capa / Heating Capa
56.00(0.00)kW / 63.00(0.00)kW



Pipe Size :5/8" / 1 1/8"
Pipe Length :5.65m / 6.15m / 2

MXJ-YA2815M

Pipe Size :3/8" / 7/8"
Pipe Length :2.93m / 3.73m / 2



Hidrokit_2(AM320FNBDEH/EU)
Cooling Capa / Heating Capa
28.00(0.00)kW / 31.50(0.00)kW

Pipe Size :3/8" / 7/8"
Pipe Length :1.85m / 3.05m / 3



Hidrokit_1(AM320FNBDEH/EU)
Cooling Capa / Heating Capa
28.00(0.00)kW / 31.50(0.00)kW

ENRIQUE ZARO GIMÉNEZ

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col. Nº2851
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

INGENIERÍA ZARO, S.L.

C.I.F. B-50.593.375

4 de Agosto, 18, Pl.1ª Of. 2 - ZARAGOZA

PROYECTO DE INSTALACION TERMICA EN SALA MULTIUSOS EN FIGUERUELAS

PROMOTOR_EXCMO. AYO DE FIGUERUELAS
Emplazamiento_ Avda. Zaragoza angular con Avda. Aragón. Figueruelas (Zaragoza)

HIDROKIT

ZARO Ingenieros



ARCHIVO
2017 - 11
PLANO Nº
07
JULIO 2017
ESCALA:1:200

