



climatización

i-cl

espacio polivalente para la juventud

PROYECTO EJECUCION. OCT. 23

INARQ Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L.

plaza arbide s/n. mutilva. valle de aranguren. navarra

AYUNTAMIENTO del VALLE de ARANGUREN

administración@inarq.es Etxesakan, 5. Oficina B9. Edificio Bidekoa. T 948185656. 31180 Zizur Mayor. Navarra

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.

Titular: AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN.
Emplazamiento: Plaza Arbide s/n. Mutilva.
Localidad: Valle de Aranguren (Navarra).
Proyecto: Andrés Bustince Ibáñez.
Francisco Barrios Aranaz.
Asier Iriarte Zubiria.

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.....	5
1.1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.	5
2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	5
3.- LEGISLACIÓN APLICABLE.	5
4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.	5
5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.	6
6.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	6
7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	6
7.1.- CALIDAD TÉRMICA. Condiciones de Diseño.....	6
7.2.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	8
7.3.- EXIGENCIA DE HIGIENE.....	8
7.4.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.....	9
8.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	9
8.1.-GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR.....	9
8.2.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.	10
8.3.-JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.	12
8.4.-JUSTIFICACIÓN DEL CONTROL DE CONSUMO.....	15
8.5.-APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.....	15
8.6.-LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.....	15
8.7.-JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	16
8.8.-COMPARACIÓN DEL SISTEMA CON OTROS ALTERNATIVOS.....	16
9.-JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	16
9.1.-GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.....	16
9.1.1.-SALAS DE MÁQUINAS.....	16
9.2.- REDES DE TUBERÍAS.....	18
9.3.- REDES DE CONDUCTOS.....	21

9.4.-PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	21
9.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.	21
10.- AGUA CALIENTE SANITARIA.	22
10.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACS.	22
11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN.	24
1. CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS.	26
1.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.	26
1.2.- MATERIALES.	30
2. JUSTIFICACIÓN DE CTE DB HE0 Y CTE DB HE1.	30
2.1.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA HE0.	30
2.2.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA HE1.	31
3. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.	32
3.1.- BASES DE CÁLCULO.	32
4. SELECCIÓN DE UNIDADES TERMINALES.	36
5. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.	36
6. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. CTE DB-HS3.	36
7. CIRCUITO HIDRÁULICO Y BOMBAS.	37
7.1.- CIRCUITO HIDRÁULICO.	37
7.2.- CALCULO DE BOMBAS.	37
8. VASOS DE EXPANSIÓN.	38
9. CONDUCTOS DE AIRE.	38
10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	38
11. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	38
12. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.	40
12.1.- EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.	40
12.2.- AGUA CALIENTE SANITARIA.	41

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.**

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

Instalación de climatización y producción de A.C.S. para espacio polivalente para la juventud, en el Valle de Aranguren, Navarra.

1.2 -TITULAR.

El promotor, **AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN** proyecta un edificio que consta de una planta con cubierta escalonada con zonas de aulas, administración, talleres de artes plásticas y escénicas y una zona de porche exterior, aseos y salas técnicas, etc.

2.- OBJETO DEL PROYECTO.

Se pretende definir las características de la instalación de climatización y producción de A.C.S. para el edificio, de acuerdo al Real Decreto 1.027/2007 de 20 de Julio (B.O.E. nº 207), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.) y al Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el CTE y el Documento básico HE, sobre el Ahorro Energético en los edificios.

3.- LEGISLACIÓN APLICABLE.

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

- Orden Foral 60/2015 por la que se regula el procedimiento que deben seguir los diferentes agentes y los titulares de las instalaciones sujetas a normas y reglamento de seguridad industrial.
- Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Aplicación del Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el real Decreto 1027/2007.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El edificio se compone de una planta sobre rasante, planta baja y entreplanta con las siguientes utilidades o usos:

Planta Baja: Destinadas a aulas, despachos, talleres, sala polivalente, aseos, vestuarios, almacén, cuartos de instalaciones y limpieza.

Entreplanta Destinada a sala de instalaciones.

La superficie construida aproximada es de 1.468 m².

Se remite para una descripción más detallada a los planos de Proyecto de Arquitectura.

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El sistema de climatización que se propone en el edificio es un sistema a 2 tubos con producción de calor y frío mediante bomba de calor de alto rendimiento y bajo nivel sonoro condensada por aire.

El sistema permitirá independizar la climatización de los distintos locales y usos del edificio posibilitando la climatización a distintas temperaturas según los requerimientos de cada zona y permitiendo la calefacción y refrigeración simultánea de los distintos locales en función de las demandas.

Las recintos a excepción de los aseos y cuartos de limpieza, se climatizarán usando con unidades terminales tipo Fancoils a 2 tubos combinadas con recuperadores de calor de alta eficiencia dotadas con ventiladores EC y baterías de calor.

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

Se ha escogido este sistema por su flexibilidad, y modularidad así como por la eficacia y rapidez de respuesta. Este sistema posibilita la selección de distintas consignas en cada dependencia sin suponer un sobrecoste elevado en la instalación.

6.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Dado que se trata de un edificio de nueva construcción será necesaria la justificación de la demanda energética según el CTE- DB-HE1, cuya hoja justificativa se presenta en los cálculos justificativos anexos a esta memoria.

7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

7.1.- CALIDAD TÉRMICA. Condiciones de Diseño.

Se proyecta una instalación centralizada que permite independizar el uso de cada planta y cada recinto según las necesidades

La temperatura interior media de cálculo es diferente dependiendo de la zona y el uso de cada sala.

Se adopta 21 °C para invierno y de 24°C para verano. En base a las necesidades de eficiencia las temperaturas de consigna se podrán modificar, adoptando valores más acordes con un uso eficiente de la energía. Se consideran adecuados los valores de 20°C para invierno y 27°C en verano

La instalación cuenta con elementos de regulación y control que permiten que se mantengan estas temperaturas.

Se considerarán las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de cargas térmicas:

Provincia	Estación	Indicativo
Navarra	Pamplona (Noain)	9263D

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
452	42°46'06"	01°38'21"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		11.680 (2006-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS _{99,6} (°C)	TS ₉₉ (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-11,6	-3,8	-2,0	10,5	87	38,4

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS _± (°C)	THC _± (°C)	TS _± (°C)	THC _± (°C)	OMDR (°C)
39,8	34,6	20,7	32,4	20,6	30,2	20,3	19,2

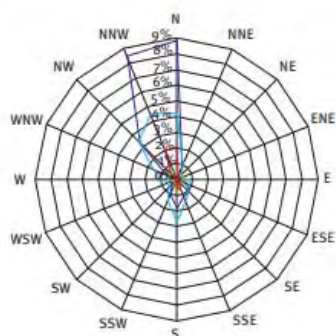
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH _± (°C)	TSC _± (°C)	TH _± (°C)	TSC _± (°C)
22,0	31,7	21,2	31,3	20,4	30,8

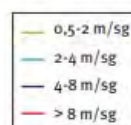
VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD ₁₅ (°C)	GD ₂₀	GDR ₂₀	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	5,4	6,8	299	454	0		
Febrero	5,9	7,6	258	398	0		
Marzo	9,4	11,4	186	329	1		
Abril	11,0	12,9	142	274	4		
Mayo	15,0	17,1	70	178	23		
Junio	19,4	21,6	19	85	66		
Julio	20,4	22,6	8	61	74		
Agosto	21,1	23,4	5	51	85		
Septiembre	18,1	20,5	21	96	39		
Octubre	14,4	16,4	68	182	9		
Noviembre	8,4	10,0	199	347	0		
Diciembre	5,4	7,0	297	452	0		

Rosa de los vientos: velocidad media 3,24 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Pamplona. Noain
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 30%

7.2.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

En los edificios no residenciales, la ventilación se realiza de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios, IT 1.1.4.2 Exigencias de calidad de aire interior.

En los despachos y salas de reuniones, se clasifica la calidad de aire a mantener como IDA 2, con lo que la ventilación mínima a aportar a estos recintos será de 12,5 l/seg por persona.

En las zonas de aseos se ha establecido una ventilación mínima de 4 renovaciones/hora.

Para lograr esta ventilación se ha dispuesto de dos recuperadores de calor situados en planta baja y uno en planta primera con intercambiadores de placas, motores EC con regulación de velocidad y filtros F7+F8.

Se ha optado por este tipo de ventilación ya que la instrucción IT 1.2.4.5.2 del RITE indica que para caudales de extracción superiores a 0,5 m³/seg. el sistema ha de contar con un elemento de recuperación de energía con una eficiencia de intercambio mínima superior al 73 %. (Tabla 2.4.5.1)(Erp2018)

El sistema se complementa con una red de conductos de impulsión y extracción que hacen llegar el aire de renovación a todos los locales del edificio.

El funcionamiento de los recuperadores se integrará en la regulación general del sistema de climatización por lo que se podrán programar horarios de funcionamiento y temperaturas de consigna.

7.3.- EXIGENCIA DE HIGIENE.

La preparación de A.C.S. se realiza mediante varios termos eléctricos de 50 litros distribuidos a lo largo de las consultas. La preparación así como también todo el sistema de producción cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis cumpliendo con los siguientes puntos:

- La totalidad de la red de A.C.S. será estanca. Se han colocado puntos de purga para vaciar completamente la instalación tanto en los depósitos como en los puntos bajos de la distribución de tuberías, dimensionados de manera que en el vaciado se eliminen completamente los sedimentos que la instalación pudiera haber almacenado.
- Se dispondrá un filtro en el aporte de agua fría a la instalación.
- En el diseño de la instalación de A.C.S. se ha empleado Acero Inoxidable (AISI 316) que es un material que soporta los agentes químicos y los choques térmicos que se aplican a la instalación para su desinfección.

- El diseño de la red se ha llevado a cabo de manera que no entren en contacto las tuberías de agua fría con las de agua caliente evitando así la existencia de temperaturas de agua fría superiores a 20°C. Todas las tuberías estarán convenientemente aisladas.
- La temperatura del agua en los depósitos no será nunca inferior a 60°C para lo que se colocarán sondas de temperatura en la parte baja de los mismos que accionarán la bomba del intercambiador.
- La instalación se ha diseñado de manera que sea capaz de soportar temperaturas de 70°C.

7.4.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Desde el diseño del sistema hasta el dimensionamiento de las máquinas, conductos de aire y difusión se han seguido criterios encaminados a maximizar la calidad acústica en los distintos recintos, colocando silenciadores en las redes de conductos que así lo requieren, amortiguadores adecuados, en todas las máquinas propuestas, elementos antivibratorios en los comienzos de los conductos de aire etc.

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

8.1.-GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR.

Tanto para la generación de calor como la generación de frío, se han previsto dos Bombas de Calor de agua condensada por aire de la marca Daikin, modelo EWYQ065CWP, con una potencia térmica de 65 Kw.

Las Bombas de Calor usan como combustible la energía eléctrica de la red, e irá dotada de su correspondiente sistema de acumulación, incorporando todos los elementos para el perfecto funcionamiento de sistema, tales como bomba de impulsión, vaso de expansión, filtro, válvula de seguridad interruptor de flujo etc.

Todos los componentes hidráulicos están aislados y protegidos contra congelación hasta -10°C.

Las características generales de la enfriadora son las siguientes:

Bomba de Calor 2 Uds.

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| - Marca: | DAIKIN. |
| - Modelos: | EWYQ065CWP. |
| - Potencia Calor (40°C-45°C): | 65 Kw. |

- Potencia Frío (7°C-12°C): 65 Kw.
- Potencia Eléctrica: 22,2 KW.
- Dimensiones exteriores: 1684x2358x780mm.
- Peso: 624 Kg.

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

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

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

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

8.2.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.

Para la distribución de tuberías de la instalación común se adopta una instalación de circuito cerrado a 2 tubos, tanto en la alimentación a los derivadores como en la alimentación a las unidades interiores. Las tuberías de los circuitos de climatización serán Hierro Negro, unidas mediante soldadura, y los circuitos serán estancos para una presión de 15 Kg/cm².

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

No es necesario el estudio del equilibrado de los circuitos. Cada unidad terminal se dotará de equilibrado dinámico mediante válvulas combinadas de control, equilibrado y control de presión diferencial, que aseguran el caudal necesario a cada unidad independientemente del estado de demanda del resto de unidades conectadas al circuito.

Las redes principales de conductos se diseñan para una velocidad de paso de aire inferior a 7 m/seg, esta velocidad se va reduciendo conforme la difusión avanza teniendo valores inferiores a 4m/seg, en ramales finales y plenums de rejillas.

Todos los conductos de aire del edificio se realizarán en chapa de acero, contruidos mediante el sistema METU, con registros de inspección en los cambios de dirección, aislados exteriormente mediante lana de roca de 40 mm o con paneles de fibra de vidrio autoportantes con velo interior anti-rreververante, con terminación en aluminio exterior.

8.2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS.

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

- Fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren;
- Fluidos con temperatura mayor que 40°C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

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

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

$$d = \frac{D}{2} \left(\text{EXP} \left(\frac{k}{k_{\text{ref}}} \ln \frac{D + 2 \times d_{\text{ref}}}{D} \right) - 1 \right)$$

donde:

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

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

dref: espesor mínimo de referencia, en mm

d: espesor mínimo del material empleado, en mm.

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

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

EXP: significa el numero neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

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

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

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

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

8.2.2.-ESTANQUEIDAD DE REDES DE CONDUCTOS.

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

8.2.3.-CAIDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.

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

8.3.-JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

El sistema de regulación y control tanto de las unidades terminales como de la producción de calor y frío se realizará mediante elementos de campo y control.

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

El sistema analizará de forma independiente e instantánea la demanda de cada una de las zonas, en las que se ha dividido el edificio, respondiendo de forma inmediata primero mediante los elementos energéticamente más eficientes, como son la ventilación natural, y en caso de que después de la aplicación de estas respuestas la demanda continúe, ésta se compensaría de manera convencional mediante el encendido de la planta bomba de calor siempre de forma secuencial ajustándolas a la demanda instantánea del edificio.

El sistema será capaz de analizar la eficiencia de la instalación en cada momento mediante contadores de energía eléctrica y energía térmica colocados en todos los elementos productores, enfriadora y calderas, de manera que actuado sobre los algoritmos de control se podrá mejorar la eficiencia del edificio una vez conocida su demanda y su comportamiento real en cada momento.

Descripción de la lógica de funcionamiento las instalaciones reguladas por el sistema de control:

1.Bomba de calor.

1. El sistema de producción de calor/frío se pondrá en marcha en función de la programación horaria semanal y según la demanda de la instalación.
2. Control marcha / paro en secuencia de la bomba de calor en función de las variaciones de la demanda de frío que detecta la sonda de temperatura del colector de retorno.
3. Confirmación del estado de funcionamiento de la bomba de calor.
4. Control y supervisión de las alarmas de fallo generales de la bomba de calor.
5. Comprobación de la existencia de flujo de agua en los circuitos, detectado por los interruptores de flujo, para proceder al arranque de la bomba de calor. Aviso en caso de falta de flujo.
6. Lectura y seguimiento de las temperaturas de entrada y salida de la bomba de calor.
7. Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (en este caso temperaturas).

1.1.Circuito primario.

1. Control marcha / paro de las bombas en servicio con temporización de retardo en la parada de las mismas.
2. Rotación de las bombas en servicio y en reserva en función de las horas de trabajo y puesta en marcha automática de la bomba en reserva en caso de fallo de funcionamiento de la bomba en servicio.
3. Confirmación del estado de funcionamiento de los motores de las bombas.
4. Control y supervisión de alarmas por comparación orden / estado de las bombas y generación de alarma por contradicción.
5. Lectura y seguimiento de las temperaturas en los colectores de impulsión y retorno y en depósito de inercia.
6. Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (en este caso temperaturas).

1.2. Circuitos secundarios.

1. Los circuitos secundarios se pondrán en marcha según la programación horaria semanal y la demanda de la instalación.
2. Control marcha / paro de las bombas en servicio de impulsión de cada circuito secundario.
3. Confirmación del estado de funcionamiento de los motores de las bombas.
4. Control y supervisión de alarmas por comparación orden / estado de las bombas y generación de alarma por contradicción.
5. Lectura y seguimiento de las temperaturas en las tuberías de impulsión de cada circuito secundario.
6. Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (temperaturas y presiones).

1.3. Secuencia de arranque de la producción de frío/calor.

1. Orden de marcha de las bombas primarias.
2. Confirmación del estado de funcionamiento de las bombas primarias y de la existencia de flujo.
3. Orden de marcha de la bomba de calor.
4. Lectura de temperatura de depósito de inercia.
5. Autorización al funcionamiento de los circuitos secundarios de forma autónoma según las demandas de energía frigorífica de cada uno. Empezando por la puesta en marcha de las bombas de impulsión y a continuación la autorización a la regulación de las válvulas de tres vías o puesta en marcha de las bombas de impulsión e inicio de la regulación de su velocidad.

1.4. Secuencia de parada de la producción de frío/calor.

1. Orden de parada de las bombas primarias con el tiempo de retardo que se programe.
2. Desactivación del funcionamiento de los circuitos secundarios que estén en uso con un tiempo de retardo con respecto a la parada de la producción de frío. La secuencia de parada será:
3. Cierre de las válvulas de tres vías si existen.
4. Parada de las bombas de impulsión.

8.4.-JUSTIFICACIÓN DEL CONTROL DE CONSUMO.

8.4.1.- CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

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

8.4.2.-CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

El combustible a emplear para climatización será la electricidad y para la producción de A.C.S será la energía eléctrica para los termos eléctricos, por lo que las instalaciones deberán cumplir todo lo indicado en la reglamentación en vigor que le sea de aplicación.

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

8.5.-APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

En los edificios nuevos, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de producción de ACS mediante energía renovable.

En este caso se ha optado por colocar varios termos eléctricos a lo largo de las plantas, de tal manera que ningún punto de consumo quede más alejado de 15 mts.

La demanda de ACS es tan baja que se resuelve con termo eléctrico local. El consumo estimado es de 50l

8.6.-LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.

Los receptores eléctricos de que dispone la instalación son las bombas de calor, las bombas del sistema hidráulico, las unidades interiores y los recuperadores de calor.

EUIPO	POTENCIA (W)
Bomba de Calor 1	22.000
Recuperador PB	2x1.000
Recuperador P1	1.500
Bomba 1 circuito PB	267
Bomba 2 circuito PB	267
Fancoils tipo 1	14x550
Fancoils tipo 2	3x1.250
Termos eléctricos	2.800

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

Tanto para el frío como para el calor se han proyectado dos Bombas de Calor de la marca Daikin con compresores tipo Scroll de bajo consumo que permite una elevada parcialización de la producción siempre en función de la demanda.

Al no tener que dar A.C.S. con las bombas de calor, la producción de calor se hace a baja temperatura para asegurar un mayor rendimiento.

Como complemento el sistema se cuenta con un depósito de inercia de 1.000 Litros para mejorar la respuesta de la instalación a muy baja demanda.

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

8.8.-COMPARACIÓN DEL SISTEMA CON OTROS ALTERNATIVOS.

Se ha planteado un sistema con una gran rendimiento que usa como energía primaria energía eléctrica suministrada por la compañía suministradora desde la urbanización.

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

9.-JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

9.1.-GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

Las Bombas de Calor proyectadas son de alto rendimiento y estarán colocadas en la sala de máquinas de la primera planta, utilizando como combustible la electricidad.

9.1.1.-SALAS DE MÁQUINAS.

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

Las salas de máquinas no podrán ser utilizadas para otros fines ni podrán realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.

Los locales que alojan los equipos de producción de frío o calor deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a 1 L / (s·m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa., salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.

- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad, o en caso necesario por bombeo.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación del sistema de ventilación de la sala, si lo tuviera.
- El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5, que podrá reforzarse por medio de elementos portátiles para acceder a lugares escondidos. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 (véase la norma UNE 20-324), por lo menos.
- Cada salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.
- No podrán ser utilizadas para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y acceso libres para permitir el moviendo de quipos o de partes de ellos, desde la sala al exterior y viceversa.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala, estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. El interruptor general no podrá cortar la alimentación del sistema de ventilación de la sala.

Entre los distintos equipos y elementos situados en la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

Existirán además suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento de riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

9.2.- REDES DE TUBERÍAS

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

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

El llenado de la instalación se realizará con la ayuda de una bomba centrífuga, que aspira el agua de un depósito de fibrocemento con tapa de 300 litros de capacidad, el cual a su vez, será llenado desde la red de abastecimiento de agua a la sala de calderas, disponiendo de una válvula de boya para controlar el nivel de agua, de una válvula de retención para evitar posibles retornos y de un filtro.

De acuerdo a las prescripciones de las Normas Básicas para instalaciones Interiores de Agua y en particular a la IT 1.3.4.2.2, el diámetro de la tubería de alimentación será de al menos 25 mm al ser la potencia térmica de la instalación mayor de 70kW y menor que 150 Kw.

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

Se han diseñado las redes de distribución de agua y la disposición de las válvulas de vaciado de manera que la instalación pueda vaciarse total o parcialmente. Las redes parciales, como columnas y ramales de distribución dispondrán de un dispositivo de vaciado con tuberías de diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación, si ésta es accesible, con tuberías de diámetro mínimo 25 mm., (Tabla 3.4.2.3 de la IT 1.3.4.2.3).

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

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

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

El diseño del sistema de expansión se ha realizado teniendo en cuenta los criterios del capítulo 9 de la norma de la Norma UNE 100-155:

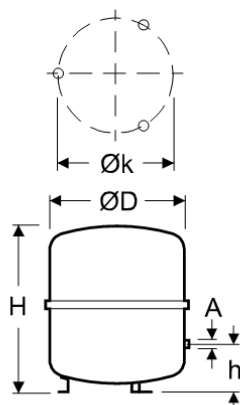
- Mantener en el punto geoméricamente mas elevado del sistema una presión superior a la Atmosférica, suficiente no solamente para evitar entradas de aire sino para favorecer su salida en los puntos dotados de válvula de purga.
- Evitar la eventual formación de vapor de agua en los puntos mas elevados de la red.
- Eliminar la posibilidad de que tengan lugar fenómenos de cavitación en la aspiración de las bombas.

Para la expansión del agua en la instalación de calefacción se proyectan un vasos de expansión cerrado de las siguientes características:

CALEFACCIÓN Y FRIO:

SEDICAL - HOJA TECNICA DEL VASO DE EXPANSION NG - 80/6			
Datos generales		Volumen de agua	
Tipo de aplicación	: Circuitos cerrados	El volumen de la instalación	: Es conocido
Tipo de vaso	: Sin transferencia de masa	Nº de tramos a calcular	: 1
Modelo de vaso	: N - 80/6	Volumen de la instalación	: 1500.0 litros
Temperatura de llenado	: 10.0 °C		
Datos de cálculo		Tramos	
Concentración de etilenglicol	: 0.0 %	Volumen	Tª mínima Tª máxima
Presión estática	: 6.0 m	1500 l	5 °C 45 °C
Presión mínima - tª mínima	: 1.1 bar		
Presión máxima - tª máxima	: 5.0 bar		
Presión de la válvula de seguridad	: 6.0 bar		
Modelo seleccionado		Dimensiones del vaso NG - 80/6	
Vaso de expansión principal	: 1 x NG - 80/6	Anchura (D)	: 480.0 mm
		Altura (H)	: 565.0 mm
		Diámetro de conexiones (A)	: R 1"
		Medida h	: 175.0 mm
		Medida k	: 370.0 mm
		Peso	: 9.9 kg
Datos técnicos del conjunto		Características del tipo Thermopress N	
Presión máxima de trabajo	: 6 bar	- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización.	
Pres. vaso sin conectar al circuito	: 0.9 bar	- Conexiones roscadas.	
Cap. de acumulación necesaria	: 25.1 litros	- Membrana no recambiable.	
Expansión total de la instalación	: 14.8 litros	- Temp. máxima del vaso: 70°C.	
Volumen de agua en el vaso a		- Temp. máxima de la instalación: 120°C.	
- temperatura mínima	: 7.6 litros	- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.	
- temperatura de llenado	: 8.0 litros	- Color gris.	
		- Presión inicial : 1.5 bar	

Croquis del vaso NG - 80/6



La tubería de expansión entre los generadores y el vaso de expansión se instalará de manera que no exista ningún elemento de corte ni interceptación.

Queda prohibida la unión del vaso de expansión a un ramal de la red de distribución.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. La válvula de seguridad de los generadores de calor estará dimensionada por el fabricante del generador.

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

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

El diámetro interior de la tubería de conexión a la válvula de seguridad será: $d=15+1,5\sqrt{P}$.

Siendo P, la potencia térmica nominal de los generadores de la instalación en Kw.

Así, el diámetro será superior a: 30 mm.

Se colocará una válvula de seguridad en cada generador de las siguientes características:

- Marca: Pneumatex.
- Modelo: VS 68 M40-4 1½".
- Presión máxima de trabajo: 4 bar.

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

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

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

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

9.3.- REDES DE CONDUCTOS.

Para los conductos de ventilación se utilizarán los soportes e instrucciones propias del fabricante. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 12237, para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

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

9.4.-PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se han tenido en cuenta las medidas acordes con la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que le eran de aplicación a la instalación térmica propuesta en este documento.

A continuación se detallan las medidas tomadas de forma muy somera:

- Se ha dotado a la instalación en aquellos lugares que así lo requiere por normativa, de extintores portátiles de eficacia acorde con los riesgos.
- Se ha dotado de las suficientes medidas de sectorización en forma de recubrimientos, puertas cortafuegos y compuertas cortafuegos como para no comprometer a los diferentes sectores que dicha instalación atraviesa.
- Se ha dotado de la suficiente iluminación de emergencia para cumplir la normativa.

El resto de las medidas de protección contra incendios de las que está dotado el edificio o local que alberga la instalación diseñada no son objeto de este documento y por tanto no se detallan en el mismo.

9.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

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

El local destinado a albergar las máquinas exteriores debe disponer de la accesibilidad suficiente para las operaciones de mantenimiento y limpieza periódicas del interacumulador.

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

Los Generadores de calor estarán dotados de dispositivos que impidan que se alcancen temperaturas o presiones superiores a las de timbre. Uno de estos dispositivos debe ser de tipo proporcional o de escalones y servirá para regular la emisión de calor en función de la demanda térmica del fluido portador, otro dispositivo será de seguridad y debe tener rearme manual. Así el interacumulador llevará al menos dos termostatos que impidan que se creen en ellas temperaturas superiores a las de trabajo. Uno de los termostatos podrá servir de regulación al quemador y podrá ser de rearme automático. El otro, que deberá estar tarado a una temperatura ligeramente superior, será de rearme manual.

Se instalará un interruptor general de seguridad visible que permita cortar la alimentación de energía eléctrica a todos los elementos de la misma.

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

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

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

10.- AGUA CALIENTE SANITARIA.

10.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACS.

10.1.1.- TERMOS ELÉCTRICOS.

La principal fuente de energía para la preparación del A.C.S. será la electricidad mediante termos eléctricos distribuidos por las dos plantas. Se han escogido termos eléctricos de 50l de la marca Junkers.

Cada termo eléctrico tiene una resistencia de 1,5 Kw que arranca o para a través de un termostato en función de la demanda.

10.1.2.- TEMPERATURA DE PREPARACIÓN.

El agua caliente para usos sanitarios (ACS) se preparará a la temperatura mínima compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de distribución y de acuerdo a las prescripciones de la Norma UNE 100-030-94, en especial el pto. 5.1.2, en lo que concierne a la prevención de la Legionella.

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

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

Todos los aparatos con toma de ACS estarán a menos de 12 mts de un termo eléctrico. De esta manera rentabilizamos más la instalación.

10.1.3.-REGULACIÓN.

Cada termo eléctrico tiene su termostato para su propia regulación. Cuando el termostato baje de una temperatura pondrá en marcha la resistencia eléctrica hasta alcanzar al agua la temperatura deseada.

De cada termo partirán tuberías de acero inoxidable hasta los aparatos sanitarios correspondientes.

10.1.4.-DISTRIBUCIÓN DEL A.C.S.

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

En este caso y al colocar varios termos eléctricos distribuidos en las dos plantas no es necesaria una red de recirculación de ACS.

Las tuberías de distribución del fluido serán de Acero Inoxidable 316 unidas mediante soldadura, o elementos de presión adecuados, disponiéndose de los adecuados dispositivos dilatadores. Los circuitos resultantes serán estancos para una presión de 15 Kg/cm²., discurriendo calorifugadas por todo su trazado.

10.1.5.-VASO DE EXPANSIÓN A.C.S.

No disponemos de vasos de expansión porque son termos pequeños de 50l y apenas tenemos volumen de dilatación

11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. DESCRIPCIÓN.

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

La Sala de Calderas se considera de Clase I, Zona 1, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-28, por lo que el cuadro eléctrico general se instalará en el exterior del local, por no tener un grado de protección adecuado.

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

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.**

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS.

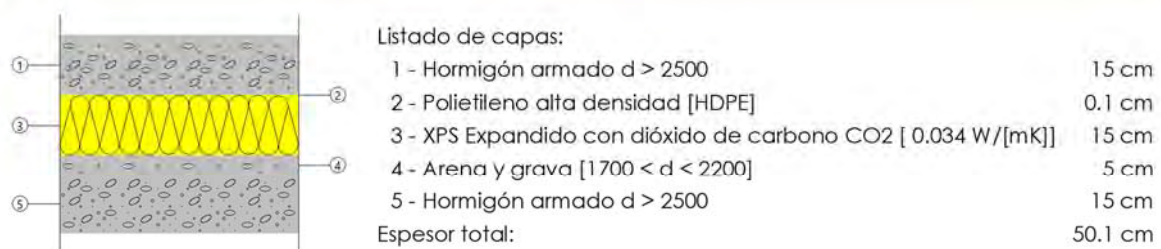
Según el CTE-HE sección HE 1 Limitación de la demanda energética en su Anexo E se desarrollan los datos necesarios para calcular los coeficientes de transmisión.

Las características constructivas de los cerramientos son las siguientes:

1.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Suelos en contacto con el terreno.

Solera

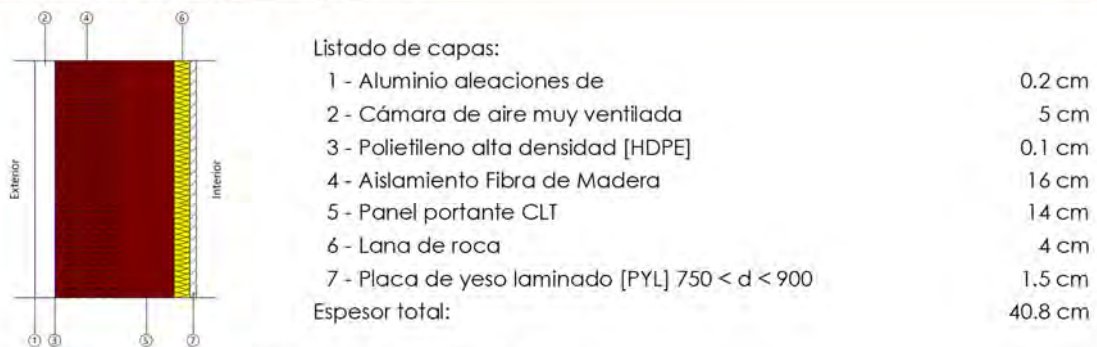


Limitación de demanda energética U_s : 0.10 kcal/(h·m²°C)

(Para una solera con longitud característica $B' = 18.1$ m)

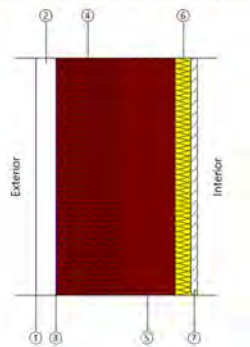
Fachadas.

C2- Cerramiento lateral chapa microperforada



Limitación de demanda energética U_m : 0.12 kcal/(h·m²°C)

C2- Cerramiento lateral chapa microperforada



Listado de capas:

1 - Aluminio aleaciones de	0.2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
4 - Aislamiento Fibra de Madera	16 cm
5 - Panel portante CLT	14 cm
6 - Lana de roca	4 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	40.8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.12 kcal/(h·m²·°C)

Huecos en fachada.

V1

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m ² ·°C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 0.89 kcal/(h·m ² ·°C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 236 x 200 cm (ancho x altura)			nº uds: 13
Transmisión térmica	U_w	0.57	kcal/(h·m ² ·°C)
Soleamiento	F	0.46	
	F _H	0.46	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-2;-5)	dB

V2

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m ² ·°C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 0.89 kcal/(h·m ² ·°C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 230 x 280 cm (ancho x altura)			nº uds: 15
Transmisión térmica	U_w	0.56	kcal/(h·m ² ·°C)
Soleamiento	F	0.47	
	F _H	0.40	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-2;-5)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V3

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 0.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 236 x 70 cm (ancho x altura)	nº uds: 4		
Transmisión térmica	U_w	0.62	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.38	
	F_H	0.38	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	37 (-2;-5)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

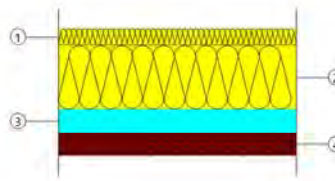
F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Cubierta.

Cubierta edificio cerrado

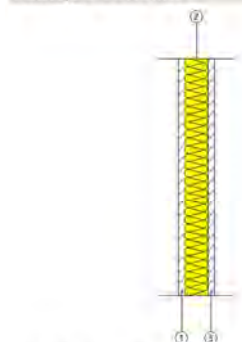
	Listado de capas:	
	1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4 cm
	2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	16 cm
	3 - Cámara de aire	6 cm
	4 - Panel portante CLT	6 cm
	Espesor total:	32 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.13 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.13 kcal/(h·m²°C)

Compartimentación interior vertical.

Tabique sencillo

	Listado de capas:	
	1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
	3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	Espesor total:	9 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.46 kcal/(h·m²°C)

Tabique sencillo



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
3 - Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1 cm
Espesor total:	8,5 cm

Limitación de demanda energética U_{mi} : 0.47 kcal/(h·m²·°C)

Tabique sencillo

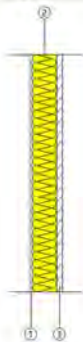


Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
3 - Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1 cm
Espesor total:	8,5 cm

Limitación de demanda energética U_{mi} : 0.47 kcal/(h·m²·°C)

Tabique sencillo



Listado de capas:

1 - Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5 cm
Espesor total:	8,5 cm

Limitación de demanda energética U_{mi} : 0.47 kcal/(h·m²·°C)

1.2.- MATERIALES.

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Aislamiento Fibra de Madera	16	275	0.031	5.1604	406	6
Aluminio aleaciones de	0.2	2800	137.575	0	210.184	1000000
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1950	1.72	0.0291	249.594	50
Cámara de aire	6	1	0.316	0.1898	24	1
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1	2700	2.236	0.0045	238.846	30
Hormigón armado d > 2500	15	2600	2.15	0.0698	238.846	80
Lana de roca	4	40	0.03	1.3331	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4	40	0.034	1.1628	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6	40	0.034	1.7442	238.846	1
Panel portante CLT	6	275	0.112	0.5356	406	6
Panel portante CLT	9	275	0.112	0.8034	406	6
Panel portante CLT	14	275	0.112	1.2498	406	6
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Poliétileno alta densidad [HDPE]	0.1	980	0.43	0.0023	429.923	100000
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	15	37.5	0.029	5.13	238.846	20
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	16	37.5	0.029	5.472	238.846	20
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$)		
ρ	Densidad (kg/m^3)		Cp	Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$)		
λ	Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$)		μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

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

Se adjunta justificación de la Herramienta Cypetherm HE PLUS.

2.1.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA HE0.

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

$$C_{ep,nren} = 74.30 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{Fi} = 82.82 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, $kWh/m^2 \cdot \text{año}$.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), $kWh/m^2 \cdot \text{año}$.

C_{Fi} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.85 W/m^2 .

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 91.03 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{Fi} = 200.67 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, $kWh/m^2 \cdot \text{año}$.

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

C_{Ri} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.85 W/m².

Horas fuera de consigna.

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

2.2.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA HE1.

Transmitancia de la envolvente térmica.

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. ✓

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

$$K = 0.25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{lim} = 0.57 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



donde:

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

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

	S (m ²)	L (m)	K_i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1934.84 m²				
Fachadas	354.86	--	0.03	10.76
Suelos en contacto con el terreno	715.23	--	0.04	16.71
Cubiertas	704.19	--	0.06	22.12
Huecos	160.55	--	0.05	21.47
Puentes térmicos	--	496.781	0.07	28.95

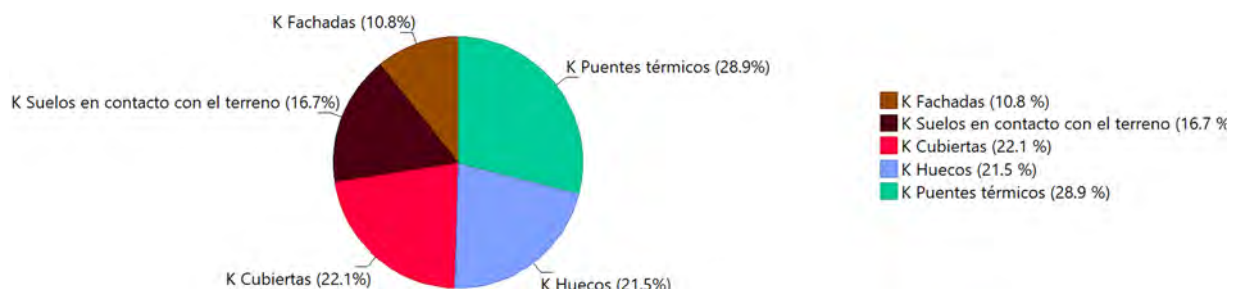
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m²·K).

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



Control solar de la envolvente térmica.

$$q_{sol,jul} = 3.09 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul_lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

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

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

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica.

$$n_{50} = 3.72612 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

Limitación de descompensaciones.

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



3. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.

3.1.- BASES DE CÁLCULO.

3.1.1.- ZONA CLIMÁTICA.

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

3.1.2.- TEMPERATURAS Y PARÁMETROS GENERALES.

Emplazamiento: Aranguren.

Latitud (grados): 42.79 grados.

Altitud sobre el nivel del mar: 640 m.

Percentil para verano: 1.0 %.

Temperatura seca verano: 23.98 °C.

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C.

Oscilación media diaria: 10.7 °C.

Oscilación media anual: 30.5 °C.

Percentil para invierno: 99.0 %.

Temperatura seca en invierno: -3.80 °C.

Humedad relativa en invierno: 90 %.

Velocidad del viento: 5.7 m/s.

Temperatura del terreno: 5.00 °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 %.

3.1.3.- RENOVACIÓN DEL AIRE.

En los edificios no residenciales, la ventilación se realiza de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios, IT 1.1.4.2 Exigencias de calidad de aire interior.

De acuerdo a lo indicado en dicho apartado se clasifica la calidad del aire a mantener en las zonas ocupadas del edificio como IDA 1, excepto en salas de reuniones que es IDA 2.

3.1.4.- CARGA CALORÍFICA.

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

3.1.5.- INFILTRACIÓN DE AIRE.

Se ha calculado la infiltración de aire según el procedimiento de las rendijas, sin superar en ningún caso lo correspondiente a la máxima permeabilidad permitida por m² (20 m³/h.m²).

3.1.6.- RESULTADOS

A continuación se presenta la relación de las pérdidas por espacio.

CALEFACCIÓN.

Conjunto: CJVA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aula 1	Planta baja	322.35	450.00	877.04	42.83	1199.39	1199.39
Aula 2	Planta baja	343.15	450.00	877.04	37.84	1220.19	1220.19
Aula 3	Planta baja	344.27	450.00	877.04	37.79	1221.31	1221.31
Aula 4	Planta baja	351.26	450.00	877.04	38.00	1228.30	1228.30
Taller 1	Planta baja	1392.01	1035.00	2017.19	30.96	3409.20	3409.20
Taller 2	Planta baja	1312.27	1035.00	2017.19	30.42	3329.46	3329.46
Aula música	Planta baja	429.31	450.00	877.04	55.25	1306.35	1306.35
Despacho 1	Planta baja	135.52	54.92	102.72	19.52	238.24	238.24
Despacho 2	Planta baja	140.40	53.57	100.20	20.21	240.60	240.60
Despacho 3	Planta baja	162.21	53.91	100.83	21.96	263.03	263.03
Vestuarios	Planta baja	95.24	100.39	164.10	24.81	259.35	259.35
Circulación	Planta baja	2706.98	2000.00	3897.95	26.17	6604.92	6604.92
Total			6582.8	Carga total simultánea		20520.3	

REFRIGERACIÓN.

Conjunto: CJVA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aula 1	Planta baja	661.86	758.62	1188.62	1463.10	1893.10	450.00	-120.24	1441.75	119.08	1342.86	3334.85	3334.85
Aula 2	Planta baja	662.60	795.82	1225.82	1502.17	1932.17	450.00	-120.24	1441.75	104.63	1381.93	3373.92	3373.92
Aula 3	Planta baja	666.76	796.47	1226.47	1507.12	1937.12	450.00	-120.24	1441.75	104.54	1386.88	3378.87	3378.87
Aula 4	Planta baja	660.05	796.51	1226.51	1500.25	1930.25	450.00	-120.24	1441.75	104.31	1380.02	3372.00	3372.00
Taller 1	Planta baja	405.76	2145.69	3134.69	2627.99	3616.99	1035.00	-276.55	3316.02	62.96	2351.44	6919.61	6933.01
Taller 2	Planta baja	654.80	2088.42	3034.42	2825.52	3771.52	1035.00	-276.55	3316.02	64.76	2548.97	7071.11	7087.54
Aula música	Planta baja	641.58	720.38	1150.38	1402.82	1832.82	450.00	-120.24	1441.75	138.48	1282.58	3274.57	3274.57
Despacho 1	Planta baja	688.13	42.03	42.03	752.07	752.07	54.92	-15.43	234.32	80.82	736.64	981.41	986.39
Despacho 2	Planta baja	681.89	41.60	41.60	745.19	745.19	53.57	-15.05	228.57	81.80	730.14	964.79	973.76
Despacho 3	Planta baja	682.01	41.70	41.70	745.43	745.43	53.91	-15.15	230.00	81.43	730.28	967.36	975.43
Vestuarios	Planta baja	39.05	246.52	402.52	294.13	450.13	100.39	-0.53	456.34	86.70	293.61	906.47	906.47

Conjunto: CJVA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caud al (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²)	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Circulación	Planta baja	850.12	3945.25	5602.75	4939.23	6596.7 3	2000.0 0	-534.40	6407.77	51.52	4404.83	12990.30	13004.5 0
Total							6582.8	Carga total simultánea				47535.3	

Distribución hidráulica del A.C.S.

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

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

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de Cobre o plástico (mm)
Lavabo	½	12
Ducha	½	12
Inodoro con cisterna	½	12
Fregadero	½	12
Lavavajillas	½ (Rosca a ¾)	12
Lavadora	¾	20

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

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

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

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

4. SELECCIÓN DE UNIDADES TERMINALES.

Las unidades interiores son compatibles con el sistema de producción a instalar. Se han colocado fancoils en las zonas climatizadas de planta baja y primera.

Fan coils con motores EC Industrial



Tecnología motores EC 



UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON PRESIÓN DISPONIBLE	FWP02AT	FWP03AT	FWP04AT	FWP05AT	FWP06AT	FWP07AT
Capacidad (2 Tubos) (mín / máx)						
Total Refrig. kW	1,34 / 4,14	1,50 / 5,06	1,67 / 5,81	2,12 / 6,76	2,43 / 7,50	2,67 / 8,90
Sensible Refrig. kW	0,95 / 2,97	1,02 / 3,49	1,10 / 3,94	1,52 / 4,78	1,67 / 5,25	1,78 / 6,06
Calefacción ⁽¹⁾ kW	2,77 / 8,45	2,91 / 9,61	3 / 10,70	4,56 / 13,50	4,77 / 15,30	4,94 / 16,80
Consumo Total (mín / máx) W	12,2 / 77	12,2 / 77	12,2 / 77	17,5 / 124	17,5 / 124	17,5 / 124
Presión estática disponible (mín / máx) Pa	20 / 60	20 / 60	20 / 60	23 / 60	23 / 60	23 / 60
Caudal de aire (mín / máx) m³/h	180 / 700	180 / 700	180 / 700	300 / 1150	300 / 1150	300 / 1150
Dimensiones Al.xAn.xF. mm	239/1039/609	239/1039/609	239/1039/609	239/1389/609	239/1389/609	239/1389/609
Peso kg	24	26	28	33	35	38
Nivel potencia sonora (mín / máx) dBA	35,9 / 65,3	35,9 / 65,3	35,9 / 65,3	38,5 / 66,3	38,5 / 66,3	38,5 / 66,3
Alimentación eléctrica	1N~ / 230V / 50Hz	1N~ / 230V / 50Hz	1N~ / 230V / 50Hz	1N~ / 230V / 50Hz	1N~ / 230V / 50Hz	1N~ / 230V / 50Hz
Conexión hidráulica Pulg	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"

Nota: posibilidad de presión estática hasta 100 Pa. Consultar selección técnica.

5. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.

No existen como tales unidades de tratamiento de aire en el proyecto.

Para la renovación del aire de los recintos se proyecta la instalación de recuperadores de calor con batería de agua caliente.

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

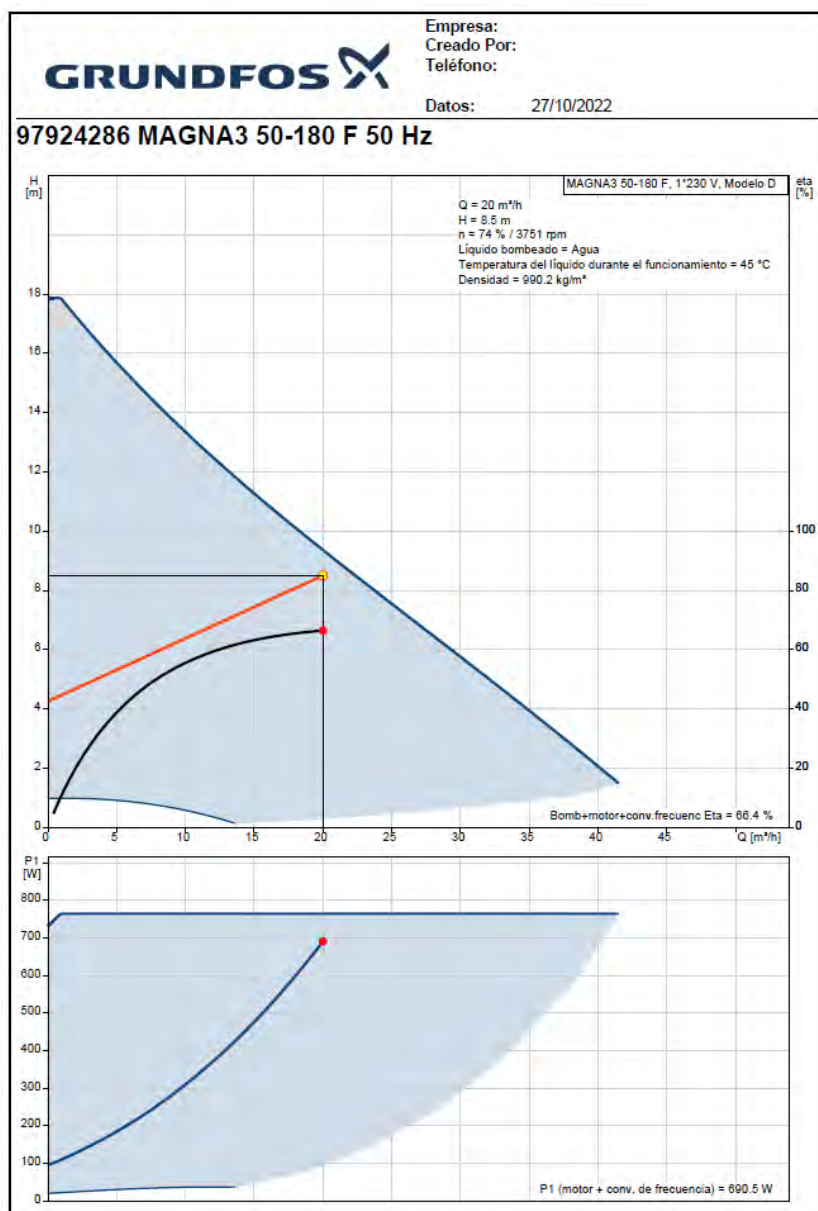
Tal y como se ha indicado en puntos anteriores al no tratarse de un edificio de tipo residencial no se considera de aplicación lo especificado en el CTE DB HS y sí lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

7. CIRCUITO HIDRÁULICO Y BOMBAS.

7.1.- CIRCUITO HIDRÁULICO.

En función de las Potencias Calóricas obtenidas, de las pérdidas de carga que serán inferiores a 400 Pa/m. en tramos rectos y del salto térmico de cálculo que se considera 5 °C, se obtienen los diámetros de las tuberías a instalar y las velocidades del agua en estas tuberías, que no serán superiores a 1,5 m/s. con objeto de mantener un nivel sonoro adecuado y una longevidad máxima de la instalación. Los diámetros de los distintos tramos de tuberías se adjuntan en los planos del proyecto.

7.2.- CALCULO DE BOMBAS.



8. VASOS DE EXPANSIÓN.

Los vasos de expansión han quedado definidos en la memoria.

Apartado 10.2

9. CONDUCTOS DE AIRE.

Los conductos se han calculado en virtud del método de pérdida de presión constante, como sigue:

- Los conductos de aire de los fancoils y recuperadores se realizarán con conductos de chapa ejecutados según las especificaciones y manuales de fabricación editados por el fabricante.
- Los elementos de difusión de aire se ajustarán a los criterios que establezca arquitectura, si bien en todos los caso dispondrán de regulación manual para ajuste de caudales.

10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Se realizará según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente, Real decreto 842/2002, 2 Agosto de 2002.

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

La instalación eléctrica cumplirá todo lo especificado en REBT Real decreto 842/2002, en especial la instrucción técnica ITC-BT-28, relativo a locales de pública concurrencia.

11. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se ha realizado la calificación energética del edificio con el programa informático HULC. Se ha adjuntado en el apartado de justificación de HE-1 la hoja resumen de la calificación energética del Edificio extraída del programa.

La calificación obtenida del edificio en proyecto es A.

Calificación energética del edificio

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	F
	0.15		0.82	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
	0.66		8.93	

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	12.59	8662.65
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	F
	0.86		4.82	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	A
	3.87		52.74	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

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

12. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

12.1.- EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.

USO PRECAUCIONES.

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

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado.

PRESCRIPCIONES.

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

PROHIBICIONES.

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

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO.

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

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

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO.

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

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

Cada mes:

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

Cada seis meses:

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

Cada año:

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

12.2.- AGUA CALIENTE SANITARIA.

USO. PRECAUCIONES.

- Leer atentamente las instrucciones de uso entregadas con la compra de los aparatos.
- Impedir que el personal no autorizado manipule los aparatos o las llaves de gas.

PROHIBICIONES.

- No manipular las partes interiores de los equipos.
- No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.

MANTENIMIENTO.

POR EL USUARIO.

- Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- El usuario únicamente realizará las siguientes operaciones de mantenimiento:
- Calentador acumulador eléctrico:

- Cada seis meses se comprobará la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión, rezumes, etc.
- Cada seis meses se comprobarán los elementos de conexión, regulación y control: aislamiento eléctrico, resistencia y termostato, válvula de seguridad y vaciado, ánodo de sacrificio (si existe), etc.
- Cada año se comprobará que la temperatura de salida del agua no sobrepasa los 65°C.
- Caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse al servicio técnico de la empresa suministradora para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO.

- Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.**

PLIEGO DE CONDICIONES

1.-PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

1.1- Objeto.

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

1.2.- Contrato de obra.

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

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

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

Documentos a aportar por el Contratista. Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras. Determinación de los gastos de enganches y consumos.

- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

Litigio entre las partes.

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

Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.- Criterio General.

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

1.4.- Fianzas.

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

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

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

1.4.2.- Devolución de las fianzas.

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

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

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

1.5.- De los precios.

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

1.5.1.- Precio básico.

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

1.5.2.- Precio unitario.

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

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

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

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

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

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de

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

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

Deben incluirse como costes indirectos:

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

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

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

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

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones, tramitaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

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

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

1.5.4.- Precios contradictorios.

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

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

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

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

1.5.5.- Reclamación de aumento de precios.

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

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

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

1.5.7.- De la revisión de los precios contratados.

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

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

1.5.8.- Acopio de materiales.

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

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

1.6.- Obras por administración.

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

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

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

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.7.- Valoración y abono de los trabajos.

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

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

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

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

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

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

1.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.

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

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

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

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

1.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas.

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

1.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

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

1.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados.

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

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

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

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

1.8.- Indemnizaciones Mutuas.

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

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

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

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

1.9.- Varios.

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

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

1.9.2.- Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.9.3.- Seguro de las obras.

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

1.9.4.- Conservación de la obra.

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

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

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

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

1.9.6.- Pago de arbitrios.

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

1.10.- Retenciones en concepto de garantía.

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

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

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su

importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

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

1.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra.

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

1.12.- Liquidación económica de las obras.

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

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

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

1.13.- Liquidación final de la obra.

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

2.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

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

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

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

2.2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN.

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

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

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

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

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

2.4.- MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS.

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

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

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

2.5.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

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

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

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

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.6.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

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

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA.**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.**1.1.- DENOMINACIÓN.**

Proyecto de climatización para espacio polivalente para la juventud del Valle de Aranguren

1.2.- EMPLAZAMIENTO.

Plaza Arbide s/n. Mutilva.

1.3.- PRESUPUESTO ESTIMADO.

Según Presupuesto anexo.

1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

14 meses.

1.5.- NUMERO DE TRABAJADORES.

5 trabajadores.

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

Propiedad: **AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN.**

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

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

1.7.- CENTRO ASISTENCIAL.

Hospital de Navarra.

1.8.- SERVICIOS PÚBLICOS.

Bomberos.

Policía Foral.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA DE INSTALACIÓN.**2.1.- Normas de Actuación Preventiva.****2.1.1.- En Fase de Proyecto.**

El Proyecto, al desarrollar la actividad contemplada en este trabajo, deberá de haber integrado todos los factores de seguridad para las personas y las cosas, quedando relegada la colocación de protecciones colectivas, defensas, resguardos y utilización de protecciones personales a aquellas situaciones de riesgo que no han sido previstas ni integradas al proceso

productivo. El proyectista, el coordinador de los trabajos por parte de la Dirección Facultativa, el planificador técnico de los trabajos y el propio empresario de la Contrata, son piezas claves para la consecución de este objetivo.

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

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

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

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

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

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

2.1.2.-En Fase de Planificación de los Trabajos.

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

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

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

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

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

2.1.3.- Antes del Inicio de los Trabajos.

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

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

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

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

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

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

- Bloquear los interruptores o seccionadores de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de prohibición de maniobrar.
- Verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masa metálicas próximas.

2.1.3.1.-Formación.

2.1.3.1.1.-Formación del Personal Técnico.

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

2.1.3.1.2.-Formación del Personal de Producción.

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

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

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

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

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

2.1.3.3.-Funciones de los Mandos Intermedios.

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

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

2.1.3.4.-Funciones del Personal de Obra.

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

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

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

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

2.1.3.5.-Normas de Carácter General.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.3.5.1.-Protecciones Personales.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.3.6.-Normas de Carácter Específico.

2.1.3.6.1.-Intervención en Instalaciones Eléctricas.

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

- El circuito se abrirá con corte visible.

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

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

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

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

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

2.1.3.6.2.-Manipulación de Sustancias Químicas.

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

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

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

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación ante una contaminación, según la Legislación vigente.
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados, se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza

2.1.3.6.3.-Manejo de Herramientas Manuales.

Causas de los riesgos:

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

Medidas de prevención:

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

Medidas de protección:

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

2.1.3.6.4.-Manejo de Herramientas Punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

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

Medidas de protección:

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

2.1.3.6.5.-Pistolas Fija-clavos.

- Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, desplazándose hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo" tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
- El operario que la utilice debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antiimpactos.
- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla... el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.
- La pistola debe transportarse siempre descargada y aun así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

2.1.3.6.6.-Manipulación de Cargas.

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

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

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatorio la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

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

2.1.3.6.7.-Máquinas Eléctricas Portátiles.

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

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

- Al terminar, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc....) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separados de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso y conocer las presentes normas.

Taladro.

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

Esmeriladora.

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

2.2.-REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.

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

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto RD 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto RD 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto RD 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto RD 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto RD 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el sector de las obras de construcción.
- Aparatos elevadores para obras BOE 14/05/77.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación BOE 07/07/88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto RD 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Estatuto de los Trabajadores BOE 14/03/80.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Real Decreto RD 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto RD 614/2001, de 21 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto RD 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/2004, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

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

Pamplona, Octubre del 2.023, Los Ingenieros Técnicos Industriales:



Andrés Bustince Ibáñez



Francisco Barrios Aranaz



Asier Iriarte Zubiria

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE
ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA**

PRESUPUESTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN, MUTILVA, NAVARRA

LISTADO DE PLANOS

PLANO ICL.0.- CLIMATIZACIÓN, SITUACIÓN.

PLANO ICL.1.- CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS PLANTA BAJA.

PLANO ICL.2.- CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS ENTREPLANTA.

PLANO ICL.3.- CLIMATIZACIÓN HIDRÁULICA PLANTA BAJA.

PLANO ICL.4.- CLIMATIZACIÓN HIDRÁULICA ENTREPLANTA.

PLANO ICL5.- ESQUEMA DE PRINCIPIO.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 INSTALACION CLIMATIZACION y VENTILACION									
16.002	Ud	Enfriadora bomba de calor con módulo hidráulico 65Kw							
		Unidad enfriadora de agua bomba de calor INVERTER de condensación por aire, versión Alta Eficiencia Estacional y Bajo Nivel Sonoro, marca Daikin, modelo EWYQ065CWP con inercia y grupo hidráulico, con compresor Scroll (dos circuitos totalmente independientes) y refrigerante R-410A, de 72 kW de potencia frigorífica máxima (ESEER 4,36) y 65 kW de potencia calorífica máxima según EN14511 y condiciones Eurovent. Incluye módulo hidráulico integrado, controlador digital remoto para instalación en interior, tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador, válvula de expansión electrónica, interruptor de flujo, filtro y ventiladores axiales con 78 Pa de presión estática disponible. Totalmente instalada y probada por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento. Incluso conexionado eléctrico y con sistema de regulación, conexionado con interruptor de flujo, Integración total en sistema de regulación con tarjeta de comunicación modBus incluida, , punto de conexión IP con red informática del edificio, puesta en marcha por el servicio técnico de la casa, incluso transporte, autogrúa para izado, mano de obra de montaje, completo, colocado.							
							1,00	25.827,26	25.827,26
16.003	Ud	Bandeja de condensados enfriadora 2400x800							
		Ud. Bandeja de condensado fabricada en chapa de acero galvanizado con patas para salida inferior de tubo de drenaje dn 40 de dimensiones 2400x800 mm., para ubicar encima la bomba de calor con levante lateral en todo su perímetro de 10 cm, incluso conexión con red de drenaje, soporte a suelo mediante silenbloks, mano de obra de montaje completa y colocada.							
							2,00	90,13	180,26
16.004	Ud	Depósito de Equilibrado e Inercia frío							
		Ud. Depósito de inercia marca Lapesa, Coditer, o similar fabricado en acero al carbono de 1000 Litros de capacidad, modelo G-1000-I, con boca de hombre lateral DN 400, con aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectada de 80 mm, de espesor, incluso válvula de seguridad DN 2" conexión a vaciado mediante llave de corte, purgador automático, incluso traslado, ánodos de protección catódica, mano de obra de montaje e instalación completo y colocado.							
		Dimensiones: 2250x950 mm. (Altura x Diámetro)							
		Peso: 205 Kg.							
		Capacidad: 1.000 L.							
		Aislamiento : 80 mm.							
							1,00	65,78	65,78
16.005	Ud	Válvula seguridad Depósito A.C.S. 1"x1½"							
		Suministro e instalación de Válvula de seguridad para el depósito de A.C.S., md. VSD8.1 1x1½", tarada a 8 Bar, incluso accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							1,00	45,70	45,70
16.006	Ud	Distribución Primario y colector							
		Ud. Interconexión de enfriadoras con colectores y diferentes aparatos mediante tuberías de acero negro estirado S.S. ST 33,2 DIN 2.440 y realización de colectores de impulsión y retorno, con manguitos de unión, de diferentes diámetros, incluso válvulas de corte, p/p de calorifugado con espuma elastomérica SH/Armaflex de 30 mm. de espesor encintado en las juntas y recubrimiento de aluminio, Juegos de bridas de conexión, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, picajes para incorporar sondas, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							1,00	2.195,57	2.195,57
16.007	Ud	Válvula mariposa DN65							
		Ud. Válvula de mariposa, corte circuitos en sala de máquinas y circuitos de climatización de DN 65, marca VAMEIN, Md 167PE/65 o similar, tipo Wafer, para montaje entre bridas, cuerpo de aluminio, Disco de fundición nodular, eje central de acero inoxidable, elastómero de EPDM, Kvs 76, temperatura máxima 120°C, para una presión de trabajo PN 10 bar, con palanca, bridas, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							4,00	54,88	219,52
16.008	Ud	Válvula mariposa DN50							
		Ud. Válvula de mariposa, corte circuitos en sala de máquinas y circuitos de climatización de DN 50, marca VAMEIN, Md 167PE/50 o similar, tipo Wafer, para montaje entre bridas, cuerpo de aluminio, Disco de fundición nodular, eje central de acero inoxidable, elastómero de EPDM, Kvs 52, temperatura máxima 120°C, para una presión de trabajo PN 10 bar, con palanca, bridas, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
							1,00	54,88	54,88

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.009	Ud Contador de Kilocalorías 15 m³/h Calor y Frio Suministro e instalación Contador de calorías SIEMENS LANDIS STAEEFA, Md. UH50-C65-00 para 15 m³/h, con medidor de caudal por ultrasonidos para una temperatura máxima de agua de 140°C, DN 50, incluso material auxiliar, módulo de alimentación 24 Vca WZU-AC24, vainas para sondas de inmersión WZT-S100, manguitos para instalación de sondas, racores adecuados, módulo comunicación RS-485 (Modbus o BacNet) WZU-485E-MOD, conexionado, aislamiento correspondiente, material auxiliar, instalación y pruebas, completo y colocado.						1,00	1.607,86	1.607,86
16.010	Ud Purgador automático Suministro e instalación de Purgador automático de aire marca PNEUMATEX md. Zeparo Top de ½", incluso válvula de esfera de interceptación Arco, Orkli o similar de ½", accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	58,50	58,50
16.011	Ud Separador para desaire Suministro e instalación de Separador de aire automático formado por 0,15 m de tubería de 1", incluso válvula de esfera de ½" Marca Orkli o similar, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	40,64	40,64
16.012	Ud Vaso Expansion Calefacción/Refrigeracion NG 80/6 Ud. Suministro e instalación de Vaso de expansión a presión para circuitos cerrados de calefacción y refrigeración de membrana no recambiable, marca SEDICAL Md. NG 80/6 de 80 litros de capacidad, con membrana no recambiable, para una presión máxima de 6 Bar, temperatura máxima permanente de trabajo 70°C. y temperatura punta 120°C, conexión 1" interior, incluso tramo de tubería de conexión, conexionado, material auxiliar, instalación y pruebas, completo y colocado.						1,00	271,05	271,05
16.014	Ud Grupo Bomba Recirculacion Climatizacion Suministro e instalación de Bomba de circulación según esquema de principio marca Grundfos modelo MAGNA3 50-180, de rotor húmedo, Calefacción con control de velocidad incorporado, para una presión de trabajo PN 10 bar., para una Temperatura de -20-140°C., monofásica 1x230V., Conexión embreada DN 50, Incluso bloques antivibratorios de caucho rígido y filtro de malla de acero inoxidable, puente de medida y purga, protección y conexionado eléctrico bajo tubo de acero roscado de diámetro 20 mm y tramos de acero flexible blindado en acometida final hasta cuadro de Protección y mando, juntas, racores, bridas de conexión, aislamiento con armaflex SH de 30 mm de espesor, carcasa aislante rígida en poliestireno expandido con forma de la bomba, marcado de circuitos y sentido de circulación, señalización de temperaturas, decapado de tuberías, doble mano de imprimación y pintado final, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						2,00	3.314,03	6.628,06
16.015	Ud Sensor presion diferencial 0-10Kpa Ud Sensor de presión diferencial de la marca Siemens, modelo QBE63-DP1, tensión de alimentación 24Vca, señal de salida 0-10Vcc, Rango de presión 0-10Kpa, grado de protección IP54. Todo ello colocado y probado para su correcto funcionamiento.						1,00	158,20	158,20
16.016	Ud Válvula mariposa DN65 Ud. Válvula de mariposa, corte de DN 65-2½", tipo Wafer, para montaje entre bridas, cuerpo de aluminio, Disco de fundición nodular, eje central de acero inoxidable, elastómero de EPDM, Kvs 76, temperatura máxima 120°C, para una presión de trabajo PN 10 bar, con palanca, bridas, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						2,00	70,40	140,80
16.017	Ud Válvula mariposa DN50 Ud. Válvula de mariposa, corte circuitos en sala de máquinas y circuitos de climatización de DN 50, marca VAMEIN, Md 167PE/50 o similar, tipo Wafer, para montaje entre bridas, cuerpo de aluminio, Disco de fundición nodular, eje central de acero inoxidable, elastómero de EPDM, Kvs 76, temperatura máxima 120°C, para una presión de trabajo PN 10 bar, con palanca, bridas, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						2,00	58,71	117,42
16.018	Ud Válvula mariposa DN40 Ud. Válvula de mariposa, corte circuitos en sala de máquinas y circuitos de climatización de DN 40, marca VAMEIN, Md 167PE/40 o similar, tipo Wafer, para montaje entre bridas, cuerpo de aluminio, Disco de fundición nodular, eje central de acero inoxidable, elastómero de EPDM, temperatura máxima 120°C, para una presión de trabajo PN 10 bar, con palanca, bridas, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	54,32	108,64
16.019	Ud	Válvula Retención disco DN 65.							
		Ud. Válvula de retención de disco de DN 65, cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, colocada ente bridas en los extremos, incluso accesorios, juego de bridas, mano de obra de montaje, completo y colocado.					1,00	82,30	82,30
16.020	Ud	Válvula Retención disco DN 50.							
		Suministro e instalación de Válvula de retención de disco de DN 50, marca GESTRA o similar, Md. RK71/50, PN 16, Cuerpo de latón, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, colocada ente bridas en los extremos, incluso accesorios, juego de bridas, aislamiento correspondiente, material auxiliar, instalación y pruebas, completo y colocado.					1,00	85,88	85,88
16.021	Ud	Termómetro							
		Suministro e instalación de Termómetro, Marca LANDIS o similar, escala 0-120°C, 80 mm. de D. esfera, conexión ½", longitud 100 mm. de latón, incluso llaves, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.					4,00	22,34	89,36
16.022	Ud	Purgador automático							
		Suministro e instalación de Purgador automático de aire marca PNEUMATEX md. Zeparo Top de ½", incluso válvula de esfera de interceptación Arco, Orklil o similar de ½", accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.					4,00	58,50	234,00
16.023	Ud	Separador para desaire							
		Suministro e instalación de Separador de aire automático formado por 0,15 m de tubería de 1", incluso válvula de esfera de ½" Marca Orkli o similar, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.					4,00	40,64	162,56
16.024	Ud	Válvula esfera corte DN 25							
		Suministro e instalación de Válvula de esfera paso total, vaciado circuitos de calefacción, etc de 1", marca GIACOMINI, ORKLI o similar, incluso maneta, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.					4,00	108,76	435,04
16.026	Ud	Fancoil techo 2 tubos Tipo 1							
		Unidad fancoil con motor EC (Inverter) de techo para conductos con silenciador en impulsión y retorno (media presión disponible, de 20 a 71 Pa) a 2 tubos, marca Trox, modelo TFCUP tamaño 2 con controlador integrado de velocidad ventilador y actuación válvulas de regulación, de 2,6 kW en frío y 2,75 Kw en calor según condiciones Eurovent. Incluso válvula de 2 vías combinada de equilibrado con actuador 0-10V, 2 válvulas de bola y filtro, Sistema ed drenaje conectado a bandeja de condensados, Dimensiones (AlxAnxPr) 235x885x600 mm, peso 24 kg, potencia sonora mín/máx 35,9/55,6 dBA, y caudal de aire mín/máx 213/400 m³/h. Incluye bandeja de recogida de condensados prolongada y filtro de aire lavable de fácil extracción. Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.					14,00	1.661,20	23.256,80
16.027	Ud	UTA TKM 50 HE 2 tubos Tipo 2							
		Unidad de tratamiento de aire con motor EC (Inverter) para conductos con silenciador en impulsión y retorno (media presión disponible, de 200 a 400 Pa) a 2 tubos, marca Trox, modelo TKM 50HE con etapa de filtrado+baterías+ventilador, de 4000 m³/h, 20KW de frío y 25 kW en calor según condiciones Eurovent. Incluso válvula de 2 vías combinada de equilibrado con actuador 0-10V, 2 válvulas de bola y filtro, Sistema ed drenaje conectado a bandeja de condensados, Dimensiones (AlxAnxPr) 1000x1000x1800 mm, peso 393 kg, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Equipado con variador de frecuencia y control de válvula de 2/3vías 0-10V con centralita de regulación incorporada de control con comunicación modbus, Incluye bandeja de recogida de condensados prolongada y filtro de aire lavable de fácil extracción. Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.				3,00	5.911,81	17.735,43	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.028	Ud Recuperador Aire placas Luymar UR-16/HE Exteriores Ud. Recuperador de calor marca Luymar modelo UR 16HE-BS con motores EC regulación total de caudal, para instalación en interior, con batería de post calentamiento/enfriamiento, control total integrado de compuertas de by-pass con 100% de caudal, control de temperatura de impulsión según sonda de conducto incluida y actuación sobre batería de postcalentamiento, sonda de calidad de aire+t+hr de conducto, control de by-pass automático, para un caudal de diseño de 1.400 m³/h, dimensiones 1800x1600x430 mm, incluso conexionado con distribución hidráulica, eléctrica y aeráulica, soportes antivibratorios, lonas antivibratorias de conexión a conductos de ventilación, mano de obra de montaje, con armario de control incorporado para recogida de señales y alimentación a salidas de control como sondas de temperatura, CO2, presión filtros sucios, control de velocidad de ventiladores, con relé de control para activación de compuertas de toma/descarga exterior, control de válvula de 3 vías de batería de calor, válvula y batería incluida, recogida de condensados y tubería de PVC DN40mm hasta punto de vertido, sifón, programación y ajuste, regulación a presión/caudal constante según programación y equipo electrónico asociado, comunicación a sistema de gestión externo Modbus con volcado de todos los parámetros de sondas y funcionamiento de ventiladores independientes y filtros, filtros F6+F8 y F6, completo colocado y en funcionamiento.						2,00	11.278,22	22.556,44
16.029	Ud Recuperador Aire placas Luymar UR-4200/EC Ud. Recuperador de calor marca Luymar modelo UR 4200-BS colocación en vertical u horizontal, con motores EC regulación total de caudal, para instalación en interior, con batería de post calentamiento, control total integrado de compuertas de by-pass con 100% de caudal, control de temperatura de impulsión según sonda de conducto incluida y actuación sobre batería de postcalentamiento/Enfriamiento, sonda de calidad de aire+t+hr de conducto, control de by-pass automático, para un caudal de diseño de 1.400 m³/h, dimensiones 1800x1600x430 mm, incluso conexionado con distribución hidráulica, eléctrica y aeráulica, soportes antivibratorios, lonas antivibratorias de conexión a conductos de ventilación, mano de obra de montaje, con armario de control incorporado para recogida de señales y alimentación a salidas de control como sondas de temperatura, CO2, presión filtros sucios, control de velocidad de ventiladores, con relé de control para activación de compuertas de toma/descarga exterior, control de válvula de 3 vías de batería de frío/calor, válvula y batería incluida, recogida de condensados y tubería de PVC DN40mm hasta punto de vertido, sifón, programación y ajuste, regulación a presión/caudal constante según programación y equipo electrónico asociado, comunicación a sistema de gestión externo Modbus con volcado de todos los parámetros de sondas y funcionamiento de ventiladores independientes y filtros, filtros F6+F8 y F6, completo colocado y en funcionamiento.						1,00	12.183,14	12.183,14
16.031	Ud Termo electrico vertical 50L Ud termo eléctrico gama Elacell - vertical modelo Elacell 50L, marca JUNKERS, capacidad 50 l., potencia 1,5 kW, dimensiones 622x440 mm. Clasificación eficiencia energética clase C. Totalmente colocado e instalado.						2,00	309,86	619,72
16.032	Ud Grupo seguridad compacto. Ud. Grupo de seguridad compacto con válvula de retención, llaves de esfera de corte de 3/4" par agua fría y caliente. Laves de vaciado con co-nexion para manguera cónica. Dispositivo manual por palanca de purga y vaciado, incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.						2,00	81,58	163,16
16.034	MI Tubería acero negro DIN-2440 3/4 S MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 3/4", para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. de dilatadores Marca BOA, Md. ZA colocados cada 15 m., codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/AR-MAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.						35,00	16,88	590,80
16.035	MI Tubería acero negro DIN-2440 1" S MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 1", DIN 2.440 (UNE 19-051), para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. de dilatadores Marca BOA, Md. ZA colocados cada 25 m., codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/ARMAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.						65,00	19,21	1.248,65
16.036	MI Tubería acero negro DIN-2440 1¼" S MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 1¼", DIN 2.440 (UNE 19-051), para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. de dilatadores Marca BOA, Md. TA colocados cada 25 m., codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/ARMAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							25,00	23,41	585,25
16.037	MI Tubería acero negro DIN 2440 1½" S								
	MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 1½", DIN 2.440 (UNE 19-051), para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. de dilatadores Marca BOA, Md. TA colocados cada 25 m., codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/ARMAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.						16,00	27,68	442,88
16.038	MI Tubería acero negro DIN-2440 2" S								
	MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 2", DIN 2.440 (UNE 19-051), para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. dilatadores Marca BOA, Md. TA colocados cada 25 m., de codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/ARMAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.						30,00	43,76	1.312,80
16.039	MI Tubería acero negro DIN-2440 2½" S								
	MI. Tubería de acero negro soldada, de diámetro 2½", DIN 2.440 (UNE 19-051), para soldar, incluso abrazaderas isofónicas y soportes realizados con junta GLICERIT, p.p. dilatadores Marca BOA, Md. TA colocados cada 25 m., de codos, manguitos, calorifugado con coquilla de espuma elastomérica SH/ARMAFLEX de 30 mm. de espesor, pasatubos, y doble encoquillado en pasos de forjados, encintado en las juntas, juntas, racores, soldadura, accesorios de unión, soportes, dos manos de pintura antioxidante, mano de obra de montaje, completo y colocado.						75,00	47,49	3.561,75
16.041	m² Formación conductos Climaver NETO								
	M². Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Neto "ISOVER", según UNE-EN 14303, de 25 mm de espesor, revestido por un complejo triplex aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft por el exterior y un tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica (tejido NETO) por el interior, resistencia térmica 0,78 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, sellado de uniones con cola Climaver, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos con cinta Climaver Neto de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.								
	60x 40	1				0,60 0,40			((2*C+2*D)*B)*1.2
	40x 40	1	72,00			0,40 0,40	138,24		((2*C+2*D)*B)*1.2
	30x 30	1	26,00			0,30 0,30	37,44		((2*C+2*D)*B)*1.2
	30x 25	1	20,00			0,30 0,25	26,40		((2*C+2*D)*B)*1.2
	25x 25	1	16,00			0,25 0,25	19,20		((2*C+2*D)*B)*1.2
	25x 20	1	2,00			0,25 0,20	2,16		((2*C+2*D)*B)*1.2
	20x 20	1	18,00			0,20 0,20	17,28		((2*C+2*D)*B)*1.2
	20x 15	1	25,00			0,20 0,15	21,00		((2*C+2*D)*B)*1.2
	15x 15	1	10,00			0,15 0,15	7,20		((2*C+2*D)*B)*1.2
							268,92	28,15	7.570,10
16.042	m² Formación conductos distribución acero.								
	M².Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 1 mm de espesor y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico realizado con fieltro aislante de lana mineral autoadhesivo revestido por todas sus caras con aluminio de 30 mm de espesor y posterior pintado de negro. Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Prueba de estanqueidad. Realización de pruebas de servicio.								
							12,00	42,44	509,28
16.043	MI Tubería flexible aluminio aislado diámetro 250 mm.								
	MI. Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 253 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.						7,00	24,68	172,76

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.044	MI Tubería flexible aluminio aislado diámetro 203 mm. MI. Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.						4,00	23,66	94,64
16.045	MI Tubería flexible aluminio aislado diámetro 153 mm MI. Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 153 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.						28,00	22,12	619,36
16.046	MI Tubería flexible aluminio aislado diámetro 125 mm. MI. Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 125 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.						4,00	21,52	86,08
16.047	MI Tubería Circular diámetro 160mm ML. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 160 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluso instalación pp. perforaciones en hormigón, mano de obra de montaje, apertura de huecos para rejillas de difusión completo y colocado.						38,00	23,91	908,58
16.048	MI Tubería Circular diámetro 500mm ML. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 500 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, instalado con junta exterior de brida o junta m suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación a estructura portante mediante perfilera auxiliar en acero galvanizado. Incluso instalación pp. perforaciones en paramentos verticales, mano de obra de montaje, apertura de huecos para rejillas de difusión completo y colocado.						104,00	47,84	4.975,36
16.049	Ud Tobera Largo Alcance TROX DUE250 con servo Ud.Tobera de alta inducción marca TROX serie DUE 250 con servomotor accionamiento ángulo difusión +/-30º, para impulsión de aire con gran alcance y bajo nivel sonoro, con posibilidad de disco deflector rotacional, para encastrar en paredes de grandes superficies con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y +25K en régimen de calefacción, con rótula orientable manualmente, incluso acople directo a conducto circular con placa curva de fijación sobre conducto, color a definir en obra, mano de obra de montaje, medios auxiliares para el montaje a gran altura, completo y colocado.								
	Auditorio	2			11,00		22,00		
							22,00	421,66	9.276,52
16.050	Ud Rejilla impulsión/Retorno AG 1225x75 Ud. Rejilla de impulsión/retorno de aire con lamas horizontales fijas de Aluminio extruido anodizado, para montaje en techos y paredes, sin orientación de las lamas, con compuerta de regulación, con sección efectiva, pérdida de carga y nivel sonoro constata, marca TROX mod. AH o similar, de dimensiones 1250x75 mm, con plenum de fibra de vidrio Climaver NETO construido in situ, con embocadura para conductos de impulsión/retorno, incluso remates finales, accesorios de montaje, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
	Aulas/oficinas	28			4,00		112,00		
							112,00	49,17	5.507,04

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.051	Ud	Rejilla impulsión/Retorno VSD35-3-AZ							
		Ud. Rejilla de impulsión/retorno de aire con lamas horizontales fijas de Aluminio extruido anodizado, para montaje en techos y paredes, especialmente diseñado para resolver la impulsión/retorno de aire de la sala, con compuerta de regulación en impulsión/retorno, con sección efectiva, pérdida de carga y nivel sonoro constata, marca TROX mod. VSD35-3AZ o similar, de dimensiones 1.025x325 mm, con plenum de fibra de vidrio Climaver NETO construido in situ, con embocadura para conductos de impulsión/retorno, incluso remates finales, accesorios de montaje, mano de obra de montaje, completo, colocado.							
							14,00	179,06	2.506,84
16.052	Ud	Rejilla Impulsión/Retorno AH 1225x325							
		Ud. Rejilla de impulsión/retorno de aire con lamas horizontales fijas de Aluminio extruido anodizado, para montaje en techos y paredes, sin orientación de las lamas, con compuerta de regulación, con sección efectiva, pérdida de carga y nivel sonoro constata, marca TROX mod. AH o similar, de dimensiones 1.225x325 mm, para construcción en línea continua, con plenum de fibra de vidrio Climaver NETO construido in situ, con embocadura para conductos de impulsión/retorno, incluso remates finales, accesorios de montaje, mano de obra de montaje, completo, colocado.							
		R4	14				14,00		
							14,00	118,66	1.661,24
16.053	Ud	Rejilla Impulsión/Retorno AH 825x825							
		Ud. Rejilla de impulsión/retorno de aire con lamas horizontales fijas de Aluminio extruido anodizado, para montaje en techos y paredes, sin orientación de las lamas, con compuerta de regulación, con sección efectiva, pérdida de carga y nivel sonoro constata, marca TROX mod. AH o similar, de dimensiones 825x825 mm, para construcción en línea continua, con plenum de fibra de vidrio Climaver NETO construido in situ, con embocadura para conductos de impulsión/retorno, incluso remates finales, accesorios de montaje, mano de obra de montaje, completo, colocado.							
							2,00	155,24	310,48
16.054	Ud	Rejilla retorno sobre conducto circular DN500							
		Ud. Rejilla de montaje en conducto circular acoplado de DN500 marca Trox modelo TRS-R de 625x225mm para acoplar a conductos circulares de DN500, incluso preparación de conducto, ranurado, instalación completo y en funcionamiento.							
							8,00	93,03	744,24
16.055	MI	Reja Exterior Acústica NL Trox							
		Ud. Reja para toma y descarga de aire exterior en sala de instalaciones especialmente diseñada para atenuación acústica, marca Trox modelo NL o similar, con protección contra entrada de agua y pájaros reducida pérdida de carga, bajo nivel sonoro producido con material de relleno fabricado con fibra de vidrio, y envolvente de chapa de acero perforada, pintada con color a definir en obra, dimensionada para una velocidad de paso de aire inferior a 2,5m/seg, lamas aerodinámicas, de dimensiones 900x 3150mm, incluso soportes y perfiles metálicos para sujeción a suelo y a pared, mano de obra de montaje completa y colocada.							
							2,00	475,39	950,78
16.056	Ud	Boca de ventilación Z-LVS 200							
		Ud. Boca de aspiración marca Trox mod. Z-LVS 200 regulable. Parte frontal de chapa de acero pintada electrostáticamente con pintura en polvo, eje central roscado y tuerca de acero galvanizado, marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completa, colocada.							
							9,00	50,71	456,39
16.057	Ud	Compuerta control caudal aire TVR 160							
		Ud. Regulador de caudal de aire insonorizado, marcaTrox o similar modelo TVR 160 , para conexión a conductos rectangulares, según EN 1505 con dispositivo integrado de control automático, para la regulación de aire en impulsión o retorno en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o conductos. Caudal de 150 a 450m³/h. Control forzado para Vmin, Vmax o cerrado. Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa en ejecución estándar en chapa de acero galvanizado (SV), con revestimiento de lana mineral y acabado textil higiénico según exigencias de la VDI 6022. Carcasa con estanqueidad clase C según UNE-EN 1751. Cruz de medición para montaje en cualquier posición con lamas de perfil de aluminio extruido con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del ± 5%). Clapeta aerodinámica, rotativa y ajustable, de perfil de aluminio con mínima pérdida de carga. Junta de goma TPV con alta capacidad de recuperación tras la deformación y resistencia incluso a alta temperatura de aire, alojada en perfil de aluminio con estanqueidad clase 4 según UNE-EN 1751. Incluye controlador Belimo NMV-D3, montado y parametrizado en fábrica, Incluso conexionado con sistema de regulación, tarado y en funcionamiento.							
							20,00	402,04	8.040,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.058	Ud Regulador de Caudal Variable Insonorizado Schako VAS-K-4 Ud. Regulador de caudal de aire insonorizado, marca SCHAKO de la serie VAS, para conexión a conductos rectangulares sin elementos de conexión especiales según EN 1505 con dispositivo integrado. Ejecución a derecha (R) o a izquierda (L) para la regulación de aire en impulsión (Z) o retorno (A) en instalaciones VAV o VAC o para regulación de presión en sala o conductos. Caudal de hasta 3456m³/h. Control forzado para Vmin, Vmax o cerrado. Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 0 a 55°C. Caudales Vmin y Vmax ajustado en fábrica, con posibilidad de modificación posterior en obra. Posibilidad de funcionamiento maestro-esclavo, o en paralelo (varios reguladores) o valor real 2-10 V DC (0-10 V DC). Carcasa en ejecución estándar en chapa de acero galvanizado (SV), con revestimiento de lana mineral y acabado textil higiénico según exigencias de la VDI 6022. Carcasa con estanqueidad clase C según UNE-EN 1751. Cruz de medición para montaje en cualquier posición con lamas de perfil de aluminio extruido con 12 puntos de medida distribuidos que permite una medición muy precisa del caudal (error del $\pm 5\%$). Clapeta aerodinámica, rotativa y ajustable, de perfil de aluminio con mínima pérdida de carga. Junta de goma TPV con alta capacidad de recuperación tras la deformación y resistencia incluso a alta temperatura de aire, alojada en perfil de aluminio con estanqueidad clase 4 según UNE-EN 1751. Incluye controlador Belimo NMV-D3, montado y parametrizado en fábrica. Modelo.: SCHAKO VAS-K-4-SV-Z-R-US0-KA0-A004. Incluso conexionado con sistema de regulación, tarado y en funcionamiento.						6,00	1.152,17	6.913,02
16.059	Ud Compuerta Regulación Caudal fijo RN 160 mm. Ud. Compuerta de regulación de caudal fija marca TROX modelo RN 150 ejecución circular, para control de extracción e impulsión en conductos y rejillas para velocidades de aire de hasta 12 m/s, tamaño 150 mm, incluso tarado de caudal de referencia, sujeciones, tramo de 1m de tubo helicoidal de acero galvanizado con junta de goma y seccionado en el punto de ubicación de la compuerta para futuras manipulaciones, con juntas estancas de goma y adaptación metálica de DN100 a conducto rectangular mediante junta de goma estanca, conexión a conducto de impulsión circular/rectangular, marcado de ubicación de compuerta, mano de obra de montaje y tarado completo y colocado.						13,00	130,65	1.698,45
16.061	Ud Armario control y regulación Ud. Armario de regulación conteniendo controlador para control de recuperadores de aire, generación térmica, distribución fan-coils, regulación compuertas y sistema de iluminación, marca SIEMENS modelo RMU 710B con extensiones E/S necesarias y pantalla de monitorización 15" comunicada modBus y salida Ethernet RJ-45 con módulo DXR2.Exx para control de sondas y compuertas automáticas, o similar, con señal de funcionamiento de bomba en función de demanda de los distintos recintos, recogida de datos del sistema de iluminación para saber de presencia en recintos y activar compuertas de ventilación, marcha paro de ventiladores, control de apertura de compuertas, marcha paro unidad de ventilación, señal de comunicación con control central superior ubicado en sala remota, con las siguientes funciones Comunicación con Recuperadores Comunicación compuertas de regulación aire Comunicación con Generación Bomba de calor Comunicación con BMS y salida a ethernet control remoto Lectura de monitores de calidad de aire Lecturas de estado sensores de luminosidad para conocimiento de ocupación Entrada de manula-0-automático Control de compuertas automáticas Control de temperatura de impulsión aire primario Registro y elaboración de curvas históricas de sondas de CO2 incluso programación de horarios, bus de comunicación, cableado y programación, mano de obra de instalación, armario metálico con troquelado de componentes, protecciones de líneas y complementos de comunicación, seta de paro emergencia, mandos manual-0-automático, puesta en marcha, conexionado y marcado de líneas, prueba de la instalación y puesta a punto por Técnicos de la casa, completo, colocado y en funcionamiento.						1,00	11.630,37	11.630,37
16.062	Ud Monitor Ambiente, CO2 y Temperatura comunicable modBus Ud. Suministro e instalación de Sonda de temperatura ambiente y CO2, marca InBiot con comunicación Wifi y ModBus integrada, colocadas para control de temperatura y la renovación de aire, para instalación en superficie incluso conexionado, incluso instalación eléctrica bus de instalación bajo tubo de PVC reforzado de diámetro 20 mm. hasta cuadro de protección y mando, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						17,00	535,39	9.101,63

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.063	Ud Instalación Eléctrica Sistema Instalación eléctrica completa para protección, mando, regulación y control, conexión de todos los componentes fancoils, recuperadores, UTAs, bombas de calor,, controladores y centralitas así como receptores de cualquier tipo, compuesta de Cuadro eléctrico con los elementos de protección y mando de todos los receptores de la sala de calderas según planos unifilares adjuntos en proyecto o por el suministrador del sistema de regulación, así como de los elementos externos como termostatos, sondas, etc., Instalación de forma estanca a base de tubo de acero roscado y conductores de cobre flexible de aislamiento RVK 0,6/1KV., Conexión desde los elementos de campo, sondas, etc. y señales de alarma y gestión, hasta el bornero del cuadro de control. incluso conexión, p/p de cajas de distribución estancas, codos y uniones, mano de obra de montaje, configuración de regulación con todos los elementos auxiliares de mando y protección, programación de centralitas, puesta a punto de toda la instalación por técnicos de la casa de regulación del sistema, de la casa de las calderas y resto de elementos de la sala, marcado de bornes, completo, colocado, probado y en funcionamiento. (Partida medida y valorada en Capítulo de Calefacción).						1,00	1.335,80	1.335,80
16.065	Ud Llenado de la instalación. Ud. Sistema de llenado de la instalación compuesto por válvula entirretorno con cámara de vacío, dos válvulas de corte y válvula de regulación de presión todo en 1", Contador de agua fría CONTAGUA Md. JU de diá. 15 mm., Válvulas de corte y de retención de 1", tuberías de acero negro de diferentes diámetros, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	465,09	465,09
16.066	M² Bancada maquinaria Ud. Bancada para bombas de calor y recuperadores en hormigón de 250 Kgr/cm² y sobre base de corcho aglomerado de 5cm de espesor, incluso perfilera para formación de bastidor, hormigón aplicado in situ, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado.						4,00	156,63	626,52
16.067	Ud Puesta en marcha Calefacción. Ud. Puesta en marcha de la instalación por personal técnico de las casas comerciales, así como comprobación de la estanqueidad y funcionamiento de los componentes y distribución de tuberías, realización de las pruebas de funcionamiento según el Real Decreto 1027/2007 y elaboración del informe y fichas técnicas según la IT.2.2 del RD 1027/2007, medición de los niveles acústicos y elaboración de certificado según el DF 135/1989, elaborado por empresa certificada, elaboración de planos finales de obra o "as built", mano de obra de puesta en funcionamiento, totalmente terminado						1,00	466,93	466,93
16.068	Ud Tramitación Instalación completa clima Ud. Preparación de la Documentación final de obra de la instalación de climatización, según necesidades de la Propiedad e instrucciones de la D.F., que incluye: Dirección de climatización si fuera necesario, Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Certificados de las diferentes partes de la instalación, especificaciones Técnicas, plan de mantenimiento, Manuales de uso, Homologaciones y documentación de conformidad a normas de los aparatos y elementos de la instalación, etc. Certificados de pruebas realizadas, Instrucciones de mantenimiento y actuación, formalización de contrato de Mantenimiento. Tramitación y Legalización de las instalaciones específicas de forma individual, ante las diferentes Compañías, Dto. de Industria correspondiente, Ayuntamiento y los diferentes Organismos de Control autorizados intervinientes, presentación y seguimiento hasta disponer de las autorizaciones definitivas ante todos los Servicios Territoriales y Organismos intervinientes. Tramites administrativos y abono de las Tasas correspondientes hasta la completa tramitación de todas las instalaciones y la obtención de los permisos y autorizaciones de los diferentes Organismos Oficiales, en la fecha prevista de apertura. Se presentarán muestras ante la dirección facultativa y la propiedad de todos los aparatos y elementos de la instalación antes de ser instalados.						1,00	750,00	750,00
TOTAL CAPÍTULO 16 INSTALACION CLIMATIZACION y VENTILACION.....									200.444,40
TOTAL.....									200.444,40

NOTA:

Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios.

La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión.

Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa.

Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación.

Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD.- AYTO. VALLE DE ARANGUREN



CAPITULO	RESUMEN	EUROS
16	INSTALACION CLIMATIZACION y VENTILACION.....	200.444,40
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	200.444,40
	6,00% Gastos generales.....	12.026,66
	6,00% Beneficio industrial.....	12.026,66
	SUMA DE G.G. y B.I.	24.053,32
	21,00% I.V.A.....	47.144,52
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	271.642,24
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	271.642,24

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Pamplona, a Octubre 2023.

Los Ingenieros

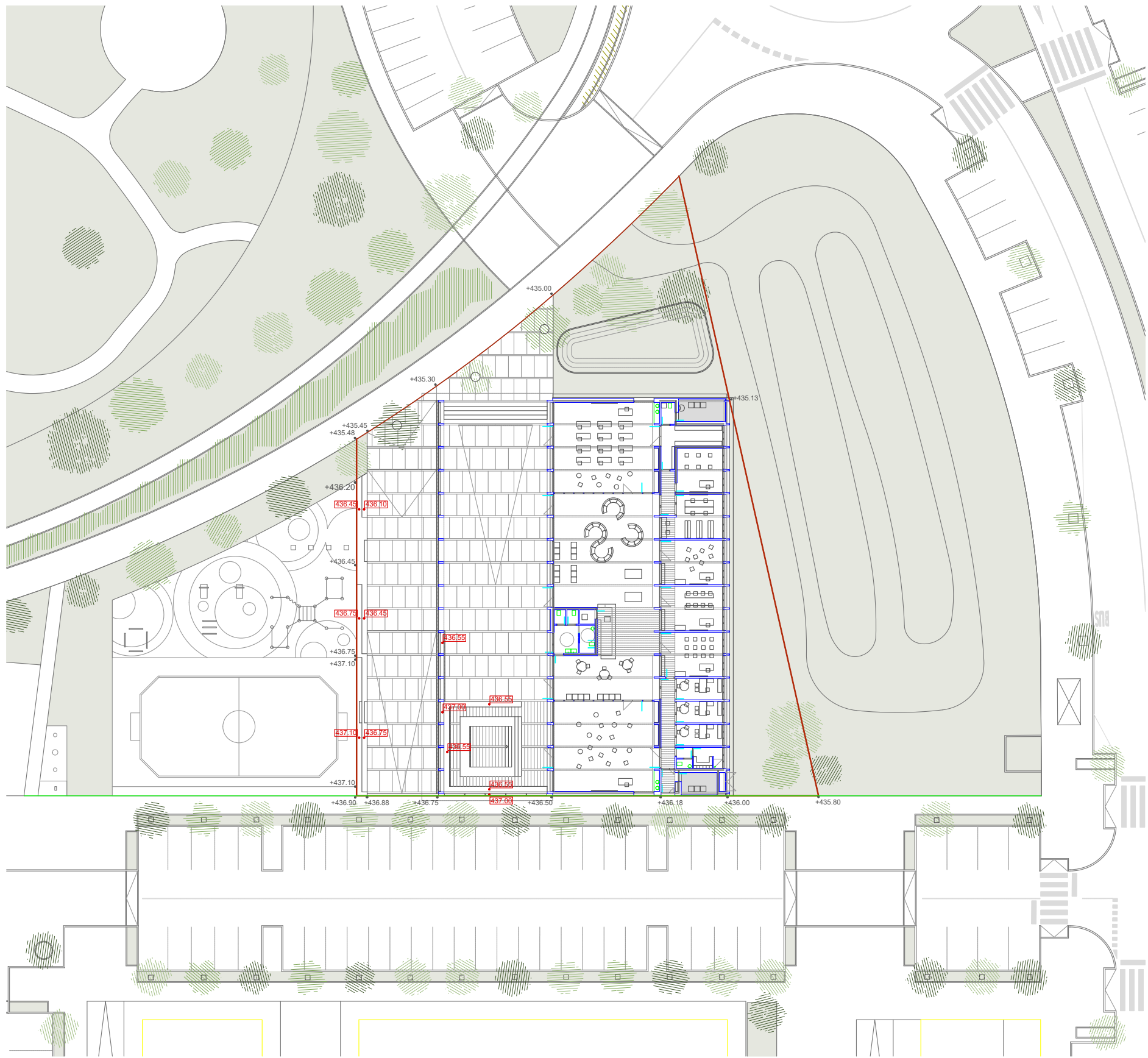
Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria

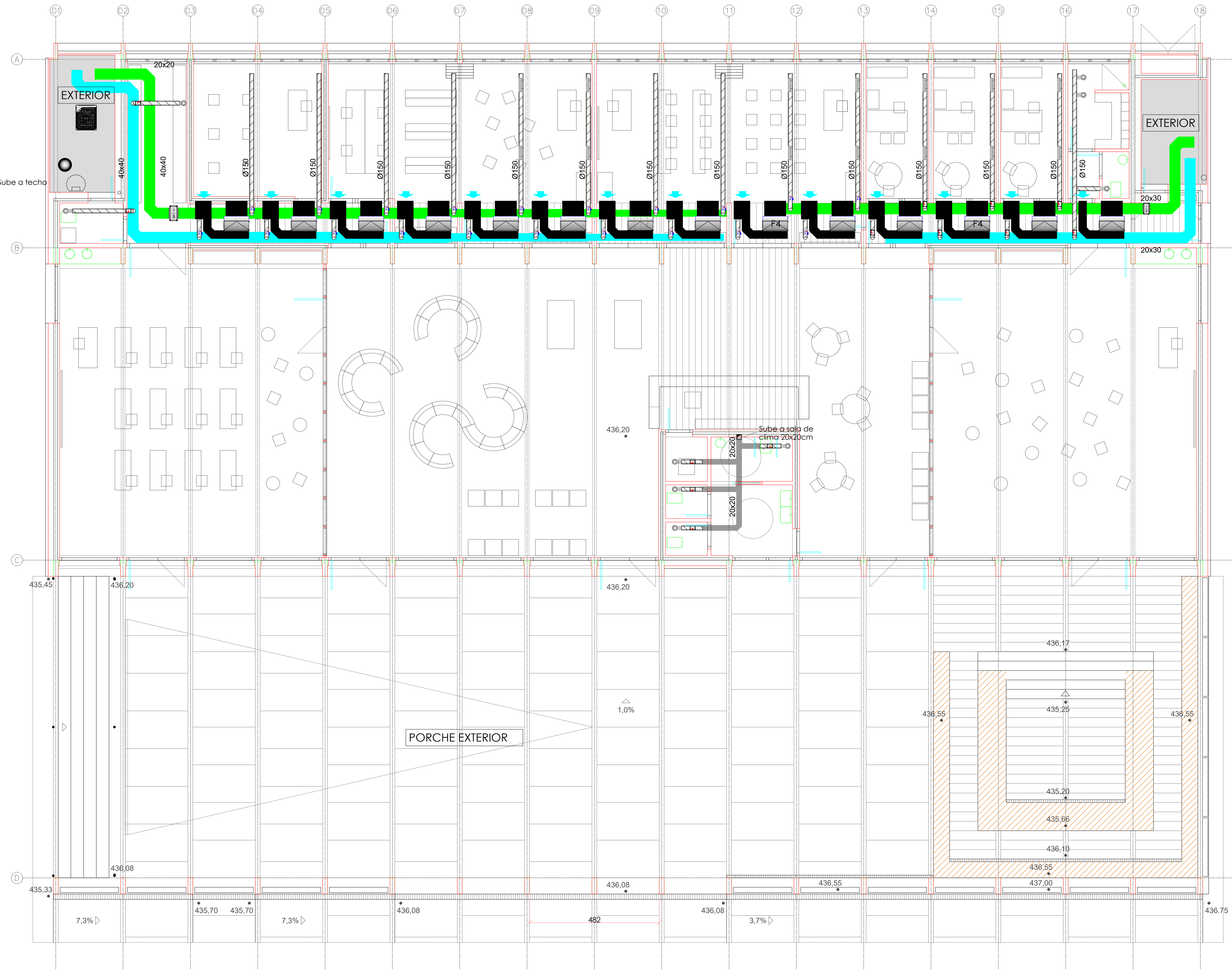
Francisco Barrios Aranaz



E : 1/2000



E : 1/500



LEYENDA CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS

- DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS IMPULSIÓN AIRE PRIMARIO FV.
- DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS RETORNO AIRE PRIMARIO FV.
- DISTRIBUCIÓN IMPULSIÓN/RETORNO AIRE CLIMATIZACIÓN FV.
- DISTRIBUCIÓN IMPULSIÓN AIRE CLIMATIZACIÓN ACERO GALVANIZADO.
- DISTRIBUCIÓN RETORNO AIRE CLIMATIZACIÓN ACERO GALVANIZADO.
- DISTRIBUCIÓN AIRE ACERO HELICOIDAL GALVANIZADO Ø150.
- FAN-COIL AGUA DOS TUBOS MOTOR EC.
- FAN-COIL GRAN CAPACIDAD DOS TUBOS MOTOR EC.
- RECUPERADOR DE AIRE FLUJO CRUZADO.
- BATERÍA DE AGUA CON VÁLVULA 0-10V.
- SILENCIADOR DE CELDILLAS CONDUCTO DE AIRE.
- COMPUERTA DE REGULACIÓN CAUDAL DE AIRE RECTANGULAR 0-10V.
- COMPUERTA DE REGULACIÓN CAUDAL DE AIRE CIRCULAR 0-10V.
- COMPUERTA REGULACIÓN CAUDAL CONSTANTE EN TUBO DE AIRE.
- TOBERA GRAN INDUCCIÓN ORIENTABLE.
- REJILLA ADAPTADA A CONDUCTO REGULACIÓN CAUDAL.
- REJILLA CIRCULAR VENTILACIÓN REGULABLE.

Recinto		Grupo			Rejilla		
		Regulación	Caudal m³/h	Permisible kW	Pratual kW	Impulsión	Retorno
Aula 1	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
Aula 2	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
Aula 3	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
Aula 4	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	332,50	1,56	2,17	AH R25x75	AH 122x5x75
Taller 1	KLASO		4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	RS-8-62x525
Taller 2	KLASO		4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	RS-8-62x525
Aula mecánica	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	665,00	3,19	4,30	AH R25x75	AH 122x5x75
Despacho 1	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	270,00	1,21	1,69	AH R25x75	AH 122x5x75
Despacho 2	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	270,00	1,21	1,69	AH R25x75	AH 122x5x75
Despacho 3	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	270,00	1,21	1,69	AH R25x75	AH 122x5x75
Vestíbulo	TRCUP 3ICE 2 FV	7V	270,00	1,21	1,69	AH R25x75	AH 122x5x75
Taller polivalente	KLASO		4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	AH R25x625

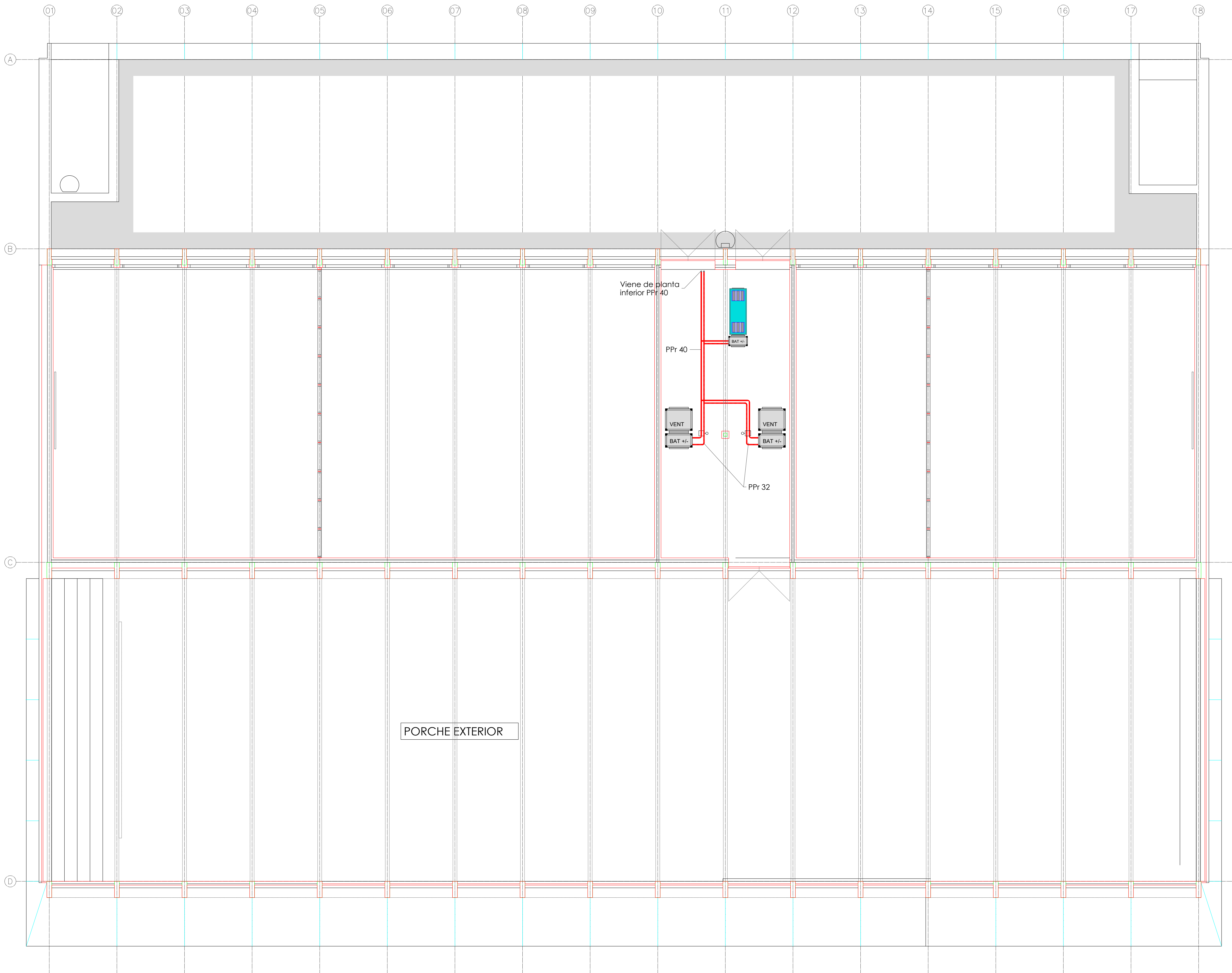
Local	superficie m²	Densidad m²/p	Ocupación Ren/h	Personas	Caudal m³/h
Taller Plásticas	112	5	23	45	1.035
Taller Escénicas	112	5	23	45	1.035
Taller vestíbulo	222	5	45	45	2.025
Aula música	20	5	4	45	180
Aula 1	30	3	10	45	450
Aula 2	30	3	10	45	450
Aula 3	30	3	10	45	450
Aula 4	30	3	10	45	450
Despacho 1	15	10	2	45	90
Despacho 2	15	10	2	45	90
Despacho Aranguren IV	30	10	3	45	135
Circulaciones	48				50
Almacén	20		1		50
Vestuarios	30		4		300
Limpieza	10		2		50
Aseo	20				50



- LEYENDA CLIMATIZACIÓN CONDUCTOS
- DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS IMPULSIÓN AIRE PRIMARIO FV.
 - DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS RETORNO AIRE PRIMARIO FV.
 - DISTRIBUCIÓN IMPULSIÓN/RETORNO AIRE CLIMATIZACIÓN FV.
 - DISTRIBUCIÓN IMPULSIÓN AIRE CLIMATIZACIÓN ACERO GALVANIZADO.
 - DISTRIBUCIÓN RETORNO AIRE CLIMATIZACIÓN ACERO GALVANIZADO.
 - DISTRIBUCIÓN AIRE ACERO HELICOIDAL GALVANIZADO Ø150.
 - FAN-COIL AGUA DOS TUBOS MOTOR EC.
 - FAN-COIL GRAN CAPACIDAD DOS TUBOS MOTOR EC.
 - RECUPERADOR DE AIRE FLUJO CRUZADO.
 - BATERÍA DE AGUA CON VÁLVULA 0-10V.
 - SILENCIADOR DE CELDILLAS CONDUCTO DE AIRE.
 - COMPUERTA DE REGULACIÓN CAUDAL DE AIRE RECTANGULAR 0-10V.
 - COMPUERTA DE REGULACIÓN CAUDAL DE AIRE CIRCULAR 0-10V.
 - COMPUERTA REGULACIÓN CAUDAL CONSTANTE EN TUBO DE AIRE.
 - TOBERA GRAN INDUCCIÓN ORIENTABLE.
 - REJILLA ADAPTADA A CONDUCTO REGULACIÓN CAUDAL.
 - REJILLA CIRCULAR VENTILACIÓN REGULABLE.

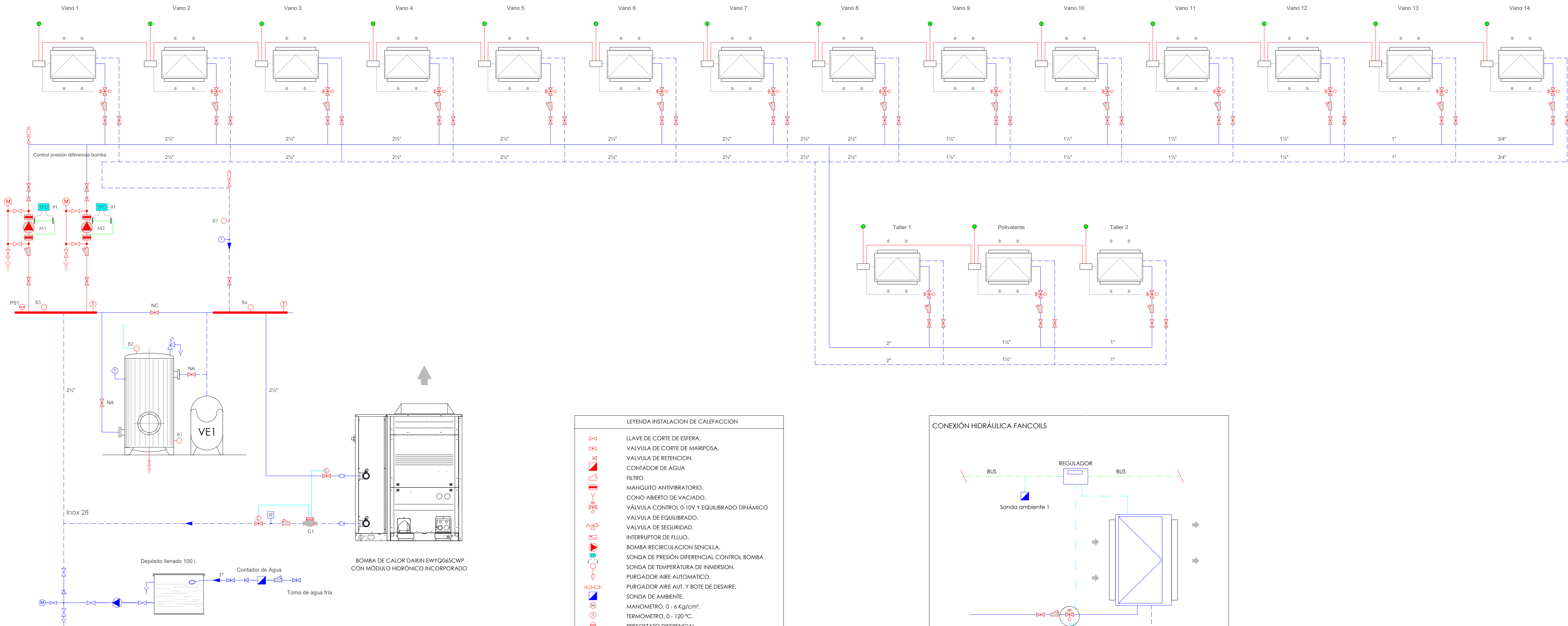
Recinto	Equipo					Rejillas	
	Regulación	Caudal m³/h	P sensible kW	P total kW	Impulsión	Retorno	
Aula 1	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
Aula 2	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
Aula 3	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
Aula 4	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
	FV	332,50	1,56	2,17	AH125x75	AH1225x75	
Taller 1	KWA-50	4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	RS-R-65x425	
Taller 2	KWA-50	4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	RS-R-65x425	
Automática	FV	665,00	2,93	4,09	AH125x75	AH1225x75	
Despacho 1	FV	270,00	1,21	1,69	AH125x75	AH1225x75	
Despacho 2	FV	270,00	1,21	1,69	AH125x75	AH1225x75	
Despacho 3	FV	270,00	1,21	1,69	AH125x75	AH1225x75	
Vestuarios	FV	270,00	1,21	1,69	AH125x75	AH1225x75	
Taller polivalente	KWA-50	4.000,00	15,03	19,27	DUE 250	AH125x75	

Local	superficie m²	Densidad m³/p	Ocupación Personas	Caudal m³/h
Taller Plásticos	112	5	23	45
Taller Escénicas	112	5	23	45
Taller vestíbulo	222	5	45	2.025
Aula música	20	5	4	180
Aula 1	30	3	10	45
Aula 2	30	3	10	45
Aula 3	30	3	10	45
Aula 4	30	3	10	45
Despacho 1	15	10	2	90
Despacho 2	15	10	2	90
Despacho Aranguren TV	30	10	3	135
Circulaciones	48			50
Almacén	20			50
Vestuarios	30			300
Limpieza	10			50
Aseo	20			50



LEYENDA CLIMATIZACIÓN HIDRÁULICA

- DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍA IMPULSIÓN CLIMA PPR CALORIFUGADA.
- DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍA RETORNO CLIMA PPR CALORIFUGADA.
- BOMBA DE CALDOR ALTO RENDIMIENTO INVERTER R-32.
- FAN-COIL AGUA DOS TUBOS MOTOR EC.
- FAN-COIL GRAN CAPACIDAD DOS TUBOS MOTOR EC.
- RECUPERADOR DE AIRE FLUJO CRUZADO.
- BATERÍA DE AGUA CON VÁLVULA 0-10V.
- DEPÓSITO INERCIA-COMPENSACIÓN.

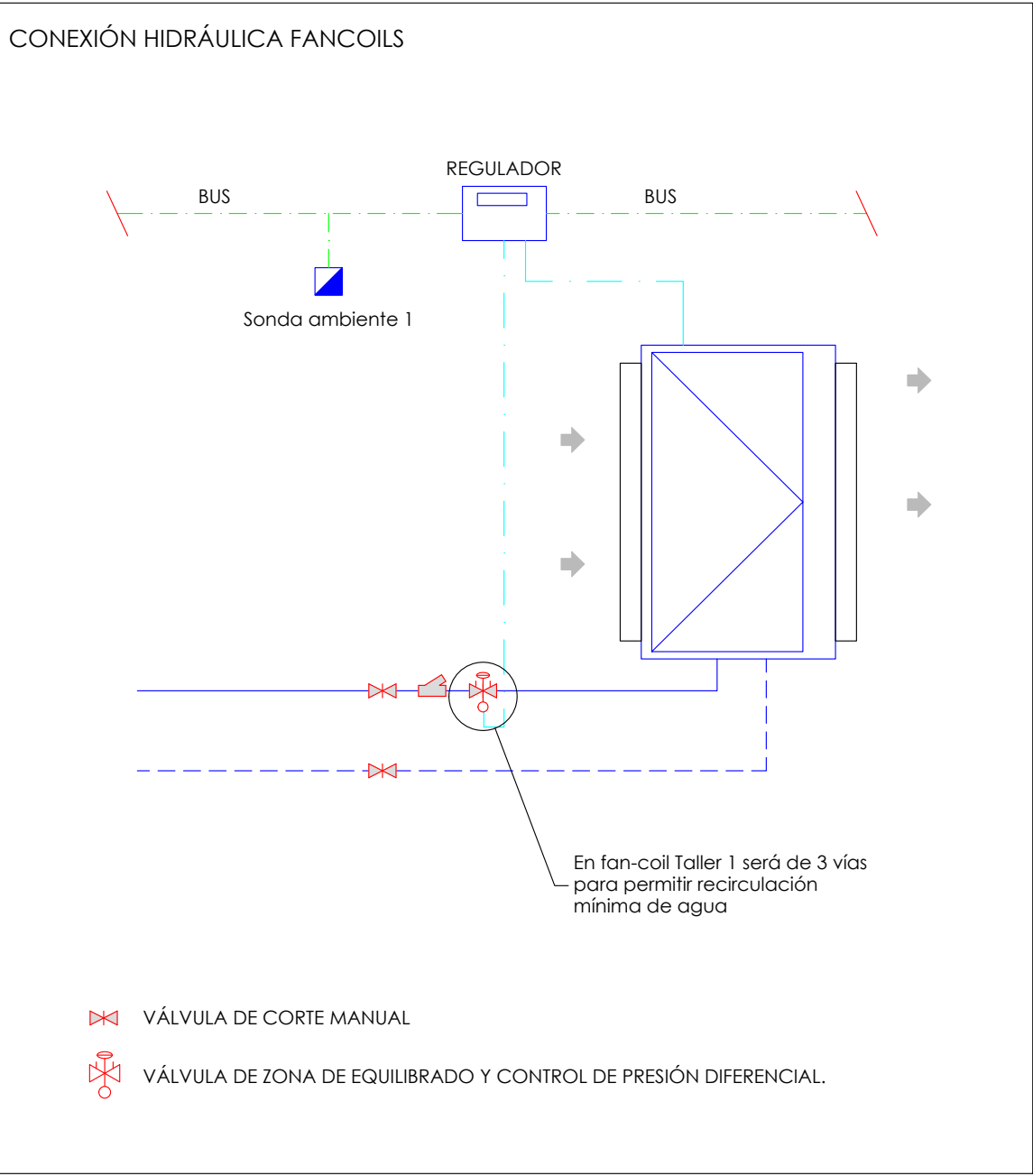


LEYENDA INSTALACION DE CALEFACCION

- LLAVE DE CORTE DE ESFERA.
- VALVULA DE CORTE DE MARIPOSA.
- VALVULA DE RETENCION.
- CONTADOR DE AGUA
- FILTRO
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO.
- CONO ABIERTO DE VACIADO.
- VÁLVULA CONTROL 0-10V Y EQUILIBRADO DINÁMICO
- VALVULA DE EQUILIBRADO.
- VALVULA DE SEGURIDAD.
- INTERRUPTOR DE FLUJO.
- BOMBA RECIRCULACION SENCILLA.
- SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL CONTROL BOMBA
- SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION.
- PURGADOR AIRE AUTOMATICO.
- PURGADOR AIRE AUT. Y BOTE DE DESAIRE.
- SONDA DE AMBIENTE.
- MANOMETRO, 0 - 6 Kg/cm².
- TERMOSTATO, 0 - 120 °C.
- PRESESTATO DIFERENCIAL
- CONTADOR DE ENERGIA

CLIMATIZACIÓN	NOMBRE		DENOMINACIÓN		MODELO	
	M1,M2	Bomba simple rotor húmedo	MAGNA 3 50-180			
	C1	Contador de energía térmica	UH50-C65			
	Y1	Sonda de presión diferencial	INTERNA BOMBA			
	B1 o B6	Sonda de inmersión	QAE 2120.010			
	PS1	Presostato cálculo	B12CM			
	VE1	Vaso expansión	NG 80/6			

Recinto	Borlino				Borlino			
	Regulación	Caudal m³/h	Potencia kW	Potencia kW	Impulsión	Retorno		
Auto 1	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
Auto 2	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
Auto 3	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
Auto 4	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
	TRCUP-SICE-2	7V	332,50	1,56	2,17	AH-825x75	AH-1225x75	
Taller 1	RMA-50	4000,00	1,503	19,27	DUE 250	RS-R 425x225		
Taller 2	RMA-50	4000,00	1,503	19,27	DUE 250	RS-R 425x225		
Auto mixto	TRCUP-SICE-3	7V	665,00	2,93	4,00	AH-825x75	AH-1225x75	
Despacho 1	TRCUP-SICE-2	7V	270,00	1,21	1,69	AH-825x75	AH-1225x75	
Despacho 2	TRCUP-SICE-2	7V	270,00	1,21	1,69	AH-825x75	AH-1225x75	
Despacho 3	TRCUP-SICE-2	7V	270,00	1,21	1,69	AH-825x75	AH-1225x75	
Vestuarios	TRCUP-SICE-2	7V	270,00	1,21	1,69	AH-825x75	AH-1225x75	
Taller polivalente	RMA-50	4000,00	1,503	19,27	DUE 250	AH825x825		



INGENIEROS

AYTO VALLE DE ARANGUREN

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN. MUTILVA, VALLE DE ARANGUREN, NAVARRA.

DENOMINACIÓN: CLIMATIZACION HIDRAULICA. ESQUEMA DE PRINCIPIO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES ANDRÉS BUSTINCE IBÁÑEZ FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASER IRIARTE

PLANO Nº: ICL.5

AYTO VALLE DE ARANGUREN

OCTUBRE 2.023

ESCALA :