



**Universidad
Europea**

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

ESCUELA DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y DISEÑO

ÁREA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN
DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO
DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL
EN MADRID**

Alumno: D. IVÁN RUIZ CATALÁ

Director: D. CARLOS JULIÁN AUDIBERT LARROCA

SEPTIEMBRE 2024

TÍTULO: ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

AUTOR: IVÁN RUIZ CATALÁ

DIRECTOR DEL PROYECTO: CARLOS JULIÁN AUDIBERT LARROCA

EMPRESA: LEING INGENIERÍA

DIRECTOR DEL PROYECTO EN LA EMPRESA: JOSÉ M^a VERDÚ ESTEVE

FECHA: 13 de Septiembre de 2024

RESUMEN

Este TFM está basado en un proyecto real que va a ejecutarse y que incluye la renovación de las instalaciones térmicas del Centro de Investigación en Sanidad Animal CISA en Madrid. Se han renovado todas las instalaciones térmicas (Climatización, Ventilación y Producción de Agua Caliente Sanitaria ACS) con objeto de garantizar un correcto funcionamiento y mejorar la eficiencia energética del edificio. Además se ha previsto una planificación de la ejecución de la obra.

Como principales medidas para la mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación se ha previsto la realización de circuitos hidráulicos secundarios a caudal variable, calderas para calefacción y ACS de condensación, torres de refrigeración a caudal de aire variable, bombas de circulación de agua de alta eficiencia, nueva instalación de energía solar para producción de ACS como aporte de energía renovable, cambio de combustible de calderas a gas natural en lugar de gasoil y recuperación de energía del aire de extracción al aire exterior introducido a los locales.

La mejora del funcionamiento conlleva poder garantizar el confort térmico en los locales, facilitar el mantenimiento del control de presión diferencial en los mismos (para asegurar el nivel de seguridad biológico) y la adaptación a las nuevas exigencias normativas en las instalaciones térmicas sobre las que se actúa.

Palabras clave: Renovación de instalaciones térmicas, eficiencia energética y planificación

ABSTRACT

This Final Master's Work is based on a real project that is going to be executed and includes the renovation of the HVAC installations of the CISA Animal Health Research Centre in Madrid. All the HVAC and SHW installations (Heating, Ventilation and Air Conditioning; and Sanitary Hot Water) have been renovated in order to guarantee correct operation and improve the energy efficiency of the building. In addition, a planning of the execution of the work has been planned.

The main measures for improving energy consumption and overall performance of the installation include the creation of secondary hydraulic circuits with variable flow, boilers for heating and condensing SHW, cooling towers with variable air flow, high-efficiency water circulation pumps, a new solar energy installation for SHW production as a renewable energy contribution, changing the fuel of boilers to natural gas instead of diesel and energy recovery from exhaust air to outside air introduced into the premises.

Improving operation means being able to guarantee thermal comfort in the premises, facilitating the maintenance of differential pressure control in them (to ensure the level of biological safety) and adaptation to new regulatory requirements in the HVAC installations on which it acts.

Key words: Renovation of HVAC installations, energy efficiency and planning.

Índice

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
Índice de Figuras	8
Índice de Tablas	9
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 ANTECEDENTES	11
1.1.1 EXPLICACIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA.....	11
1.2 EMPLAZAMIENTO.....	12
1.3 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO.....	13
1.4 PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	16
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	17
1.6 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	18
1.7 ESTRUCTURA DEL PROYECTO	18
Capítulo 2. MEMORIA	20
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	20
2.1.1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA	20
2.1.2 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.....	21
2.1.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RESTO DE ZONAS.....	23
2.2 PLANTEAMIENTOS TÉCNICOS DE RESOLUCIÓN. EXPLICACIÓN TEÓRICA.....	25
2.2.1 INTRODUCCIÓN	25
2.2.2 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA.	27
2.2.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.....	28
2.2.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN EL RESTO DE ZONAS.....	28
2.3 SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA	30
2.3.1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA.	30
2.3.2 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.....	35
2.3.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN RESTO DE ZONAS.	44
2.3.4 INSTALACIÓN DE CONTROL CENTRALIZADO BMS.....	47
2.3.5 SOPORTACIÓN DE EQUIPOS Y BANCADAS.	47
2.4 ANÁLISIS DE EJECUCIÓN DE PROYECTO	48
2.4.1 INTRODUCCIÓN	48
2.4.2 METODOLOGÍA PMBOK	48

2.4.3	INICIO	50
2.4.4	PLANIFICACIÓN.....	53
2.4.5	EJECUCIÓN.....	58
2.4.6	SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	63
2.4.7	CIERRE	65
2.5	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN	66
2.5.1	INTRODUCCIÓN	66
2.5.2	PRECOMISIONADO, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, COMISIONADO, CALIFICACIÓN, VALIDACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	66
2.5.3	COMISIONADO POR INSTALACIÓN.....	72
2.5.4	FICHAS DE PRUEBAS	80
2.6	ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	89
2.6.1	INTRODUCCIÓN	89
2.6.2	ACTA DE RECEPCIÓN	90
2.6.3	NORMATIVA	90
2.7	CONCLUSIONES	92
2.8	BIBLIOGRAFÍA.....	93
Capítulo 3.	CÁLCULOS.....	94
3.1	Datos comparativos de cajas de climatización, estado Actual y Reformado.	94
3.2	Cálculo de la red de tuberías.....	101
3.3	Cálculo y selección de válvulas. (Cajas de climatización).	106
3.4	Cálculo de las redes de conductos	108
3.5	Cálculo de la pérdida de carga para los tramos de conductos más desfavorables... ..	113
3.6	Cargas térmicas.	115
3.7	Cálculo de energía renovable para ACS producida por colectores solares.....	116
Capítulo 4.	PLIEGO DE CONDICIONES	118
4.1	INTRODUCCIÓN	118
4.1.1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	118
4.1.2	LISTADO DE NORMATIVA	118
4.1.3	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	119
4.2	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	122
4.2.1	CONDUCTOS DE AIRE Y MATERIALES DE DIFUSIÓN	122
4.2.2	CAPTADORES	123
4.2.3	ACUMULADORES.....	124

4.2.4	TORRES DE REFRIGERACIÓN.....	126
4.2.5	INTERCAMBIADOR DE CALOR	127
4.2.6	BOMBAS DE CIRCULACIÓN.....	128
4.2.7	TUBERÍAS.....	129
4.2.8	VÁLVULAS Y ACCESORIOS.....	131
4.2.9	UNIDADES Y ACCESORIOS. SISTEMA VRV.....	133
4.2.10	VASOS DE EXPANSIÓN.....	133
4.2.11	PURGADORES	135
4.2.12	SISTEMA DE LLENADO	136
4.2.13	CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS	136
4.2.14	QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....	137
4.2.15	QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS	138
4.2.16	UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	141
4.2.17	COMPUERTAS.....	142
4.2.18	FILTROS.....	144
4.3	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.	144
4.3.1	ESPECIFICACIONES GENERALES.....	144
4.3.2	SISTEMAS DE INSTALACIÓN CANALIZACIONES	150
4.3.3	MONTAJE DE TUBOS Y COLOCACIÓN DE TUBOS	157
4.3.4	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALES	159
4.3.5	CONEXIONES	160
4.3.6	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	160
4.3.7	ALMACENAMIENTO DE TUBOS	161
4.3.8	CORTE DE LOS TUBOS.....	162
4.4	CONDICIONES DE RECEPCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.....	162
4.4.1	CONDICIONES GENERALES	162
4.4.2	RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE	165
4.5	PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DE LA OBRA TERMINADA.....	166
Capítulo 5.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	167
Capítulo 6.	PLANOS	168
Capítulo 7.	ANEXOS.....	170
7.1	LISTADO DE EQUIPOS ACTUALES Y TRAS LA ACTUACIÓN	170
7.2	PLANIFICACIÓN: DIAGRAMA DE GANTT.....	171
7.2.1	DIAGRAMA DE GANTT GENERAL.....	172

7.2.2	DIAGRAMA DE GANTT DETALLADO.....	173
7.3	MODELO ACTA RECEPCIÓN.....	174

Índice de Figuras

Figura 1 Emplazamiento.....	12
Figura 2 Plano catastral.....	13
Figura 3 Imagen aérea de identificación de edificios.....	14
Figura 4 Posible mejora de aislamiento térmico en fachada.....	26
Figura 5 Posible mejora de aislamiento térmico en cubierta.....	26
Figura 6 Una de las dos enfriadoras existentes y que se mantienen.....	34
Figura 7 Ficha técnica de las enfriadoras existentes.....	34
Figura 8 Interacción entre procesos de ejecución de un proyecto.....	48
Figura 9 Resumen de presupuesto de la actuación.....	54
Figura 10 Entradas, técnicas y salidas para dirigir y gestionar (PMBOK).....	59
Figura 11 Entradas, técnicas y salidas para gestión de la calidad (PMBOK).....	60
Figura 12 Entradas, técnicas y salidas para validación del alcance (PMBOK).....	63
Figura 13 Pruebas de comisionado, calificación y validación.....	67
Figura 14 Comparativo de cajas de climatización 3 actuales y previstas en el proyecto.....	95
Figura 15 Comparativo de cajas de climatización 4 actuales y previstas en el proyecto.....	96
Figura 16 Comparativo de cajas de climatización 9 actuales y previstas en el proyecto.....	96
Figura 17 Comparativo de cajas de climatización 11 actuales y previstas en el proyecto.....	97
Figura 18 Comparativo de cajas de climatización 16 actuales y previstas en el proyecto.....	97
Figura 19 Comparativo de cajas de climatización 20 actuales y previstas en el proyecto.....	98
Figura 20 Comparativo de cajas de climatización 22 actuales y previstas en el proyecto.....	98
Figura 21 Comparativo de cajas de climatización 25 actuales y previstas en el proyecto.....	99
Figura 22 Comparativo de cajas de climatización 36 actuales y previstas en el proyecto.....	99
Figura 23 Comparativo de características totales de climatización actuales y previstas en el proyecto.....	100
Figura 24 Curva característica de cálculo conductos Animalario.....	114
Figura 25 Curva característica de cálculo conductos Laboratorios.....	115
Figura 26 Cálculo colectores solares CHEQ4 pag 1.....	116
Figura 27 Cálculo colectores solares CHEQ4 pag 2.....	117

Índice de Tablas

Tabla 1 Niveles de Bioseguridad	12
Tabla 2 Cajas de tratamiento de aire existentes en Animalario	36
Tabla 3 Cajas que se modifican y aumentan su número.....	38
Tabla 4 Nuevas Cajas de tratamiento de aire en Animalario.....	39
Tabla 5 Cajas de tratamiento de aire existentes en Laboratorios	40
Tabla 6 Cajas que se modifican y aumentan su número.....	42
Tabla 7 Nuevas Cajas de tratamiento de aire en Laboratorios	43
Tabla 8 Tabla de fases de ejecución de un proyecto y procedimientos necesarios	49
Tabla 9 Matriz de poder interés para gestión de interesados	51
Tabla 10 Tabla con breve plan de gestión de los interesados en el inicio del proyecto	52
Tabla 11 Tabla con breve plan de gestión de los interesados durante la ejecución del proyecto	57
Tabla 12 Pruebas mínimas para climatización y ventilación.....	68
Tabla 13 Ficha de pruebas para bombas circuladoras	80
Tabla 14 Ficha de pruebas para calderas	81
Tabla 15 Ficha de pruebas para recuperadores de calor	82
Tabla 16 Ficha de pruebas para baterías terminales y fancoils	83
Tabla 17 Ficha de pruebas para grupos frigoríficos	84
Tabla 18 Ficha de pruebas para intercambiadores de calor	85
Tabla 19 Ficha de pruebas para motores eléctricos	86
Tabla 20 Ficha de pruebas para torres de refrigeración	87
Tabla 21 Ficha de pruebas para tuberías	88
Tabla 22 Cajas de climatización actuales y previstas en el proyecto	94
Tabla 23 Comparativo de cajas de climatización 3 actuales y previstas en el proyecto.....	95
Tabla 24 Comparativo de cajas de climatización 4 actuales y previstas en el proyecto.....	95
Tabla 25 Comparativo de cajas de climatización 9 actuales y previstas en el proyecto.....	96
Tabla 26 Comparativo de cajas de climatización 11 actuales y previstas en el proyecto.....	96
Tabla 27 Comparativo de cajas de climatización 16 actuales y previstas en el proyecto.....	97
Tabla 28 Comparativo de cajas de climatización 20 actuales y previstas en el proyecto.....	97
Tabla 29 Comparativo de cajas de climatización 22 actuales y previstas en el proyecto.....	98
Tabla 30 Comparativo de cajas de climatización 25 actuales y previstas en el proyecto.....	98
Tabla 31 Comparativo de cajas de climatización 36 actuales y previstas en el proyecto.....	99
Tabla 32 Comparativo de características totales de climatización actuales y previstas en el proyecto	99
Tabla 33 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración.....	101
Tabla 34 Cálculo de tuberías de agua para calefacción	102
Tabla 35 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Cajas de Laboratorios.....	102
Tabla 36 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Cajas de Laboratorios.....	103
Tabla 37 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Cajas de Animalario.....	104
Tabla 38 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Caja 25 de Animalario	104
Tabla 39 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Cajas de Animalario	105
Tabla 40 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Caja 25 de Animalario	105

Tabla 41 Selección de válvulas de regulación para refrigeración	106
Tabla 42 Selección de válvulas de regulación para calefacción	107
Tabla 43 Dimensionado de conductos del Animalario.....	109
Tabla 44 Dimensionado de conductos de Laboratorios.....	110
Tabla 45 Dimensionado de conductos Administración Planta Principal.....	110
Tabla 46 Dimensionado de conductos Salón de Actos	111
Tabla 47 Dimensionado de conductos Administración Planta Alta	111
Tabla 48 Dimensionado de conductos NCB2	112
Tabla 49 Conductos de alimentación a cajas	113
Tabla 50 Conductos de alimentación a cajas	114
Tabla 51 Potencia eléctrica máxima de bombas.....	129
Tabla 52 Espesores aislamiento tuberías de fluidos calientes por el interior.....	130
Tabla 53 Espesores aislamiento tuberías de fluidos calientes por el exterior	131
Tabla 54 Espesores aislamiento tuberías de fluidos fríos por el interior	131
Tabla 55 Espesores aislamiento tuberías de fluidos fríos por el exterior	131
Tabla 56 Sistemas instalación conductores y cables.....	151
Tabla 57 Sistemas instalación en función de su situación	152
Tabla 58 Colocación de tubos	159
Tabla 59 Índice de planos.....	169
Tabla 60 Planificación general.....	172

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El edificio objeto del presente TFM es el CISA (Centro de Investigación en Sanidad Animal) construido entre los años 1.988 y 1.991, y dedicado básicamente a la vigilancia y estudio de las enfermedades de los animales.

El edificio consta de una instalación muy amplia con nivel de contención biológica 3 (NCB3) para evitar la emisión al exterior de las enfermedades allí estudiadas. Es por lo que gran parte del edificio, la zona de bioseguridad, se encuentra en depresión con el objetivo de evitar fugas de aire desde el mismo.

La propiedad del edificio (INIA y CSIC) se ha planteado la necesidad de una renovación de las instalaciones térmicas, debido a los problemas de funcionamiento que presentan actualmente, y con objeto de mejorar la habitabilidad y la sostenibilidad ambiental del mismo.

La superficie afectada en la reforma es la siguiente:

- Planta baja: 4.120,74 m².
- Planta principal: 4.944,57 m².
- Planta alta: 3.909,58 m².
- Bajo cubierta: 303,47 m².

Siendo una superficie total de 13.278,36 m².

1.1.1 EXPLICACIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA

Una zona de contención biológica NCB3 (puede ser un laboratorio, un animalario, un despacho, etc) consiste en un local en el que se alberga el equipamiento e infraestructura en temas relacionados con la manipulación e investigación en organismos biológicos considerados como de seguridad Biológica Nivel de Contención 3.

Entendemos por nivel de seguridad las condiciones bajo las cuales los agentes biológicos pueden comúnmente manipularse de forma segura. Podemos describir cuatro niveles de bioseguridad según las combinaciones de prácticas y técnicas de laboratorio, equipos de seguridad e instalaciones. Cada combinación es específicamente apropiada para las operaciones llevadas a cabo, las vías de transmisión documentadas o sospechadas de los agentes infecciosos, y la función o la actividad de la instalación.

A continuación se adjunta una tabla con los cuatro niveles de bioseguridad, su descripción y los equipos de bioseguridad que deben emplearse.

Nivel de bioseguridad (BSL)	Descripción	Tipo de laboratorio	Prácticas de laboratorio	Equipos de bioseguridad
1	Nivel básico 1	Enseñanza básica, investigación	TMA	Ninguno, trabajo en mesa de laboratorio al descubierto

2	Nivel Básico 2	Servicios de atención primaria, diagnóstico, investigación	TMA y ropa protectora, señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y CSB para posibles aerosoles
3	Nivel de Contención	Diagnóstico especial, investigación	Prácticas BSL-2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional de aire	CSB además de otros medios de contención para todas las actividades
4	Nivel de Contención Máxima	Unidades de patógenos muy peligrosos	Prácticas BSL-3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o CSB clase II más trajes presurizados, autoclave de doble puerta y aire filtrado

Tabla 1 Niveles de Bioseguridad

TMA: Técnicas microbiológicas apropiadas.
CSB: Cabinas de Seguridad Biológica.

1.2 EMPLAZAMIENTO

El centro se encuentra en Ctra. Algete a El Casar de Talamanca km 8,3 28130 Valdeolmos (Madrid).

Según los datos consultado en la Sede Electrónica del Catastro la actividad se localiza en DS FUENTES Y SETAS 1 Polígono 4 Parcela 61. 28130 Valdeolmos – Alalpardo, (Madrid) con la siguiente referencia catastral 28162A004000610001UA.

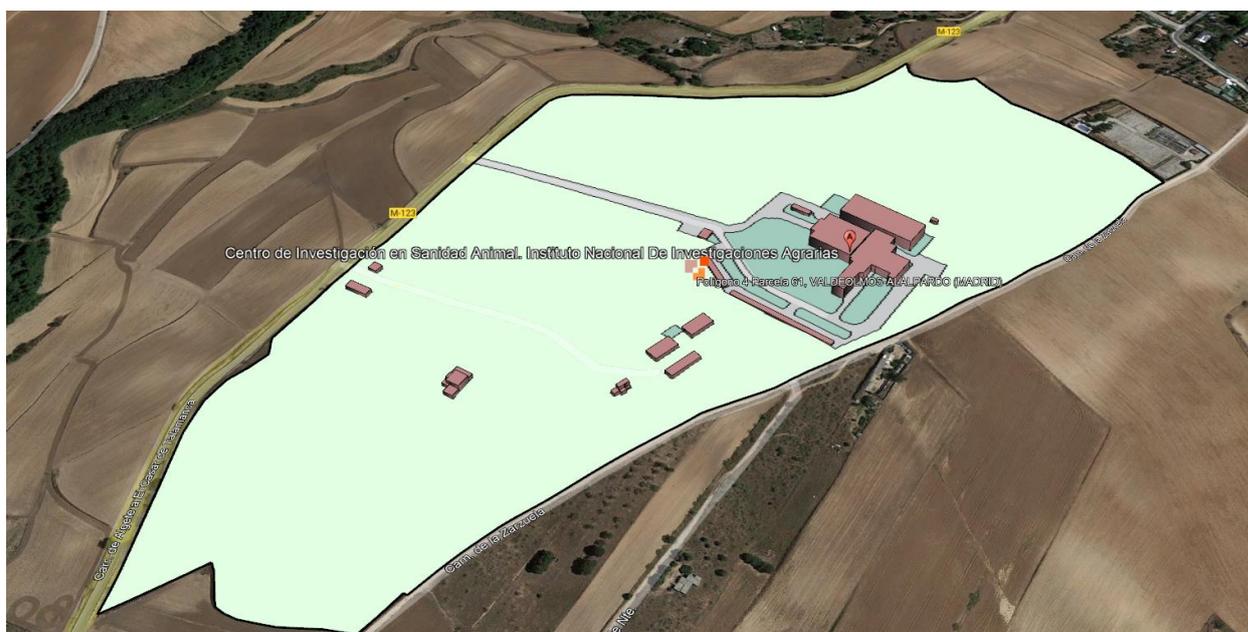


Figura 1 Emplazamiento

1.3 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO

El centro se encuentra ubicado dentro de una parcela de 264.406 m² según se aprecia en la siguiente imagen:

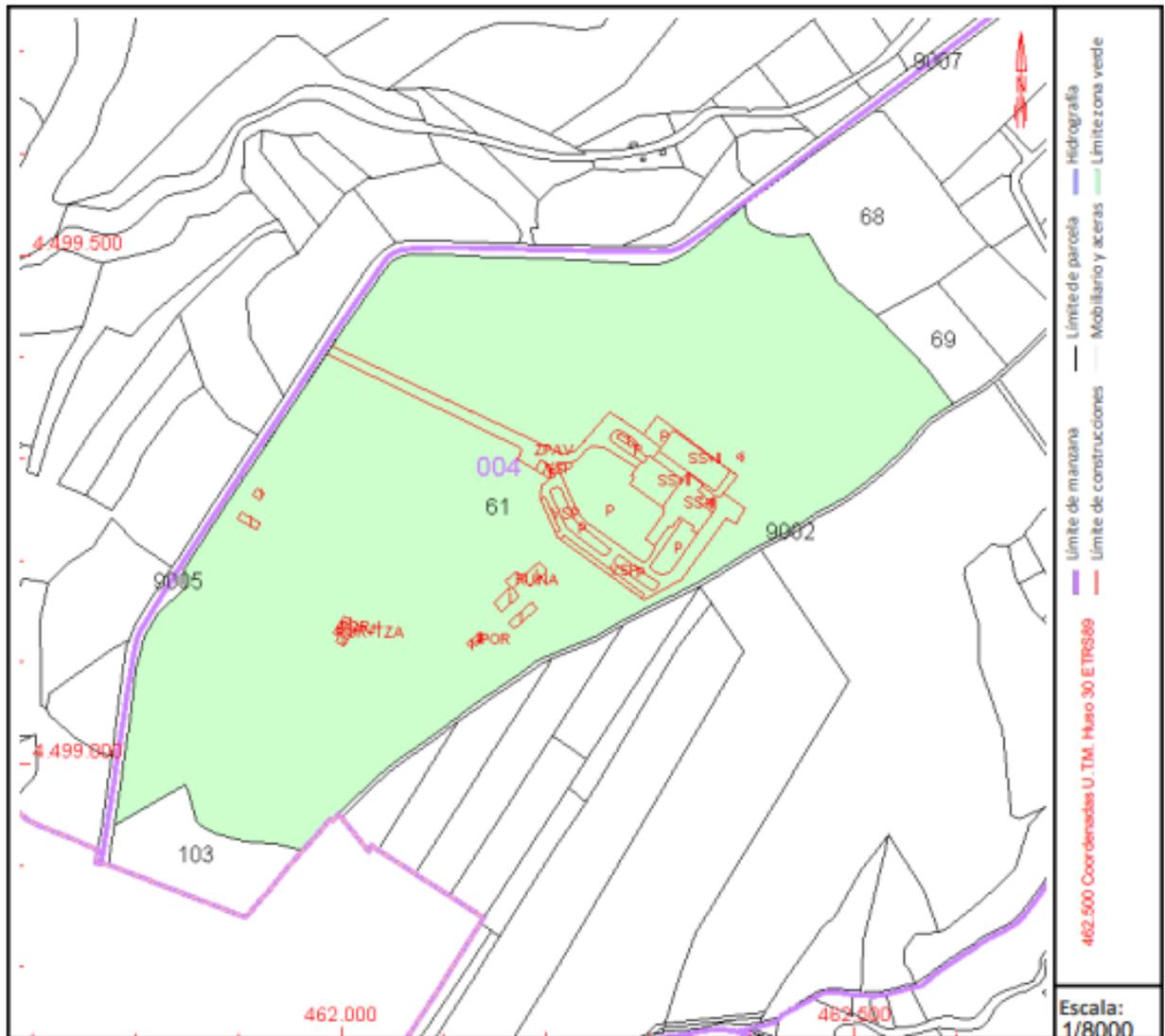


Figura 2 Plano catastral

El centro existente está formado por diferentes edificios unidos, de modo que tenemos:

- Edificio de Laboratorios o también llamado nuevo por su construcción posterior al resto. En él se ubican principalmente 40 laboratorios NCB3 y 2 laboratorios NCB4
- Edificio existente o de Animalario. Donde se disponen 15 boxes NCB3 para animales y 4 boxes NCB4 para animales. Además en la zona exterior se localizan 10 laboratorios convencionales NCB2.
- Edificio de oficinas. Realmente forma parte de la estructura del edificio existente o de Animalario, aunque con uso diferenciado de oficinas y despachos.
- Salón de Actos. Realmente forma parte de la estructura del edificio existente o de Animalario, aunque con uso diferenciado de salón de actos.

Se dispone de otras edificaciones auxiliares que no son objeto de ninguna reforma. Se adjunta imagen donde se indican los edificios principales:

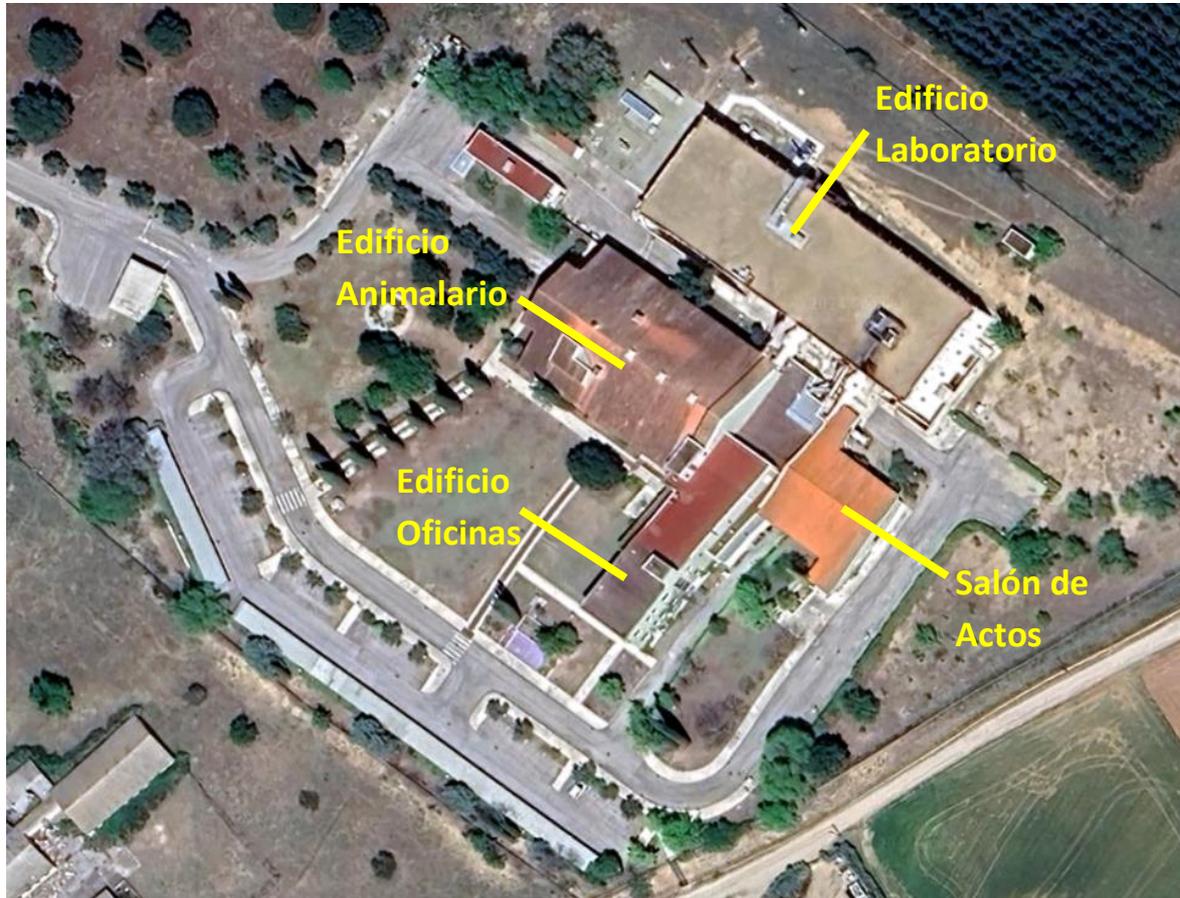


Figura 3 Imagen aérea de identificación de edificios

A continuación, se describe la estructura funcional, agrupada por plantas, del complejo investigador:

PLANTA ALTA (PLANTA TÉCNICA SUPERIOR):

Esta planta comprende la planta más alta del edificio de laboratorio, del edificio animalario y del edificio oficinas, unidas entre sí. La mayor parte de esta planta es NCB3.

En la planta alta o superior, que funciona como una planta técnica de instalaciones, se ubican las instalaciones de aire acondicionado del Centro, incluyendo ventiladores, conductos de ventilación de los boxes de animalario y laboratorios, sala de test de filtros previo a su colocación en caja, filtros HEPA y prefiltros, cajas de climatización y los equipos autónomos de control (controladores) de las diferentes presiones interiores de aire, que aseguran una presión negativa desde las áreas de menor a las de mayor riesgo de biocontaminación, con unos rangos de -30 a -100Pa en la zona de mayor depresión. La mínima depresión (-30Pa) es la de la planta superior, que se utiliza de referencia para el resto de la instalación en lo que se refiere a niveles de presión. A esta planta se accede desde la principal a través de una escalera independiente con puertas de acceso y destino que disponen de controlador por huella para accesos restringidos. Existe una galería que conecta la zona de filtración del animalario y la de los laboratorios.

En esta misma planta, pero fuera de la zona Biocontenida (en el exterior), se encuentran los laboratorios de nivel 2 de Biocontención (NBC2), separados del resto de la zona de Alta Biocontención por tabiquería doble de un pie más cámara de aire. Se accede a ellos desde la zona de cafetería exterior de la planta principal.

También se encuentra ubicadas en el edificio existente, las áreas administrativas no relacionadas con la Biocontención, a las que se accede desde el acceso principal a las zonas administrativas.

PLANTA PRINCIPAL:

Esta planta comprende el edificio de laboratorio, del edificio animalario, del edificio oficinas y del salón de actos, unidas entre sí. La mayor parte de esta planta es NCB3.

En la planta intermedia del Edificio Nuevo, se encuentran los laboratorios de Alta Biocontención y salas comunes (con cuartos de cultivo, anatomía patológica, citometría de flujo, laboratorio de isótopos radiactivos para fuentes no encapsuladas, sala de tratamiento de imágenes, sala de reuniones o seminarios, cámaras frías y calientes, cuartos de liofilización y cuartos técnicos entre otros). Estos laboratorios están separados de los laboratorios de NBC3+ mediante un pasillo de comunicación y puerta neumática de acceso restringido. En su interior y antes de los laboratorios propiamente dichos, existe un vestíbulo de cambio de ropa, ducha de dilución y ducha química (solo en NBC3+). La separación entre la ducha dilución, la ducha química y el primer laboratorio se realiza igualmente por puertas neumáticas de cierre estanco.

En esta misma planta, en el edificio existente, se encuentra el animalario; su acceso es restringido y controlado por huella, se accede a un vestíbulo para cambio de calzado a la entrada y a la salida, para 19 estancias individuales (boxes) de niveles de Biocontención y Sala de necropsias (ambas con duchas de descontaminación), el incinerador de residuos sólidos y almacenes de animalario. Se dispone de un Air Lock de doble frontera entre zona de boxes y muelle. Igualmente, existe un tren de lavado de cubetas de ratones y conejos y una autoclave de vapor de salida de material de animalario y la "ropa de experimento", destinada a la lavandería de la instalación.

Este sector dispone también de zonas auxiliares (vestuarios y duchas convencionales de descontaminación por arrastre y dilución destinadas al personal investigador y técnico presente en la zona Biocontenida, servicios de limpieza, tratamiento, secado, empaquetado y esterilización de material de vidrio de laboratorio que tiene carácter de reutilizable, lavado y autoclave de ropa de laboratorio y animalario, sala de ultracongelación, sala de centrifugas y ultracentrifugas, sala de reuniones, sala de criogénesis y de ultracongeladores de emergencia, almacenes de basura, secretaría, servicios higiénicos, la sala de estancia y el comedor).

El Centro dispone además de un espacio para la descontaminación superficial de vehículos de riesgo (transporte de animales destinados al animalario de la zona biocontenida), un área de mercancías, un salón de actos, una cafetería, una zona destinada al suministro de nitrógeno líquido a la zona biocontenida (tanque de 2.000 litros), una zona de botellas de dióxido de carbono (dos baterías de seis botellas de 37,5l. cada una más una de emergencia), dos tanques de 40.000 litros de gasoil C enterrados, una balsa de enfriamiento de efluentes una vez biodescontaminados en la que el vertido se enfría por convención natural, la caseta de control de accesos, un aljibe contra incendios y sala de bombas de PCI y aporte de pozo.

Finalmente se encuentra una zona de administración, con acceso por la puerta principal de la instalación y que alberga el control de acceso al área biocontenida, la Dirección, la Dirección Técnica de Investigación, la Jefatura de Seguridad Biológica, despachos de investigadores, administración y secretaría, sala de reuniones, aseos y la biblioteca.

PLANTA BAJA:

Esta planta comprende el edificio de laboratorio, del edificio animalario y del edificio oficinas, unidas entre sí. La mayor parte de esta planta es NCB3.

En esta planta inferior en el edificio nuevo, en zona de Biocontención, se sitúa el área de tratamiento de efluentes, el acceso se realiza desde el edificio del animalario a través de una galería con doble vestíbulo de acceso y doble puerta a modo de esclusa. La puerta del vestíbulo de acceso directo a la sala de tratamiento de efluentes está provista de control electrónico de acceso restringido.

Esta zona, dedicada al tratamiento de efluentes y separación de sólidos conformados presentes en los mismos, contiene taller de mantenimiento, los almacenes generales de animalario, contenedores de residuos y pinturas de tipo epoxídico, así como la sala de control informático del edificio y del tratamiento de efluentes.

En el exterior de la zona Biocontenida, se ubica una sala hidroneumática, donde se localizan instalaciones de tratamiento de agua, archivo y despachos de la empresa contratada para los servicios de Mantenimiento, Biocontención y Seguridad Biológica.

En la planta baja del edificio existente, y sin comunicación directa con la zona NBC3, se encuentran dos salas, una para producción y bombeo de calefacción, agua caliente sanitaria y vapor y la otra sala para la producción y bombeo de agua enfriada.

Las zonas delimitadas entre NCBIII y el resto de las zonas no clasificadas (Zonas técnicas), dispondrán de muros de hormigón armado (HA) con un espesor superior o igual a 23 centímetros.

Así mismo se dispone de un edificio anexo a la zona de laboratorio nuevo dedicado a Salón de Actos. También se encuentran en el exterior de la zona Biocontenida, las estancias destinadas al Centro de Transformación, Grupos Electrónicos, Cuadro General de Baja Tensión y sala del Servicio de Alimentación ininterrumpida.

1.4 PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Como hemos dicho anteriormente el edificio se construyó entre los años 1.988 y 1.991, de modo que las instalaciones térmicas presentan un grado de obsolescencia bastante importante. Lo cual es un problema en lo referente a poder garantizar el mantenimiento de los equipos, por la falta de repuestos y la adecuación a normativas de los mismos.

Como es obvio se han realizado pequeñas modificaciones y sustituido algunos equipos, pero la propiedad estima que hay que llevar a cabo una reforma y actualización de los equipos que garantice el correcto funcionamiento durante los próximos años.

De modo que de forma resumida, respecto a las instalaciones térmicas, se está en la siguiente situación actualmente:

- Instalación de Generación Térmicas:

- Sala de Producción de Calor: Requiere una intervención completa en lo que se refiere a producción de agua caliente para calefacción y ACS (Agua Caliente Sanitaria). Para la producción de vapor es suficiente con sustituir los equipos existentes y poner unas calderas de producción de vapor nuevas para la esterilización de elementos.
- Sala de producción de Frío: Requiere una intervención completa, excepto las enfriadoras que ya fueron sustituidas en el año 2018.
- Instalación de Climatización en zona de Biocontención: Los elementos terminales dotados de batería de agua se encuentran en muy mal estado. La tubería y conductos presentan un estado aceptable a criterio de la propiedad. Los ventiladores y extractores para el movimiento de aire y el control de presiones se encuentran al límite de su vida útil.
- Instalación de Climatización en resto de zonas:
 - Cafetería: Se dispone de un nuevo equipo instalado en el año 2.020, pero debe resolverse el aporte de aire exterior. Los conductos y difusores se consideran correctos.
 - Oficinas: El sistema actual de climatización tiene un funcionamiento incorrecto, por lo que se plantea la sustitución total de equipos y el aporte de sistema de ventilación. No se consideran aprovechables conductos ni tuberías.
 - Laboratorios NCB2: El sistema actual de climatización tiene un funcionamiento incorrecto, por lo que se plantea la sustitución total de equipos y el aporte de sistema de ventilación. No se consideran aprovechables conductos ni tuberías.
 - Salón de Actos: El sistema actual de climatización tiene un funcionamiento incorrecto, por lo que se plantea la sustitución total de equipos y el aporte de sistema de ventilación. Se consideran aprovechables los conductos y difusores de aire.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

De forma genérica podemos decir que el presente documento tiene el objeto de especificar las características técnicas de las nuevas instalaciones térmicas para las obras de adecuación y actuaciones de mejora de la sostenibilidad ambiental de espacios del CISA. Y además elaborar una planificación de la ejecución del edificio ocupado y en funcionamiento.

En cuanto a los objetivos que la propiedad se plantea para esta actuación tenemos los siguientes:

Instalación de generación térmica:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación.
 - Circuitos hidráulicos secundarios a caudal variable.
 - Calderas para calefacción y ACS de condensación.
 - Torres de refrigeración a caudal de aire variable.
 - Bombas de circulación de agua con clase de eficiencia IE5.
- Cambio de combustible a Alternativa a combustible de gas natural.
- Nueva instalación de E. Solar como aporte de energía Renovable.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Instalación de climatización en zona de biocontención.

La instalación se adaptará a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación de Distribución y gestión de presión diferencial del aire.
- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Cambio a una distribución de agua a caudal variable para mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación a cajas de baterías.
- Mejora en el confort térmico de los locales, manteniendo el control de presión diferencial en los mismos, mediante una mayor zonificación con cajas de baterías.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Instalación de climatización de resto de zonas.

La instalación se adaptará a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

1.6 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

El proyecto presenta unos condicionantes muy importantes que hacen que la actuación tenga una mayor complejidad, son los siguientes:

- El edificio está actualmente en funcionamiento y debe seguir en funcionamiento parcialmente durante las labores de reforma.
- No puede actuarse sobre la envolvente del edificio al ser un espacio de biocontención biológica NCB3 gran parte del edificio, y no puede ponerse en peligro la estanqueidad actual de la envolvente que garantiza que pueda mantenerse en depresión.
- En las zonas de contención biológica debe seguir empleándose el mismo sistema de climatización que tienen actualmente.
- La propiedad desea mantener la producción de ACS y calefacción mediante calderas.

1.7 ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El TFM consta de los siguientes capítulos con una breve descripción del contenido de cada uno de ellos:

- Introducción: Su propósito es dar una breve explicación del proyecto y contextualizarlo, consta de una descripción de los antecedentes, emplazamiento del centro, descripción del mismo y objetivos del proyecto previsto.
- Memoria: Es el cuerpo del proyecto y donde se explica la problemática inicial y las soluciones adoptadas. En nuestro caso consta de una descripción de la situación actual, la solución técnica adoptada y diversos aspectos relacionados con la ejecución y puesta en marcha.
- Cálculos: Es la parte más técnica del proyecto, donde se aplican los conocimientos de ingeniería adquiridos, aquí se calculan y justifican distintos aspectos de la solución adoptada.
- Pliego de condiciones: Es el documento en el que se especifican las características que deben cumplir los materiales, su ejecución, almacenamiento, manejo, etc.

- Mediciones y presupuesto: En este documento se especifican las partidas que conforman el proyecto, con su medición correspondiente y el precio. De modo que obtenemos el presupuesto final que determina el importe de la actuación.
- Planos: Está compuesto por los diferentes planos de cada actuación, son fundamentales para entender y llevar a cabo el proyecto con éxito.
- Anexos: Como anexos se incluirá la documentación no fundamental del proyecto pero que ayuda a comprender y valorar alguna parte de las soluciones adoptadas.

Capítulo 2. MEMORIA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA

Actualmente la instalación dispone de Sistemas de Generación Térmica que suministran servicio centralizado de Refrigeración, Calefacción y ACS. Estos se encuentran en la Zona Técnica ubicada en la planta inferior del Edificio Nuevo (Laboratorios), con algunas fachadas exteriores a través de un patio inglés con ventilación y acceso a un nivel soterrado.

Comunicando al patio inglés con dos de sus paramentos, se encuentra la Sala de Producción de Calor compuesta por Generadores de Vapor y Calderas que se distribuyen en la mitad de la superficie de la zona técnica. La otra mitad de la superficie la ocupa la Sala de Producción de Frío compuesta por Enfriadoras de agua, comunicando con el patio inglés parcialmente un paramento.

A continuación se definen los principales elementos que componen las distintas instalaciones de generación térmica.

Sala de Producción de Calor. Principales elementos:

- 3uds. Bombas Primario Calderas tipo "Norma" $Q=51 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=5 \text{ mcda}$.
- 2 uds. Bombas Circ. Calef. Laboratorio tipo "Norma" $Q=27 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=10 \text{ mcda}$.
- 2 uds. Bombas Circ. Calef. Animalario tipo "Norma" $Q=32 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=12 \text{ mcda}$.
- 2 uds. Bombas Circ. ACS tipo "Norma" $Q=5,7 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=8 \text{ mcda}$.
- 3 uds. Bombas Circ. Intercambiadores Recuperadores de Calor de Torres Refrig. tipo "Norma" $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=10 \text{ mcda}$. (Sistema fuera de servicio).
- 2 uds. Bombas RACS. tipo Rotor húmedo "In-Line" $Q=5 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=5 \text{ mcda}$.
- 1 ud. Productor para ACS marca: ACV mod. HeatMaster 200-N con depósito de 400 litros y quemador a gasóleo para $P_u=140\text{Kw}$. (Equipo utilizado como apoyo recalentamiento terminal para consumo ACS)
- 2 uds. Inter-Acumuladores de 1.500 litros con serpentín para ACS.
- 3 uds. Calderas de Calefacción y ACS para PN-4 Temp. max. 110°C marca: Sadeca mod. Eurobloc y Domino con quemadores a gasóleo marca: Weishaupt para las siguientes potencias térmicas $P_u= 406 \text{ Kw.} + 360 \text{ Kw.} + 99 \text{ Kw.}$ (ACS).
- Cada Caldera equipa una bomba de rotor húmedo para circ. caudal mínimo.
- La Instalación de Generación de Vapor, compuesta por 3 uds. Generadores de Vapor con quemadores de gasóleo, con producción y potencia térmica total aproximada para el conjunto de $3.000 \text{ kg/h} / 2.100 \text{ kw}$, se sitúa en la misma Sala de Calderas ajena a la producción de confort.
- La Instalación e Interconexión Hidráulica entre dichos elementos, está realizada en acero negro y se articula sobre colectores de Impulsión y Retorno.
- La red de alimentación de Combustible a los quemadores, está compuesta por dos grupos de presión de gasóleo, normalmente uno de ellos en servicio. Reciben el gasóleo de dos depósito de 40.000 litros/c.u. enterrados en el exterior, encontrándose en la propia sala.

Sala de Producción de Frío. Principales elementos:

- 3 uds. Bombas Primario Enfriadora tipo "Norma" $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=8 \text{ mcda}$.
- 3 uds. Bombas Circ. Frio. Animalario tipo "Norma" $Q=93 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=18 \text{ mcda}$.

- 3 uds. Bombas Circ. Frio. Laboratorio tipo "Norma" $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=16 \text{ mcda}$.
- 3 uds. Bombas Circ. Torres Refrigeración tipo "Norma" $Q=75 \text{ m}^3/\text{h}$ $P=14 \text{ mcda}$.
- 1 ud. Intercambiador placas Recuperación calor ACS (Sistema Fuera de servicio).
- 2 uds. Intercambiadores de placas Recuperación calor Calefacción (Sistemas Fuera de servicio).
- 2 uds. Enfriadora de agua condensada por agua marca: Carrier mod. 30XW-402 con un compresor de tornillo con refrigerante R-134a para una potencia térmica nominal $P_u=420 \text{ Kw}$. (agua: $7^\circ-12^\circ\text{C}$ aire: 35°C).
- 2 uds. Torre de Refrigeración de circuito abierto y tiro forzado marca: Indumec mod. Centor-18 para disipar $P_n: 480 \text{ Kw}$. (agua: $35-30^\circ\text{C}$ / aire: $T_h 24^\circ\text{C}$). (Equipos ubicados en la cubierta del Edif. Nuevo aproximadamente sobre la vertical de las enfriadoras)
- La Instalación e Interconexión Hidráulica entre dichos elementos, realizada en acero galvanizado para el circuito abierto en torres y en acero negro para los circuitos cerrados, se articula sobre colectores de Impulsión y Retorno.
- La Red de Alimentación de Combustible a los quemadores es atendida por dos grupos de presión de gasóleo, normalmente uno de ellos en servicio, enterrados en el exterior e instalados en la propia sala y recibiendo el gasóleo de dos depósitos de 40.000 litros/c.u.

2.1.2 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.

En el edificio existente actualmente los sistemas de climatización dan un servicio centralizado de Refrigeración y Calefacción a las Zonas de Biocontención y mantienen las zonas tratadas en presión negativa (depresión) con respecto al exterior y/o zonas de paso intermedio. Su objetivo es evitar la contaminación biológica al exterior desde los espacios sucios interiores.

A continuación se definen los principales elementos que componen las distintas instalaciones de climatización en zona de biocontención.

Edificio Existente (Animalario). Principales equipos y elementos instalados:

- 4 uds. Cajas F-1a4 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-1,2y3.
- 18 uds. Cajas Terminales C-19 a C-36 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Boxes, Laboratorios, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 3 vías, según sonda más representativa.
- 1 ud. Caja F-9 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-7y8.
- 1 ud. Caja F-11 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-9y10.
- Alimentación a las anteriores cajas mediante circuito de distribución de agua caliente, con válvula mezcladora, atendido por bombas de caudal constante desde la sala de Generación de calor y circuito de distribución de agua fría atendido por bombas de caudal constante desde la sala de Generación de frio; ambos ejecutados en tuberías de acero negro.
- 3 uds. Extractores Ex-1,2y3 con $Q=26.770 \text{ m}^3/\text{h}$. $P_{ed}=1.100 \text{ Pa}$. asociados a 3uds. Ventiladores de Impulsión V-1,2y3 con $Q=26.770 \text{ m}^3/\text{h}$. $P_{ed}=450 \text{ Pa}$. para mantener en depresión la Planta Principal.

- 2 uds. Extractores Ex-7y8 con $Q=7.265$ m³/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-7 con $Q=14.530$ m³/h. Ped=620 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Alta.
- 2 uds. Extractores Ex-9y10 con $Q=5.561$ m³/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud Ventilador de Impulsión V-8 con $Q=11.122$ m³/h. Ped=620 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Inferior.
- 1 ud. Recuperador Estático de Calor, por cambio de estado de fluido ciclo cerrado, del Aire Extracción la Planta Principal RE-1 con $Q=80.310$ m³/h.
- Redes de conductos para Extracción e Impulsión de aire, ejecutados en chapa de acero galvanizada rectangular y/o circular.
- Instalación y Equipamiento para el Control de presión diferencial General y encada local, el control de temperatura en local y/o grupo de locales, así como la integración de los Subsistemas en el Sistema Centralizado BMS.
- Filtración H14 y extracciones específicas en laboratorio de fiebre aftosa, necropsias, box 3, box4, box 10, box 14 y box 15.

Edificio Nuevo (Laboratorios). Principales equipos y elementos instalados:

- 3 uds. Cajas F-5a7 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-4,5y6.
- 18 uds. Cajas Terminales C-1 a C-18 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Laboratorios, Estancias, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 3 vías, según sonda más representativa.
- Alimentación a las anteriores cajas mediante circuito de distribución de agua caliente, con válvula mezcladora, atendido por bombas de caudal constante desde la sala de Generación de calor y circuito de distribución de agua fría atendido por bombas de caudal constante desde la sala de Generación de frio; ambos ejecutados en tuberías de acero negro.
- 1 ud. Caja F-8 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-11y12.
- 1 ud. Caja F-10 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-13y14.
- 3 uds. Extractores Ex-4,5y6 con $Q=21.377$ m³/h. Ped=1.100 Pa. asociados a 3uds. Ventiladores de Impulsión V-4,5y6 con $Q=21.377$ m³/h. Ped=400 Pa. para mantener en depresión la Planta Principal.
- 2 uds. Extractores Ex-13y14 con $Q=10.000$ m³/h. Ped=850 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-10 con $Q=20.000$ m³/h. Ped=650 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Inferior.
- 2 uds. Extractores Ex-11y12 con $Q=13.800$ m³/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-9 con $Q=27.600$ m³/h. Ped=690 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Alta.
- 1 ud. Recuperador Estático de Calor, por cambio de estado de fluido ciclo cerrado, del Aire Extracción la Planta Principal RE-2 con $Q=64.131$ m³/h.
- Instalación y Equipamiento para el Control de presión diferencial General y en cada local, el control de temperatura en local y/o grupo de locales, así como la integración de los Subsistemas en el Sistema Centralizado BMS.
- Redes de conductos para Extracción e Impulsión de aire, ejecutados en chapa de acero galvanizada rectangular y/o circular.
- Filtración H14 y extracción específica en laboratorio P4.

2.1.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RESTO DE ZONAS.

En el edificio existente actualmente se dispone de varios sistemas independientes que dan servicio a 4 zonas principales, laboratorios NBC2, cafetería, salón de actos y zona de administración.

A continuación se definen los principales elementos que componen las distintas instalaciones de climatización en zonas que no son de biocontención.

Zona de Laboratorios NBC-2 y Cafetería:

Los laboratorios de nivel 2 de Biocontención (NBC-2) con acceso desde la zona de Cafetería exterior y a nivel de la planta principal están fuera de la zona Biocontenida. Principales equipos y elementos instalados:

- Sistema autónomo de Climatización tipo “Compacto” Bomba de calor con R-22 (actualmente fuera de servicio o con uso precario) montaje horizontal en techo almacén de cocina, asociado a Red de conductos para Retorno, Extracción e Impulsión de aire, para distribución en Cafetería con difusores de impulsión y rejillas de retorno ejecutados en conducto fibra de vidrio tipo “climaver” así como toma y descarga de aire del lado Condensadora.
- 1 ud. Recuperador Estático de Calor, tipo “placas de flujo cruzado”, France-air mod. XA con $Q=3.000$ m³/h.
- Instalación frigorífica, ejecutada en tuberías de cobre aislada, con trazado a 3 tubos entre unidades exteriores y cajas selectoras y a 2 tubos entre cajas selectoras y unidades interiores.
- Unidades Interiores mod. MMD-AP-BH tipo “conductos con presión disponible”, ubicadas sobre los locales a los que sirven, en estructuras de apoyo bajo la cubierta del edificio. Atienden redes de conductos tipo “climaver” para distribución en Locales y Zonas Comunes con difusores de impulsión y rejillas de retorno. Cada unidad interior se conecta a caja selectora de ciclo mod. RBM-YFE para funcionamiento de calefacción o refrigeración.
- Redes de conductos para Retorno, Extracción e Impulsión de aire, ejecutados en conducto fibra de vidrio tipo “climaver” así como toma y descarga de aire del lado Condensadora.
- Sistema VRF a 3 tubos Bomba de calor con Recuperación de calor (para posible servicio simultaneo de calefacción y refrigeración) marca: Toshiba mod. Formado por 3 Unidades Exteriores mod. MMY-MAP1002FT8. P.frio: 84 Kw (3x 28 Kw.) P.calor: 94,5 Kw (3x 31,5 Kw.). con refrigerante R-410a. situados en el cuarto casetón de escaleras con descarga de aire condensación conducidas a rejillas exteriores. Atiende la Climatización, en planta alta, de los laboratorios NBC-2

Salón de Actos:

El Salón de Actos con acceso exclusivo desde el exterior y a nivel de la planta principal, linda con el Comedor de la zona de Biocontención. Principales equipos y elementos instalados:

- Caja de Extracción para renovación de aire ventilación marca: Koolair mod. NB- 2. Q. ext. 1.700 m³/h.
- Redes de conductos para Retorno, Extracción e Impulsión de aire, ejecutados en conducto fibra de vidrio tipo “climaver”, para distribución en Salón de Actos con difusores cuadrados de impulsión y rejillas de retorno/extracción, así como tomas y descargas de aire del lado Condensadora hasta rejillas de fachada ejecutados en chapa de acero galvanizado.

- Sistema autónomo de Climatización tipo “partido” Bomba de calor con refrigerante RS-70 (453a) con unidades, tanto interior como exterior, para montaje horizontal en el bajocubierta, sobre la zona de almacén y cabina de proyección. Marca Refac mod. HPLC-15. Q.imp. 7.200 m³/h P.frio: 39,3 Kw. P.calor: 41,4 Kw.

Zona de Administración:

La Zona de Administración se sitúa en la parte Suroeste del Edificio Existente (Animalario) y ocupa tres niveles (bajo, principal y alto) de la derecha desde el vestíbulo de acceso principal. Principales equipos y elementos instalados:

- En la planta baja, dedicada a zona de archivos, almacén, lavandería y personal de mantenimiento. Solo se dispone en los despachos dedicados a mantenimiento, de un Equipo con Unidad Exterior Multi- Split Bomba de calor marca: LG mod. A4UW306FAO. P.frio: 10,5 Kw. P.calor: 12,0 Kw. Refrig. R-410a y unidades interiores tipo “pared” mod. MC09AHR Art- Cool. P.frio: 2,64 Kw. P.calor: 2,93 Kw. y mod. A12AHD Art-Cool Gallery P.frio: 3,37 Kw. P.calor: 3,89 Kw.
- Cada planta dispone de su propia red de conductos para Retorno e Impulsión de aire, realizados en conducto fibra de vidrio tipo “climaver”, asociada a la unidad interior del equipo compacto, con difusores circulares y rejillas lamas curvas de impulsión y rejillas de paso de puerta y retorno, así como tomas y descargas de aire del lado Condensadora hasta rejillas de fachada.
- Sistema autónomo de Climatización tipo “compacto” Bomba de calor con refrigerante R-407C para montaje vertical, alojado en cuarto / almacén. Marca Refac mod. HPLV-10. Q.imp. 8.388 m³/h. P.frio: 32,5 Kw. P.calor: 34,5 Kw. Para atender la planta Principal.
- Sistema autónomo de Climatización tipo “compacto” Bomba de calor con refrigerante R-22 para montaje vertical, alojado en cuarto utilizado para el rack del servidor informático. Marca Refac mod. HPLV-10. Q.imp. 8.388 m³/h. P.frio: 32,5 Kw. P.calor: 34,5 Kw. Para atender la planta Alta.

2.2 PLANTEAMIENTOS TÉCNICOS DE RESOLUCIÓN. EXPLICACIÓN TEÓRICA

2.2.1 INTRODUCCIÓN

Es importante destacar que hay dos tipos fundamentales de medidas que ayudan a disminuir el consumo energético de un edificio existente, y por lo tanto a mejorar su eficiencia energética, por un lado tenemos las propuestas que limitan la demanda energética de la envolvente del edificio, y por otro lado tenemos las propuestas de equipamiento que inciden directamente en un menor consumo. Habitualmente para la rehabilitación energética de edificios se proponen las siguientes medidas principales:

- MEJORAS QUE LIMITAN LA DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO:
 - Cerramientos de baja transmitancia térmica, con aislamientos térmicos y barrera de vapor que mejoren la habitabilidad. La instalación de aislamientos se puede aplicar a fachadas, cubiertas, forjados exteriores y soleras.
 - Vidrios de huecos con baja emisividad térmica y factor solar reducido. Esta mejora limita en gran medida el aporte de radiación dentro del edificio y disminuye el consumo energético. Se deben elegir vidrios que permitan un paso elevado de la radiación solar visible, transmisividad visible > 60%, con objeto de permitir el aporte de luz natural a los locales.
 - Instalación de elementos de sombra en fachadas con mayor radiación solar. Se deben proponer la instalación de lamas o algún tipo de sombreamiento de las ventanas que aporte un sombreamiento extra durante los meses estivales.
 - Instalación de carpinterías con rotura del puente térmico y baja permeabilidad al aire clase 4, que impida en gran medida las infiltraciones de aire.
- MEJORAS QUE INCIDEN DIRECTAMENTE EN EL CONSUMO ENERGÉTICO:
 - Realización de una instalación fotovoltaica que cumpla con lo establecido en el DB HE5: “Generación mínima de energía eléctrica”.
 - Instalación de alumbrado de elevado rendimiento lumínico, mediante lámparas tipo led L80 B20. Con el objetivo de obtener un valor VEEI muy eficiente y por tanto, disminuir el consumo.
 - Instalación de un sistema de regulación del alumbrado en función del aporte de la luz natural. Mediante sensores de luminosidad, en cada local, se ajustan los valores de potencia de las luminarias de dicho local al nivel de luminosidad preestablecido. De esta forma se consigue disminuir la potencia de las luminarias cuando el aporte de luz natural en el local es alto, con el consiguiente ahorro en energía eléctrica.
 - Bombas de calor aerotérmicas de elevados rendimientos estacionales (ESEER y SCOP) que permitan un ahorro energético para la climatización y la producción de ACS.
 - Sistema de ventilación ajustando los caudales de aire exterior a la demanda del edificio en función de sondas de calidad de aire. Además, los locales que no tengan uso dispondrán de compuerta para eliminar la ventilación, con el consiguiente ahorro energético.
 - Distribución de agua (como fluido caloportador) a caudal variable, ajustando los consumos de bombeo a la demanda real del edificio.
 - Climatizadores de aire de elevada eficiencia (cumpliendo ErP) y dotados de recuperador de calor con una eficiencia superior al 80%.

Para el caso que nos ocupa la propiedad no quería tocar nada de la envolvente del edificio por cuestiones de funcionamiento y de seguridad del edificio, no obstante, se le propusieron las siguientes medidas para la obtención del ahorro energético:

- MEJORAS QUE LIMITAN LA DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO:
 - o Instalación de aislamiento térmico por el exterior de fachadas con sistema tipo SATE acorde a la siguiente imagen:

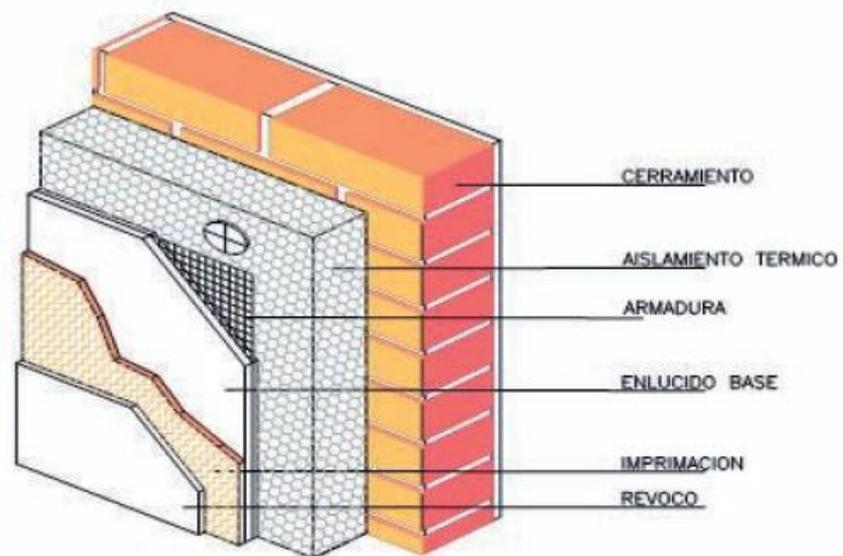


Figura 4 Posible mejora de aislamiento térmico en fachada

Es un sistema ideal para un edificio existente ya que implica una interferencia mínima con el normal funcionamiento del edificio. Se desestimó por parte de la propiedad por problemas presupuestarios y para evitar problemas con la estanqueidad.

- o Instalación de aislamiento térmico por el exterior de la cubierta plana, con acabado mediante gravas, con poliestireno expandido acorde a la siguiente imagen:

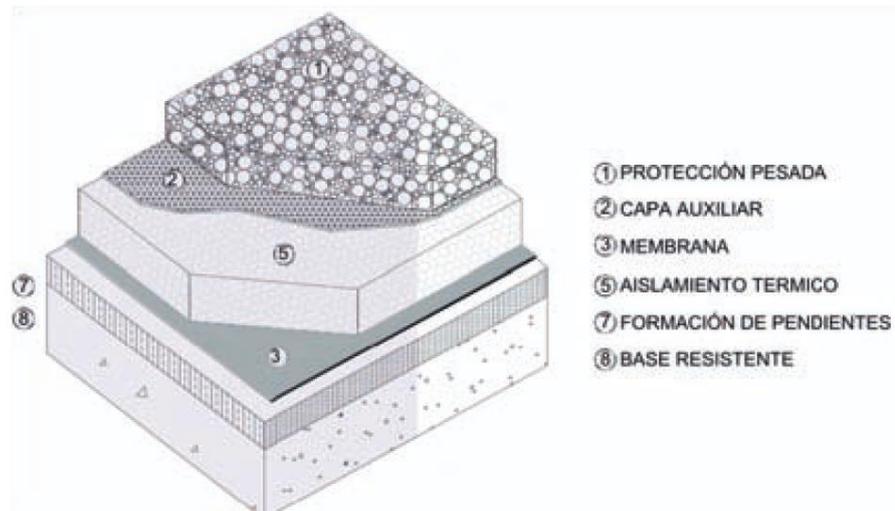


Figura 5 Posible mejora de aislamiento térmico en cubierta

Es un sistema ideal para un edificio existente ya que implica una interferencia mínima con el normal funcionamiento del edificio. Se desestimó por parte de la propiedad por problemas presupuestarios.

- Instalación de nuevas ventanas en las zonas que no son de biocontención (ya que en la zona de biocontención no hay ventanas, son vidrios no practicables), utilizando carpinterías con rotura del puente térmico y baja permeabilidad al aire clase 4 (que impida en gran medida las infiltraciones de aire), combinados con vidrios con baja emisividad térmica 1,2 W/m²K y factor solar reducido de 0,5. Se desestimó por parte de la propiedad por problemas presupuestarios.

Por la parte de instalaciones térmicas la propiedad tampoco quería modificar la filosofía actual del edificio por cuestiones de funcionamiento y del personal de mantenimiento del edificio, no obstante, se le propusieron las siguientes medidas para la obtención del ahorro energético:

- Bombas de calor aerotérmicas de elevados rendimientos estacionales (ESEER y SCOP) que permitan un ahorro energético para la calefacción y la producción de ACS. Al sustituir todos los elementos terminales se podía elegir una temperatura más baja para las baterías (45/40°C). Este aspecto se desestimó por parte de la propiedad.
- Sistema de ventilación ajustando los caudales de aire exterior a la demanda del edificio en función de sondas de calidad de aire. Además, los locales que no tengan uso dispondrán de compuerta para eliminar la ventilación, con el consiguiente ahorro energético. Aunque en un principio se desestimó, si se ha dejado previsto el nuevo sistema de ventilación para que en un futuro puedan funcionar en función de sondas de calidad del aire. Al igual que se ha previsto compuertas de Bypass en los recuperadores.
- Distribución de agua (como fluido caloportador) a caudal variable, ajustando los consumos de bombeo a la demanda real del edificio. Se aceptó este aspecto por parte de la propiedad y se han modificado bombas y elementos de control terminales para ello.
- Climatizadores de aire de elevada eficiencia (cumpliendo ErP) y dotados de recuperador de calor con una eficiencia superior al 80%. Se aceptó este aspecto por parte de la propiedad y además se ha dejado previsión en los equipos para añadir en un futuro un sistema de control de humedad.

2.2.2 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA.

De manera global, se puede indicar que las instalaciones existentes están en uso desde su implantación a finales de los años 80s, a lo largo de todos estos años se han producido algunas sustituciones y pequeñas reformas de equipos. En líneas generales la mayoría de los Equipos y elementos implicados, tanto en la generación de Calor, ACS, Vapor y Frio, tienen por lo tanto una antigüedad entre 20 y 35 años con lo que podemos concluir que la mayor parte de los equipos, salvo las Enfriadoras sustituidas recientemente, han rebasado su vida útil y se consideran amortizados por parte de la propiedad.

Llegados a este punto, se plantea realizar una reforma en profundidad de la instalación de Generación Térmica que, usando las actuales tecnologías disponibles, se adapte a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE (HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE y HE-4: Contribución mínima de

energía renovable para cubrir la demanda de ACS) con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación.
- Cambio de combustible a Gas Natural.
- Nueva instalación de Energía Solar como aporte de energía Renovable.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Se proponen una serie de intervenciones, procurando su ejecución secuencial y/o agrupada, tratando de minimizar todo lo posible las interrupciones del servicio a los diferentes usuarios.

2.2.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.

La gran mayoría de las instalaciones existentes descritas están en uso desde su implantación a finales de los años 80s, a lo largo de todos estos años se han producido algunas sustituciones y pequeños añadidos de equipos. En líneas generales la mayoría de los Equipos y elementos implicados, tanto en la Distribución de aire, la gestión de la presión diferencial, así como en el tratamiento térmico de los locales, tienen por lo tanto una antigüedad superior a 35 años con lo que podemos concluir que la mayor parte de los equipos han rebasado su vida útil y se pueden considerar obsoletos.

Se proyecta realizar una reforma en profundidad de la instalación de Climatización/Ventilación que, usando las actuales tecnologías disponibles, se adapte a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación de distribución y gestión de presión diferencial del aire.
- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Cambio a una distribución de agua a caudal variable para mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación a cajas de baterías.
- Mejora en el confort térmico de los locales, manteniendo el control de presión diferencial en los mismos, mediante una mayor zonificación con cajas de baterías.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Las intervenciones a realizar en las zonas de Biocontención se efectuarán según una programación y protocolo de descontaminación (a definir con precisión), que permita, en la medida de lo posible, el mantenimiento del servicio en paralelo con los nuevos elementos. Llegado el momento de conexión con los nuevos elementos, se procurará una ejecución secuencial y/o agrupada, tratando de minimizar todo lo posible las interrupciones del servicio.

2.2.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN EL RESTO DE ZONAS.

La gran mayoría de los Equipos e Instalaciones descritas anteriormente están en uso desde su implantación a finales de los años 80s, a lo largo de todos estos años se han producido algunas sustituciones y pequeños añadidos de equipos. En líneas generales la mayoría de los Equipos y elementos implicados tienen por lo tanto una antigüedad superior a 35 años con lo que podemos concluir que la mayor parte de los equipos han rebasado su vida útil y se pueden considerar obsoletos.

Se proyecta realizar una reforma en profundidad de la instalación de Climatización/Ventilación que, usando las actuales tecnologías disponibles, se adapte a las exigencias de la nueva

normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación de distribución y gestión de presión diferencial del aire.
- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Las intervenciones a realizar en esta zona, aunque molestas de cara al usuario, no son tan críticas como las de la zona de Biocontención y se podrán realizar según una programación más flexible, pero que permita, en la medida de lo posible, el mantenimiento y la minimización de los cortes de servicio.

2.3 SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA

2.3.1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA.

Las actuaciones previstas a incluir en el proyecto de ejecución en lo que respecta a las instalaciones de generación térmica son las siguientes:

2.3.1.1 *Sala de calderas para calefacción y ACS*

2.3.1.1.1 Descripción de la actuación

Se prevé realizar una instalación nueva para la producción de agua caliente para calefacción y ACS, acorde al esquema propuesto en el documento de planos del presente proyecto.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la producción de calefacción y ACS son los detallados a continuación:

- 2 uds de caldera de condensación modulante con quemador de gas natural modelo XC-K 700+WM-GL10/3-AZM/R de la marca Unical+Weishaupt de las siguientes características:
 - o Potencia térmica (80/60°C): 642 KW - Rendimiento: 98,2%
 - o Potencia térmica (50/30°C): 700 KW - Rendimiento: 107%
 - o Rendimiento térmico al 30% (ret. 30°C): 109%
 - o Quemador Gas natural, equipado de serie con regulación electrónica de la mezcla y controlador digital de la combustión.
 - o Potencia mínima quemador: 100 kW.
 - o Potencia máxima quemador: 1000 kW.
 - o Motor trifásico 3x400V. Potencia motor: 1,5 kW.
 - o Nuevas chimeneas para extracción de humos hasta cubierta.
- Se desmantela la instalación de gasóleo actual dentro de la sala de calderas. Los depósitos de gasóleo y el grupo de presión existentes se quedarán tal y como están actualmente.
- 55 uds de captadores solares planos para producción de ACS a partir de energía solar Vitosol 200-FM de la marca Viessmann o equivalente. Se dispondrá de un circuito primario con intercambiador para acumulación del agua caliente en 2 depósitos de 3.000 litros cada uno. Desde estos depósitos se alimentará a un depósito final de 3.000 litros con capacidad para preparación final de la temperatura a partir de intercambiadores de calor con las nuevas calderas previstas. Este sistema no necesita la instalación de ningún disipador de calor por ser una instalación preparada para muy altas temperaturas.
- Dentro de la sala de calderas para calefacción y ACS se ha dotado de nueva tubería, valvulería, aislamiento térmico, depósitos, intercambiadores, grupos de bombeo y vasos de expansión. La tubería será de acero negro para los circuitos cerrados en general, de PPR para el circuito de consumo de ACS y de Cobre para el circuito de energía solar de ACS.
- Cambio de los circuitos secundarios de calefacción a caudal variable con objeto de disminuir los costes de bombeo, manteniendo una presión constante en la impulsión. Las nuevas válvulas de control que deban instalarse serán de 2 vías, pero las existentes de 3 vías que no se sustituyen se dejan como están.
- Los elementos que quedan fuera de servicio dentro de la sala de calderas, como consecuencia de la actuación, se desmantelan y retiran de la instalación.
- El dimensionamiento de todos los elementos se ha realizado acorde a lo establecido en la normativa y a los códigos de buenas prácticas establecidos para la ingeniería. Las dimensiones están establecidas en planos, presupuesto y anexo de cálculos.

- Instalación de contadores de energía en los equipos de generación térmica para garantizar el cumplimiento del RITE.
- Todos los grupos de bombeo serán Grundfos dotados de variador de frecuencia y controlador con sonda de presión. Lo que permitirá el ajuste automático a una presión establecida como consigna.

2.3.1.1.2 Normativa específica de sala de calderas

La sala de calderas debe cumplir con lo establecido en la IT 1.3.4.1.2 “Salas de máquinas” del RITE, para lo cual se plantean las siguientes modificaciones respecto a la sala actual al disponer de gas natural como combustible:

- 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».
- 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 al sistema de ventilación de la sala.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
 - o Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
 - o El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
 - o La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
 - o Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
 - o Plano con esquema de principio de la instalación.
- Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m. Para nuestra sala de 283,12 m² y un volumen de 849,37 m³ dicha superficie mínima debe ser de 8,49 m².
- La sección de ventilación o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10 % la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división.
- El sistema de corte de suministro de gas consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Será de tipo cerrada, es decir, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento.
- En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.
- La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm²/kW de potencia térmica nominal. En este caso con 3.502 kW deberíamos disponer de 17.510 cm² (1,75 m²).

Además, la sala de calderas debe cumplir con lo establecido en la UNE 60670-6 “Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas”, para lo cual debemos cumplir lo siguiente:

- Para gases menos densos que el aire y locales que solo contienen aparatos conducidos (tipo B), con ventilación directa, la posición de la abertura debe ser tal que su extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. En edificios ya construidos a cualquier altura.

Respecto al cumplimiento del DB SI del CTE, al tratarse de una sala de calderas de potencia útil superior a 600 kW, se trata de un local de riesgo alto y debemos cumplir lo siguiente:

- Resistencia al fuego de la estructura portante y la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio serán las actuales, acorde al proyecto de construcción del edificio del año 1990.
- Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio. En nuestro caso no es necesario ya que el local solo comunica con el exterior.
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m.

Además, la sala de calderas debe cumplir con lo establecido en la UNE 60601:2013 “Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos”, para lo cual debemos cumplir lo siguiente:

- La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15 metros.
- La puerta de acceso a la sala de máquinas debe comunicar directamente al exterior o a través de un vestíbulo que independice la sala del resto del edificio.
- Con carácter general, la sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe ser de 5 cm² por cada kW de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados. En este caso con 3.502 kW deberíamos disponer de 17.510 cm² (1,75 m²).

2.3.1.2 Calderas de vapor de agua

Respecto a la instalación de vapor de agua solo se van a instalar nuevas calderas, adaptando la instalación existente lo necesario para el correcto funcionamiento de las mismas.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la producción de vapor de agua son los detallados a continuación:

- 3 uds de caldera para generación de vapor de 1.000 kg/h y 750 kW de clase primera, con quemador de gas natural. Adaptando las chimeneas existentes para extracción de humos hasta cubierta. Presión máxima de servicio 8 bar.
- Se desmantela la instalación de gasóleo actual dentro de la sala de calderas. Los depósitos de gasóleo existentes se quedarán tal y como están actualmente.

2.3.1.2.1 Normativa específica de sala de calderas

La sala de calderas debe cumplir con lo establecido en la normativa instalación para salas de calderas según r.d. 809/2021, de 21 de septiembre. A continuación, detallamos un resumen de la normativa mencionada.

Condiciones de emplazamiento de las calderas:

Las calderas deberán situarse en una sala o recinto, que cumpla los siguientes requisitos:

- Ser de dimensiones suficientes para que todas las operaciones de mantenimiento, inspección y control puedan efectuarse en condiciones seguras, debiendo disponerse de al menos 1 m de distancia a las paredes o cercado. En las zonas donde no existan

- elementos de seguridad ni se impida el manejo o el mantenimiento, esta distancia podrá reducirse a 0,2 m.
- Deberán estar permanentemente ventiladas, con llegada continua de aire tanto para su renovación como para la combustión, y cumplir con los requisitos específicos en relación con el combustible empleado. Si la sala o recinto de calderas linda con el exterior (patios, solares, etc.), deberá disponer de unas aberturas en su parte inferior para entrada de aire, distantes como máximo a 20 cm. del suelo, y en la parte superior, en posición opuesta a las anteriores, unas aberturas para salida de aire. La sección mínima total de las aberturas, en ambos casos, vendrá dada por la siguiente expresión $S = Q_t / 0,58$; siendo S la sección neta de ventilación requerida, expresada en cm² y Q_t la potencia calorífica total instalada de los equipos de combustión o de la fuente de calor, expresada en kW. No se admitirán valores de S menores de 0,5 m² para las salas con calderas de Clase segunda, ni menores de 0,1 m² para las salas con calderas de Clase primera. En el caso de locales aislados, sin posibilidad de llegada de aire por circulación natural, se dispondrán llegadas de aire canalizadas, con un caudal mínimo de 2,5 Nm³/hora por kW de potencia total calorífica instalada de los equipos de combustión. Las calderas que como fuente de energía no utilicen la combustión podrán reducir la ventilación de la sala a la mitad.
 - Toda sala o recinto de calderas deberá estar totalmente limpia y libre de polvo, gases o vapores inflamables.
 - En la sala o recinto de calderas se prohíbe todo trabajo no relacionado con los aparatos contenidos en la misma, y en todos los accesos existirá un cartel con la prohibición expresa de entrada de personal ajeno al servicio de las calderas. Sólo podrán instalarse los elementos correspondientes a sus servicios, no permitiéndose el almacenamiento de productos, con la excepción del depósito nodriza del combustible y los necesarios para el servicio de la caldera.
 - Deberá disponerse del Manual de funcionamiento de las calderas allí instaladas y de los procedimientos de actuación en caso de activación de las seguridades.
 - En lugar fácilmente visible de la sala o recinto de calderas, se colocará un cuadro con las instrucciones para casos de emergencia.

Condiciones de emplazamiento de las calderas de Clase primera:

Las calderas de Clase primera podrán estar situadas en un recinto, pero el espacio necesario para los servicios de mantenimiento e inspección se encontrará debidamente delimitada por cerca metálica de 1,20 m de altura, con el fin de impedir el acceso de personal ajeno al servicio de las mismas.

Para las calderas de vapor o de agua sobrecalentada cuyo Pms x VT:

10.000, la distancia mínima que deberá existir entre la caldera y el riesgo ajeno será de 5 m.

Alternativamente, podrá disponerse de un muro de protección con la resistencia indicada en el apartado 4.b.2 del presente artículo. La distancia mínima señalada se entiende desde la superficie exterior de las partes a presión de la caldera más cercana al riesgo y dicho riesgo.

2.3.1.3 Ventilación sala de calderas agua + vapor

La sala de calderas dispone equipos de agua y de vapor, atendiendo a los valores más restrictivos de la normativa las actuaciones necesarias son las siguientes:

- Realización de vestíbulo que garantice 15 metros hasta la salida.

- Ventilaciones superiores e inferiores con una superficie total mínima de 2,0 m². Para nuestro caso con 3.502 kW deberíamos disponer de 17.510 cm² (1,75 m²).

2.3.1.4 Sala de enfriadoras

Se va a realizar una instalación nueva para la producción de agua fría para refrigeración, acorde al esquema propuesto en el documento de planos del presente proyecto.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la producción de refrigeración son los detallados a continuación:

- Se mantienen las enfriadoras existentes Carrier AquaSnap 30XW-0402A de 459 kW nominales cada una, EER 5,21 ESSER 5,77, con gas refrigerante R-134A, instaladas en el año 2020 y que la propiedad considera que tienen un funcionamiento adecuado. Están dotadas de 1 compresor semihermético de tornillo con una capacidad mínima de funcionamiento del 15%.



Figura 6 Una de las dos enfriadoras existentes y que se mantienen.

1- SERIAL NUMBER NUMERO DE SERIE	M2020011108
2- MODEL MODELE	30XW--0402A0032-
47- DESCRIPTION DESCRIPTION	
3- VARIANT VARIANTE	VAR18
4- YEAR OF MANUFACTURE AND TEST DATE ANNEE DE FABRICATION ET DA	05/10/2020

Figura 7 Ficha técnica de las enfriadoras existentes

- Las enfriadoras existentes se dotarán de comunicación mediante tarjeta Bacnet para su integración en BMS.
- Se sustituyen las 2 torres de refrigeración existentes por 2 uds nuevas de 506 kW (agua 35-29,5°C / aire Th 24°C) con ventilador inverter y mediante envolvente de poliéster de resina reforzada modelo TVAP 058 de TEVA. Se reutiliza y adecua la actual estructura metálica para adaptación a los nuevos equipos. Se conectarán a la red de tuberías existentes en cubierta hasta la sala de enfriadoras.
- Dentro de la sala de enfriadoras para refrigeración se dotará de nueva tubería, valvulería, aislamiento térmico, depósitos, intercambiadores, grupos de bombeo y vasos de expansión para el circuito de refrigeración. La tubería será de acero negro para los circuitos cerrados en general.

- Cambio de los circuitos secundarios de refrigeración a caudal variable con objeto de disminuir los costes de bombeo, manteniendo una presión constante en la impulsión. Las nuevas válvulas de control que deban instalarse serán de 2 vías, pero las existentes de 3 vías que no se sustituyen se dejarán como están.
- Los elementos que queden fuera de servicio dentro de la sala de enfriadoras, como consecuencia de la actuación, de desmantelarán y retirarán de la instalación.
- El dimensionamiento de todos los elementos se ha realizado acorde a lo establecido en la normativa y a los códigos de buenas prácticas establecidos para la ingeniería. Las dimensiones están establecidas en planos, presupuesto y anexo de cálculos.
- Se hará coincidir con la instalación de la central de producción de frío con la parada de los circuitos para evitar molestias.
- Todos los grupos de bombeo serán Grundfos dotados de variador de frecuencia y controlador con sonda de presión. Lo que permitirá el ajuste automático a una presión establecida como consigna.
- Instalación de contadores de energía en los equipos de generación térmica para garantizar el cumplimiento del RITE.
- Se ha previsto que se mantenga el actual sistema de tratamiento y desinfección de las torres de refrigeración, para lo cual se realizarán los picajes correspondientes en las nuevas tuberías.

Es importante destacar que el fabricante de las enfriadoras recomienda el uso de torres de refrigeración cerradas o intercambiador, para evitar la entrada del agua de torre en la enfriadora, con objeto de alargar la vida útil de la instalación. Se ha previsto la instalación tal y como está actualmente por disponer de esa configuración en la auditoría y en el proyecto básico.

2.3.2 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN.

2.3.2.1 Cálculo térmico de las zonas

Se trata de unas zonas existentes, dentro de un edificio existente, donde las cargas térmicas ya han sido definidas anteriormente en el "Proyecto de Aire Acondicionado y Calefacción de un Laboratorio para Planta de Contención Máxima Nivel III" de mayo de 1990 y firmado por el Perito e Ingeniero Técnico Industrial José Ignacio Silva Zaragoza.

Por lo tanto, en el presente proyecto se van a mantener las mismas condiciones de demanda térmica de los locales. La única excepción es la carga térmica debida a la ventilación, que sí se ve modificada al instalar recuperadores de calor del aire exterior de mayor eficiencia que los existentes. Es por lo que la potencia térmica de las cajas se ha fijado con capacidad suficiente para impulsar a 12°C en modo refrigeración y a 35°C en modo calefacción.

En todos los casos se ha tratado de mantener el mismo caudal de aire a todos los espacios, o incluso se ha incrementado ligeramente para mantener las condiciones de renovaciones / hora establecidas en el proyecto original. Y de este modo garantizamos que somos capaces de satisfacer la demanda de los locales.

2.3.2.2 Animalario

2.3.2.2.1 Cajas de tratamiento de aire actuales

El Animalario actualmente se climatiza mediante 18 cajas de tratamiento de aire dotadas de baterías de frío y calor de las siguientes características:

Animalario	m3/h	l/h frío	Pot frío kW	l/h calor	Pot calor kW
Caja 19	9787	8978	52,20	5352	93,35
Caja 20	5334	5339	31,04	2574	44,90
Caja 21	4438	3999	23,25	2141	37,34
Caja 22	5334	5339	31,04	2574	44,90
Caja 23	2238	2018	11,73	1080	18,84
Caja 24	5334	5339	31,04	2574	44,90
Caja 25	12635	5339	31,04	2574	44,90
Caja 26	1259	1206	7,01	718	12,52
Caja 27	1740	1685	9,80	845	14,74
Caja 28	3277	3582,76	20,83	1124,88	19,62
Caja 29	4454	6837	39,75	2615	45,61
Caja 30	2426	3644	21,19	1074	18,73
Caja 31	1118	2146	12,48	744	12,98
Caja 32	1347	2772	16,12	707	12,33
Caja 33	4072	6523	37,92	2448	42,70
Caja 34	2700	4472	26,00	364,07	6,35
Caja 35	6000	12404	72,12	4667	81,40
Caja 36	6898	10964	63,74	4174	72,80
Total Existente	80391	92586,76	538,30	38349,9467	668,89

Tabla 2 Cajas de tratamiento de aire existentes en Animalario

El funcionamiento actual de las cajas aporta frío o calor, con cambio estacional realizado por mantenimiento, dependiendo de las necesidades del edificio.

2.3.2.2.2 Actuación prevista

En el proyecto se prevé realizar una serie de mejoras en el sistema de climatización del Animalario, siguiendo los criterios y especificaciones que se muestran en el documento de planos de planta y esquemas incluidos en el proyecto. Las mejoras se enfocan en garantizar un adecuado control de la temperatura en los locales, sin incorporar control de humedad. El control de presión no se modifica respecto al actual.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la mejora de la climatización son los detallados a continuación:

- 3 uds. Recuperadores de calor para boxes del animalario, con caudal de aire de 26.770 m3/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona de la sala de necropsias y el horno crematorio. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga. De las siguientes características:
 - o Caudal impulsión.....26.770 m3/h con 750 Pa de presión disponible
 - o Caudal extracción.....26.770 m3/h con 1.400 Pa de presión disponible
 - o Caudal aire exterior.....26.770 m3/h

- Motor ventilador imp.....22 kW (2x11) a 1.631 rpm
 - Motor ventilador ext.....30 kW (2x15) a 1.858 rpm
 - Caudal recuperador.....26.770 m3/h
 - Eficiencia recuperador.....79,6 / 79,6 % (húmedo / seco) promedio
- 2 uds Recuperadores de calor para zona técnica superior, con caudal de aire de 7.265 m3/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona técnica superior. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga. De las siguientes características:
- Caudal impulsión.....7.265 m3/h con 820 Pa de presión disponible
 - Caudal extracción.....7.265 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible
 - Caudal aire exterior.....7.265 m3/h
 - Motor ventilador imp.....5,5 kW a 2.379 rpm
 - Motor ventilador ext.....5,5 kW a 2.409 rpm
 - Caudal recuperador.....7.265 m3/h
 - Eficiencia recuperador.....80,0 / 80,0 % (húmedo / seco) promedio
- 2 uds. Recuperadores de calor para zona técnica inferior, con caudal de aire de 5.561 m3/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona técnica superior. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga. De las siguientes características:
- Caudal impulsión.....5.561 m3/h con 820 Pa de presión disponible
 - Caudal extracción.....5.561 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible
 - Caudal aire exterior.....5.561 m3/h
 - Motor ventilador imp.....4,0 kW a 2.670 rpm
 - Motor ventilador ext.....4,0 kW a 2.711 rpm
 - Caudal recuperador.....5.561 m3/h
 - Eficiencia recuperador.....79,7 / 79,7 % (húmedo / seco) promedio
- 1 ud. Extractor Q.ext.=4.454 m3/h. Ped=450 Pa. (ventilador tipo EC o plug-fan con variador de frecuencia) para mejora depresión en Sala Necropsias aspirando de filtros Absolutos de dicha zona.
- 1 ud. Extractor Q.ext.=1.120 m3/h. Ped=350 Pa. (ventilador tipo EC o plug-fan con variador de frecuencia) para mejora depresión en Laboratorio Fiebre Aftosa aspirando de filtros Absolutos de dicha zona.
- 1 ud. Equipo Frigorífico partido tipo “cámara de conservación alta temperatura” con unidad exterior (moto-condensadora) en zona técnica superior y unidad interior evaporadora tipo “techo horizontal” ubicada en la propia sala para Refrigeración todo el año de los Box-A. marca: Intarcon o similar mod. ASH-DY-22.033. P.frio: 3,25 Kw. Refrig. R-134a.
- Incluida instalación de interconexión frigorífica, eléctrica y de control en todos los casos.
- Nuevos conductos entre recuperadores nuevos e instalación actual. Los conductos irán vistos por encima de la cubierta hasta su entrada en la zona. Serán de chapa de acero, recubiertos con lana mineral y acabado en chapa de aluminio. Los conductos dispondrán de junta Metu adecuada a la presión del ventilador correspondiente.

- Instalación de 1 ud. Equipo Climatizador partido tipo "Split 1+1" con unidad exterior instalada en peto de hormigón fachada exterior y unidad interior tipo "pared" ubicada en la Sala de equipos de almacenamiento criogénico marca: Daikin o similar mod. Sky-Air ZAAG100-A. (FAA100A + RZAA100A) P.frio: 9,5 Kw. P.calor: 8,1 Kw. Refrig. R-32. Incluida instalación de interconexión frigorífica, eléctrica y de control.
- Desmantelamiento de equipos existentes que quedan en desuso como consecuencia de la actuación.
- Las actuaciones previstas en Animalario, por razones del espacio físico disponible, es muy probable que no puedan realizarse de forma paulatina y con el sistema en funcionamiento.

2.3.2.2.3 Renovación de Cajas de tratamiento del aire

Además de lo previsto en el anterior punto se ha previsto realizar también la renovación de las cajas de tratamiento del aire para conseguir un adecuado control de la temperatura en los locales.

Se proyecta la renovación de cajas terminales para tratamiento de aire, dotadas de batería de frío para agua 7°C-12°C y de calor para agua 65°C-50°C. Modelos Geniox de la marca Systemair o equivalente. Cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.

Fabricadas con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Se renuevan tal y como están las cajas terminales 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35. Se modifican las cajas terminales 20, 22, 24, 25 y 36, ampliándose el número de cajas para controlar mejor la temperatura de los espacios.

CAJAS QUE SE MANTIENEN	CAJAS QUE SE MODIFICAN	
	NÚMERO CAJA ORIGINAL	NÚMEROS TRAS REFORMA
C-1	C-3	C-3.1 y C-3.2
C-2	C-4	C-4.1 y C-4.2
de C-5 a C-8	C-9	C-9.1 y C-9.2
C-13	C-10	C-10.1 y C-10.2
C-14	C-11	C-11.1 y C-11.2
C-15	C-12	C-12.1 a C-12.3
C-17	C-16	C-16.1 y C-16.2
C-18	C-20	C-20.1 a C-20.6
C-19	C-22	C-22.1 a C-22.6
C-21	C-24	C-24.1 a C-24.6
C-23	C-25	C-25.1 a C-25.5
de C-26 a C-35	C-36	C-36.1 y C-36.2

Tabla 3 Cajas que se modifican y aumentan su número

De tal manera, se prevé una nueva distribución de cajas respecto a los espacios existentes, teniendo en cuenta el volumen de aire a tratar y el aporte de caudal correspondiente de las cajas terminales.

El Animalario tras la actuación se climatizará mediante 38 cajas de tratamiento de aire dotadas de baterías de frío y calor de las siguientes características:

Caja No.	Caja de Climatización	Espacio	Caudal (m ³ /h)
19	Geniox On 18.09	Almacen/Air-Lock/Acceso Necropsia	9787
20.1	Geniox On 10.05	BOX 12	889
20.2	Geniox On 10.05	BOX 13	889
20.3	Geniox On 10.05	BOX 14	889
20.4	Geniox On 10.05	BOX 15	889
20.5	Geniox On 10.05	BOX 16	889
20.6	Geniox On 10.05	BOX 17	889
21	Geniox On 12.07	Pasillo Animalario 1	4438
22.6	Geniox On 10.05	BOX 6	889
22.5	Geniox On 10.05	BOX 7	889
22.4	Geniox On 10.05	BOX 8	889
22.3	Geniox On 10.05	BOX 9	889
22.2	Geniox On 10.05	BOX 10	889
22.1	Geniox On 10.05	BOX 11	889
23	Geniox On 10.06	Pasillo Observación	2238
24.1	Geniox On 10.05	Sala Curas	889
24.2	Geniox On 10.05	BOX A	889
24.3	Geniox On 10.05	BOX B	889
24.4	Geniox On 10.05	BOX C	889
24.5	Geniox On 10.05	BOX D	889
24.6	Geniox On 10.05	BOX E	889
25.1	Geniox On 12.06	Pasillo Animalario 2	4125
25.2	Geniox On 10.05	BOX 1	1778
25.3	Geniox On 10.05	BOX 2	1778
25.4	Geniox On 10.05	BOX 3	889
25.5	Geniox On 12.06	Lavado de Jaulas	4125
26	Geniox On 10.05	Acceso (Pasillo Anim.2)/Vestuario	1259
27	Geniox On 10.05	Vestuario y Ducha (Necropsia)	1740
28	Geniox On 11.055	Horno Crematorio	3277
29	Geniox On 14.07	Sala de Necropsias	4454
30	Geniox On 10.05	Lab. General Histología	2426
31	Geniox On 10.05	Lab. Fiebre Aftosa	1118
32	Geniox On 10.05	Sala Ultracongelacion	1347
33	Geniox On 12.06	Pasillo Acceso Animalario	4012
34	Geniox On 10.05	Pasillo Acceso Nuevo Edif.	2700
35	Geniox On 14.07	Sala estancia y comedor	6000
36.1	Geniox On 12.06	Vestuario femenino	3449
36.2	Geniox On 12.06	Vestuario masculino	3449

Tabla 4 Nuevas Cajas de tratamiento de aire en Animalario

Se proyecta la adaptación de conductos entre cajas terminales instaladas y los conductos existentes que van a los locales. Partiendo de las especificaciones técnicas de los nuevos equipos de climatización, se procedió a realizar el cálculo para el dimensionamiento de los conductos de impulsión, valorando las dimensiones de la red de conductos existentes. Para ello, se tuvieron en cuenta los caudales requeridos por cada zona, las pérdidas de carga, la velocidad del aire y el nivel de ruido, ajustándose a las normativas vigentes y a las condiciones del proyecto.

Las conexiones hidráulicas de las baterías, se realizarán a la red de tuberías existentes, con sus respectivos ajustes y modificaciones. Cada batería de agua dispondrá de válvulas de corte manuales de tipo esfera y válvula modelo TA Modulador de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial y limitación de caudal sobre la válvula de control de 2 vías incorporada, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores.

2.3.2.3 Laboratorios

2.3.2.3.1 Cajas de tratamiento de aire actuales

El Laboratorio actualmente se climatiza mediante 18 cajas de tratamiento de aire dotadas de baterías de frío y calor de las siguientes características:

Laboratorios	m3/h	l/h frío	Pot frío kW	l/h calor	Pot calor kW
Caja 1	2117	5452	31,70	1671	29,15
Caja 2	3234	3992	23,21	2049	35,74
Caja 3	4673	6488	37,72	2903	50,63
Caja 4	6807	9971	57,97	4179	72,89
Caja 5	3378	11070	64,36	2011	35,08
Caja 6	3405	3582	20,83	1125	19,62
Caja 7	3108	3629	21,10	1213	21,16
Caja 8	3626	3555	20,67	1274	22,22
Caja 9	4347	7300	42,44	2511	43,80
Caja 10	2678	4524	26,30	1424	24,84
Caja 11	4290	7572	44,02	2483	43,31
Caja 12	3818	6247	36,32	2197	38,32
Caja 13	3051	5704	33,16	1805	31,48
Caja 14	3160	5943	34,55	1881	32,81
Caja 15	2667	5267	30,62	2524	44,02
Caja 16	4737	6659	38,72	2928	51,07
Caja 17	4888	5674	32,99	1767	30,82
Caja 18	3613	7956	46,26	2144	37,40
Total nuevo	67597	110585	642,94	38089	664,34

Tabla 5 Cajas de tratamiento de aire existentes en Laboratorios

El funcionamiento actual de las cajas aporta frío o calor, con cambio estacional realizado por mantenimiento, dependiendo de las necesidades del edificio.

2.3.2.3.2 Actuación prevista

En el proyecto se prevé realizar una serie de mejoras en el sistema de climatización de los Laboratorios, siguiendo los criterios y especificaciones que se muestran en el documento de planos de planta y esquemas incluidos en el proyecto. Las mejoras se enfocan en garantizar un adecuado control de la temperatura en los locales, sin incorporar control de humedad. El control de presión no se modifica respecto al actual.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la mejora de la climatización son los detallados a continuación:

- 3 uds. Recuperadores de calor para boxes del animalario, con caudal de aire de 23.700 m³/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona de la sala de necropsias y el horno crematorio. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga. De las siguientes características:
 - o Caudal impulsión.....23.700 m³/h con 750 Pa de presión disponible
 - o Caudal extracción.....23.700 m³/h con 1.400 Pa de presión disponible
 - o Caudal aire exterior.....23.700 m³/h
 - o Motor ventilador imp.....15 kW (2x7,5) a 1.798 rpm
 - o Motor ventilador ext.....22 kW (2x11) a 2.068 rpm
 - o Caudal recuperador.....23.700 m³/h
 - o Eficiencia recuperador.....79,3 / 79,3 % (húmedo / seco) promedio
- 2 uds recuperadores de calor para zona técnica superior, con caudal de aire de 13.800 m³/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona técnica superior del edificio nuevo. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga.
 - o Caudal impulsión.....13.800 m³/h con 950 Pa de presión disponible
 - o Caudal extracción.....13.800 m³/h con 1.050 Pa de presión disponible
 - o Caudal aire exterior.....13.800 m³/h
 - o Motor ventilador imp.....11 kW a 1.694 rpm
 - o Motor ventilador ext.....11 kW a 1.695 rpm
 - o Caudal recuperador.....13.800 m³/h
 - o Eficiencia recuperador.....80,7 / 80,7 % (húmedo / seco) promedio
- 2 uds recuperadores de calor para zona técnica inferior, con caudal de aire de 10.000 m³/h cada uno, ubicados directamente sobre cubierta plana, encima de la zona técnica superior del edificio nuevo. Estos equipos estarán dotados de ventilador de impulsión, ventilador de retorno, recuperador de calor rotativo, filtros según RITE y sección vacía para previsión de humectación. Dotados de compuertas motorizadas en aspiración y descarga.
 - o Caudal impulsión.....10.000 m³/h con 850 Pa de presión disponible
 - o Caudal extracción.....10.000 m³/h con 1.050 Pa de presión disponible
 - o Caudal aire exterior.....10.000 m³/h
 - o Motor ventilador imp.....5,5 kW a 2.124 rpm
 - o Motor ventilador ext.....7,5 kW a 2.174 rpm
 - o Caudal recuperador.....10.000 m³/h
 - o Eficiencia recuperador.....81,2 / 81,2 % (húmedo / seco) promedio
- Nuevos conductos entre recuperadores nuevos e instalación actual. Los conductos irán vistos por encima de la cubierta hasta su entrada en la zona. Serán de chapa de acero, recubiertos con lana mineral y acabado en chapa de aluminio.

- Desmantelamiento de equipos existentes que quedan en desuso como consecuencia de la actuación.
- Las actuaciones previstas en Laboratorios, por disponer de bastante espacio físico, es muy probable que si puedan realizarse de forma paulatina y con el sistema en funcionamiento. Aunque algún aspecto puntual pueda tener que realizarse en alguna de las paradas previstas.

2.3.2.3.3 Renovación de Cajas de tratamiento del aire

Además de lo previsto en el anterior punto se ha previsto realizar también la renovación de las cajas de tratamiento del aire para conseguir un adecuado control de la temperatura en los locales.

Se proyecta la renovación de cajas terminales para tratamiento de aire, dotadas de batería de frío para agua 7°C-12°C y de calor para agua 65°C-50°C. Modelos Geniox de la marca Systemair o equivalente. Cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.

Fabricadas con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Se renuevan tal y como están las cajas terminales 1, 2, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 17 y 18. Se modifican las cajas terminales 3, 4, 9, 10, 11, 12, y 16 que se amplía el número de cajas para controlar mejor la temperatura de los espacios.

CAJAS QUE SE MANTIENEN	CAJAS QUE SE MODIFICAN	
	NÚMERO CAJA ORIGINAL	NÚMEROS TRAS REFORMA
C-1	C-3	C-3.1 y C-3.2
C-2	C-4	C-4.1 y C-4.2
de C-5 a C-8	C-9	C-9.1 y C-9.2
C-13	C-10	C-10.1 y C-10.2
C-14	C-11	C-11.1 y C-11.2
C-15	C-12	C-12.1 a C-12.3
C-17	C-16	C-16.1 y C-16.2
C-18	C-20	C-20.1 a C-20.6
C-19	C-22	C-22.1 a C-22.6
C-21	C-24	C-24.1 a C-24.6
C-23	C-25	C-25.1 a C-25.5
de C-26 a C-35	C-36	C-36.1 y C-36.2

Tabla 6 Cajas que se modifican y aumentan su número

De tal manera, se prevé una nueva distribución de cajas respecto a los espacios existentes, teniendo en cuenta el volumen de aire a tratar y el aporte de caudal correspondiente de las cajas terminales.

Los Laboratorios tras la actuación se climatizarán mediante 26 cajas de tratamiento de aire dotadas de baterías de frío y calor de las siguientes características:

Caja No.	Caja de Climatización	Espacio	Caudal (m ³ /h)
1	Geniox On 10.05	Lab. Bacteriología	2117
2	Geniox On 11.055	Lab. Parasitología	3234
3.1	Geniox On 10.05	Lab. Isotopos	2103
3.2	Geniox On 10.05	Lab. Monoclonales	2570
4.1	Geniox On 11.055	Lab. Bioquímica-2	2723
4.2	Geniox On 12.06	Lab. Bioquímica-3/Inmunoquímica	4084
5	Geniox On 12.06	Botiquin/Lab. O.S.B	3378
6	Geniox On 14.07	Cocina/Lavado vidrio/C.M.	4256
7	Geniox On 12.06	Almacén M./Esteril./Limp/Emp. Vidrio	3885
8	Geniox On 12.06	Sala Reuniones	3626
9.1	Geniox On 10.05	Lab. Inmunología-2	2173
9.2	Geniox On 10.05	Lab. Inmunología-1 / Lab. Cultivos	2173
10.1	Geniox On 10.05	Ultraenfriados	1573
10.2	Geniox On 10.05	Ultracongelados	1775
11.1	Geniox On 10.05	Lab. Bovidos-1-2	2145
11.2	Geniox On 10.05	Lab. Bioquímica-1	2145
12.1	Geniox On 10.05	Lab. N.C.B-3	1337
12.2	Geniox On 10.05	Autoclave	860
12.3	Geniox On 10.05	Lab. Peces	1910
13	Geniox On 11.055	Virus exóticos/Lab. Producc.	3051
14	Geniox On 11.055	Lab. Diagnóstico-1-2	3160
15	Geniox On 11.055	Lab. Virología-1-2	2667
16.1	Geniox On 10.05	Lab. Cultivos celulares	2368
16.2	Geniox On 10.05	Lab. Fotografía-1-2/Sala C.E.	2368
17	Geniox On 14.07	Aseos/Secretaría	4888
18	Geniox On 14.07	Lavandería	4519

Tabla 7 Nuevas Cajas de tratamiento de aire en Laboratorios

Se proyecta la adaptación de conductos entre cajas terminales instaladas y los conductos existentes que van a los locales. Partiendo de las especificaciones técnicas de los nuevos equipos de climatización, se procedió a realizar el cálculo para el dimensionamiento de los conductos de impulsión, valorando las dimensiones de la red de conductos existentes. Para ello, se tuvieron en cuenta los caudales requeridos por cada zona, las pérdidas de carga, la velocidad del aire y el nivel de ruido, ajustándose a las normativas vigentes y a las condiciones del proyecto.

Las conexiones hidráulicas de las baterías, se realizarán a la red de tuberías existentes, con sus respectivos ajustes y modificaciones. Cada batería de agua dispondrá de válvulas de corte manuales de tipo esfera y válvula modelo TA Modulador de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial y limitación de caudal sobre la válvula de

control de 2 vías incorporada, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores.

2.3.2.4 Notas importantes

Notas importantes a tener en cuenta tanto en Animalario como Laboratorios en lo que respecta a climatización y control de presión:

- Actualmente no se controla la humedad ambiente mediante el sistema de climatización, y así se va a mantener. Estrictamente este aspecto puede incumplir la normativa establecida en el RITE (donde establece un intervalo de humedad para el bienestar térmico entre el 40 y el 60% de humedad relativa), pero hay que tener en cuenta que por el uso específico de laboratorios y boxes con ocupación de animales la propiedad considera idóneo no mantener el control de humedad.
- No obstante, en los recuperadores de calor se ha dejado una previsión de espacio para insertar un humectador, de forma que pueda adecuarse el aire exterior para mantener la humedad en unos niveles mínimos del 40%.
- De igual modo puede realizarse la deshumectación del aire exterior subenfriando el aire en las cajas y postcalentando, de forma que pueda adecuarse el aire exterior para mantener la humedad en unos niveles máximos del 60%.
- No está prevista la renovación de las compuertas de control de presión en ninguno de los casos. Con lo que al final el control de presión seguiría recayendo en un elemento existente y que presenta deficiencias en su funcionamiento actual.

2.3.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN RESTO DE ZONAS.

2.3.3.1 Laboratorios NCB2

Se prevé realizar unas modificaciones importantes para mejorar el funcionamiento en la climatización y ventilación de los laboratorios NCB2, acorde a lo establecido en los planos de planta y esquemas incluidos en el documento de planos del presente proyecto.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la mejora de la climatización son los detallados a continuación:

- Se propone una nueva instalación de mediante equipos VRF con unidades interiores de conductos, de potencia y caudal equivalentes a las actuales, y que se conectarán a los conductos existentes que impulsan y retornan actualmente de los locales. Estos equipos se ubicarán en la sobrecubierta. Excepto para cocina de vidrios por indicación de la propiedad.
- Las unidades exteriores de VRF se ubicarán en el casetón donde están ubicadas actualmente, siendo necesario la apertura de algún hueco para mejorar la ventilación de la sala.
- Se realizará una nueva línea frigorífica desde las unidades exteriores a las unidades interiores, mediante tubería de cobre frigorífica aislada térmicamente según RITE y especificaciones del fabricante.
- El sistema VRF propuesto permitirá disponer de frío o calor, no siendo posible el funcionamiento simultáneo en ambas condiciones.
- Se agrupan en 3 zonas, fachada norte (unidad 8), fachada este (unidad 10) y zona interior (unidad 8). Las potencias de los equipos son 22,4 kWf y 28 kWf y 25 y 31,5 kWc respectivamente.
- Aquella sala que requiere unas condiciones especiales se dispondrá de una unidad exterior independiente.

- Instalación de un 1 unidad recuperador de calor con recuperador rotativo adecuado al caudal de aire exterior necesario de aire exterior según la ocupación prevista de los espacios. Se renovará la red de conductos para suministrar el aire exterior al retorno de las unidades interiores de conductos de VRF, disponiéndose de reguladores de caudal constante para el aporte de aire exterior. El equipo será de las siguientes características:
 - o Caudal extr. y presión disp....2.000 m³/h 300 Pa.
 - o Caudal imp. y presión disp....1.900 m³/h 300 Pa.
 - o Motor ventilador extr.....2,3 kW
 - o Motor ventilador imp.....2,3 kW
 - o Eficiencia recuperador.....81,2 % (EN308)
 - o Nivel sonoro.....79 / 68 / 60 dB(A) (imp./extrac./transm.)
 - o Dimensiones y peso aprox....1.800 x 990 x 1.540 mm (lxaxh) 476 kg
- Adaptación de redes de conductos a los nuevos equipos instalados. En caso de no considerarse adecuadas, se ha previsto su renovación mediante conducto de fibra autoportante tipo Climaver Neto o equivalente.
- El nuevo sistema VRF estará integrado en el control de Daikin y contará con integración en el sistema BMS del edificio.
- Las actuaciones previstas en Laboratorios NCB2 se intentarán realizar de forma paulatina y con el sistema en funcionamiento.

2.3.3.2 Cafetería

En proyecto básico se preveía realizar modificaciones importantes para mejorar el funcionamiento en la climatización y ventilación de la cafetería.

Aunque después de un mayor nivel de análisis de detalle, se mantendrán los equipos y conductos de esta zona dado que el estado de equipos y conductos de esta zona es correcto. Sin embargo, al no haber toma de aire exterior para ventilación se propone un recuperador de calor para aporte de aire exterior y extracción de aire viciado.

El equipo se ubicará en el exterior de la cocina y se conectará con la red de retorno de la unidad de tratamiento de aire de esta zona según planos. El equipo será de las siguientes características:

1 Ud. Unidad Tratamiento de Aire modelo Topvex TR20-R de la marca Systemar o equivalente, con conexiones de aire por la parte superior, cumpliendo la directiva Ecodesign 2018 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020. Dotado de compuertas con actuador proporcional, filtro F8 en toma aire exterior y F6 en extracción, recuperador rotativo, ventiladores EC de caudal variable en impulsión y extracción. De las siguientes características:

- Caudal imp. y presión disp...1200 m³/h 270 Pa
- Caudal extr. y presión disp...1200 m³/h 220 Pa
- Motor ventilador extracción...0,52 kW
- Motor ventilador impulsión....0,52 kW
- Caudal recuperador.....1200 m³/h
- Eficiencia recuperador.....76,6 % (Recuperador rotativo higroscópico)
- Nivel sonoro,,,,,.....77 / 72 dB(A) (imp./extracc.)
- Dimensiones y peso aprox...1284x764x1320 mm(lxaxh) 204 kg

2.3.3.3 Zona de administración

Se prevé realizar unas modificaciones importantes para mejorar el funcionamiento en la climatización y ventilación de la zona de administración, acorde a lo establecido en los planos de planta y esquemas incluidos en el documento de planos del presente proyecto.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la mejora de la climatización son los detallados a continuación:

- Se propone una nueva instalación de mediante equipos VRF con unidades interiores de conductos, de potencia y caudal equivalente al sistema actual, y que se instalarán en el falso techo de cada local. Realizando una nueva red de conductos de difusión en cada local mediante conducto de fibra autoportante tipo Climaver Neto o equivalente.
- Las 2 unidades exteriores de VRF se ubicarán directamente sobre la cubierta de la zona de administración y tendrán una potencia de 33,5 kWf y 37,5 kWc cada uno.
- Se realizará una nueva línea frigorífica desde las unidades exteriores a las unidades interiores, mediante tubería de cobre frigorífica aislada térmicamente según RITE y especificaciones del fabricante.
- El sistema VRF propuesto permitirá disponer de frío o calor, no siendo posible el funcionamiento simultáneo en ambas condiciones. Habrá una unidad para las zona de planta baja y otra para la zona de planta principal.
- Si alguna sala requiere unas condiciones especiales se dispondrá de una unidad exterior independiente.
- 1 Unidad recuperador rotativo adecuado al caudal necesario de aire exterior según la ocupación prevista de los espacios. Se adaptará la red de conductos de climatización actual para suministrar el aire exterior al retorno de las unidades interiores de conductos de VRF. Se dispondrán reguladores de caudal constante para el aporte de aire exterior. Las características de este equipo serán:
 - o Caudal extr. y presión disp....2.600 m3/h 300 Pa.
 - o Caudal imp. y presión disp....2.600 m3/h 300 Pa.
 - o Motor ventilador extr.....2,3 kW
 - o Motor ventilador imp.....2,3 kW
 - o Eficiencia recuperador.....77,2 % (EN308)
 - o Nivel sonoro.....81 /73/63 dB(A) (imp./extrac./transm.)
 - o Dimensiones y peso aprox.....1.800 x 990 x 1.540 mm (lxaxh) y 476 kg
- Adaptación de redes de conductos a los nuevos equipos instalados.
- Elaboración de calendario con fases de ejecución.
- Se deberá adecuar el falso techo de los locales.
- Además, se instalará un equipo autónomo partido tipo "Split 1+1" con unidad exterior instalada en cubierta y unidad interior tipo "pared" ubicada en el cuarto del Rack servidor informático. Será marca: Daikin o similar mod. Sky-Air ZTXM35R. (FTXM35R + RZAG35A) P.frio: 3,5 Kw. P.calor: 4,0 Kw. Refrig. R-32. Incluida instalación de interconexión frigorífica, eléctrica y de control.
- El nuevo sistema VRF estará integrado en el control de Daikin y contará con integración en el sistema BMS del edificio.

2.3.3.4 Salón de Actos

Se prevé realizar unas modificaciones importantes para mejorar el funcionamiento en la climatización y ventilación del Salón de Actos, acorde a lo establecido en los planos de planta y esquemas incluidos en el documento de planos del presente proyecto.

Los equipos y actuaciones principales propuestos para la mejora de la climatización son los detallados a continuación:

- Se propone una nueva instalación de mediante un climatizador con recuperador rotativo (Eficiencia de 80,0 % (EN308)) que se conectará a elementos terminales de difusión existentes que impulsan y retornan actualmente del local.
- El climatizador dispondrá de una batería de expansión directa conectada a unidad exterior. La potencia esta será de 45 kW para frio. Este climatizador tendrá las siguientes características:
 - Caudal extr. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a.
 - Caudal imp. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a.
 - Motor ventilador extr.....2,4 kW
 - Motor ventilador imp.....4,6 kW
 - Eficiencia recuperador.....80,0 % (EN308)
 - Nivel sonoro.....68 /63/65 dB(A) (imp./extrac./transm. a 1 m).
 - Dimensiones y peso aprox....4.730 x 1.672 x 1.900 mm (lxaxh) 1.341kg
- El nuevo equipo, conjunto de climatizador y su unidad exterior, estará ubicado en una casetón nueva realizada en el exterior del salón con panel tipo sándwich para atenuar acústica y visualmente las afecciones.
- La unidad exterior será 1 unidad modelo RXYQ16UD para sistema VRV IV Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:
 - Cap. refrigeración....45 kW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C)
 - Cap. calefacción.....50 kW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C)
 - Consumo nominal...13/13 kW (frio/calor)
 - N° compresores.....2
 - Presión sonora.....64 dBA
 - Refrigerante.....R-410A
- Se realizará una nueva línea frigorífica desde la unidad exterior a la batería del climatizador, realizada con tubería de cobre aislada según RITE y especificaciones del fabricante.
- Se adaptarán la red de conductos al nuevo equipo instalado, realizando la limpieza y desinfección si es preceptivo en los conductos que se recuperen.
- Existirán sondas de CO2 para regulación de la calidad del aire en función de las personas de manera que se mantenga la renovación de aire.
- Elaboración de calendario con fases de ejecución.
- El nuevo climatizador estará integrado en el sistema BMS del edificio.

2.3.4 INSTALACIÓN DE CONTROL CENTRALIZADO BMS.

Se prevé realizar una actualización y ampliación del sistema de control centralizado, con el objeto de modernizar el sistema y recoger las nuevas señales de control añadidas como consecuencia de todas las actuaciones propuestas en el presente proyecto.

Dicha instalación no es objeto del presente TFM.

2.3.5 SOPORTACIÓN DE EQUIPOS Y BANCADAS.

Todas las actuaciones anteriormente descritas conllevan la realización de la adecuada soportación y bancadas para la ubicación de equipos y elementos instalados.

Dicha instalación no es objeto del presente TFM.

2.4 ANÁLISIS DE EJECUCIÓN DE PROYECTO

2.4.1 INTRODUCCIÓN

Para el análisis de la ejecución del proyecto de una forma ordenada y estandarizada nos vamos a basar en una metodología existente, la metodología del libro PMBOK, que permite a las organizaciones obtener un enfoque más profesional y organizado para la gestión de proyectos.

La metodología PMBOK divide un proyecto en cinco grupos de procesos que son: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Cada uno de estos grupos de procesos contiene actividades y tareas necesarias para lograr llevar a cabo los objetivos del proyecto.

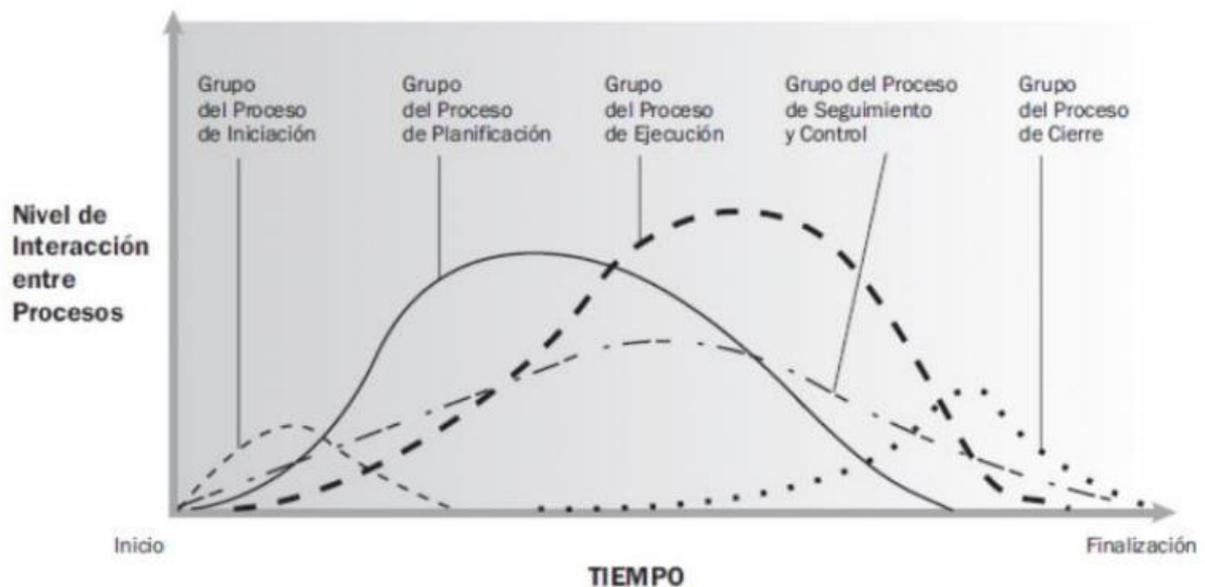


Figura 8 Interacción entre procesos de ejecución de un proyecto

2.4.2 METODOLOGÍA PMBOK

Los cinco grupos de procesos que se establecen son los siguientes:

Inicio

Están incluidos aquellos procesos que nos ayudan en la definición de un nuevo proyecto o de una nueva fase de un proyecto ya existente. Mediante estos procesos obtendremos la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Tendremos un alcance preliminar y comenzaremos con la identificación de los interesados y sus objetivos.

Planificación

Es la parte más importante. Comprende los procesos necesarios para pasar de un alcance preliminar a un alcance bien detallado. Lo desagregaremos en pequeñas tareas con las que podremos estimar duración, coste, calidades, recursos humanos necesarios, riesgos y aquellos trabajos o equipamientos a adquirir, pudiendo así preparar un Plan para la Dirección del Proyecto con cada uno de sus planes subsidiarios.

Ejecución

Encontraremos aquí los procesos que nos ayudarán a llevar a cabo las tareas definidas en el Plan para la Dirección del proyecto y cada uno de sus planes subsidiarios. En definitiva, nos ayudarán a realizar el trabajo planificado.

Seguimiento y Control

Son los procesos que nos ayudarán a analizar objetivamente el progreso y desempeño del proyecto. Gracias a ellos podremos saber cómo va el proyecto y si es necesario algún cambio.

Cierre

Están incluidos los procesos que nos permiten dar por finalizadas formalmente todas las actividades del proyecto o fase.

A continuación mostramos un cuadro donde se relacionan las distintas fases y los procedimientos necesarios a realizar en cada una:

Área de conocimiento	FASES				
	Inicio (2)	Planificación (24)	Ejecución (10)	Monitoreo y Control (12)	Cierre (1)
Integración (7)	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto	4.5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.6 Realizar el control integrado de cambios	4.7 Cerrar el proyecto o fase
Alcance (6)		5.1 Planificar la gestión de alcance 5.2 Recopilar requisitos 5.3 Definir alcance 5.4 Crear la EDT		5.5 Validar alcance 5.6 Controlar el alcance	
Cronograma (6)		6.1 Planificar la gestión del cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar la duración de las actividades 6.5 Desarrollar el cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
Costos (4)		7.1 Planificar la gestión de los costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
Calidad (3)		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar calidad	
Recursos (6)		9.1 Planificar la gestión de recursos 9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.3 Adquirir los recursos 9.4 Desarrollar el equipo 9.5 Dirigir al equipo	9.6 Controlar los recursos	
Comunicaciones (3)		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
Riesgos (7)		11.1 Planificar la gestión de riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos	11.7 Controlar los riesgos	
Adquisiciones (3)		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
Interesados (4)	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

Tabla 8 Tabla de fases de ejecución de un proyecto y procedimientos necesarios

2.4.3 INICIO

2.4.3.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN

El Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Documenta la información de alto nivel acerca del proyecto y del producto, servicio o resultado que el proyecto pretende satisfacer, tal y como son los siguientes:

- Propósitos y objetivos del proyecto: El propósito de este proyecto es la realización de ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE, CISA.
- Objetivos a alto nivel y criterios de éxito asociados: Tenemos 3 objetivos principales del proyecto que son no superar el importe económico ofertado, cumplir con el requisito temporal y realizar un proyecto con la calidad y características exigidas por el cliente.
- Requisitos y descripción de alto nivel: El proyecto se compone de muchos paquetes de trabajo fundamentales, que conforman las distintas partidas del presupuesto.
- Como requisito imprescindible tenemos que cumplir con los 3 objetivos básicos del proyecto, que son: no superar el importe económico ofertado, cumplir con el requisito temporal y realizar un proyecto con la calidad y características exigidas por el cliente.
- Riesgos a alto nivel: Los riesgos principales a alto nivel del proyecto a realizar son los siguientes:
 - Aumento del importe económico de la obra, lo que podría ser desastrosos dado lo ajustado del margen.
 - Incumplir con el plazo establecido por la propiedad.
 - No satisfacer correctamente con la obra la previsión de la propiedad. Habrá que tener especial cuidado con la Dirección de Obra y con el personal de mantenimiento del centro.
 - Tener unos riesgos imprevistos extra que se salgan de nuestra previsión de reservas de contingencia y de gestión.
- Primer resumen del presupuesto: La cifra de adjudicación final es de 2.985.505,66 € de Presupuesto de Ejecución Material.
- Resumen de hitos relevantes: Los hitos principales del proyecto a verificar son los siguientes:
 - Acta de constitución del proyecto.
 - Fecha de comienzo de las obras.
 - Finalización de la Instalación de Producción de ACS.
 - Finalización de la Adecuación de Producción de Frío.
 - Finalización de la Adecuación de Sala de Calderas.
 - Finalización de la Adecuación de la Climatización del Animalario (NCB3).
 - Finalización de la Adecuación de la Climatización de Laboratorios (NCB3).
 - Finalización de Estructuras Auxiliares.
 - Finalización de Climatización de las Zonas de Acceso Libre.
 - Visto bueno de certificados de calidad, pruebas y documentación legal.
 - Entrega de la obra finalizada a la propiedad.
- Recursos económicos pre-aprobados: La propiedad asigna unos recursos económicos de 2.985.505,66 € de PEM a la obra.
- Lista de interesados: Los interesados principales relacionados con el proyecto son los siguientes:
 - Propiedad: Directora del centro.

- Propiedad: Director de Instalaciones del CSIC.
 - Dirección de Obra Facultativa.
 - Director de la empresa Constructora.
 - Jefe de Obra de la empresa Constructora. Director de Ejecución del Proyecto.
- Requisitos de aprobación del proyecto: La empresa Constructora deberá definir al director de ejecución del proyecto el permiso para firmar todas las operaciones.
 - Asignación del Director del proyecto (con su responsabilidad y nivel de autoridad): La empresa Constructora deberá definir a la persona que será el director de ejecución del proyecto. Será el principal responsable de la obra, así como la máxima autoridad dentro de la obra.
 - Criterios para abandonar el proyecto: La empresa Constructora deberá definir los criterios para abandonar los trabajos ante cualquier riesgo grave que nos dé indicios de que los costes se disparan.
 - Personas que autorizan el acta de constitución del proyecto: El acta de constitución será firmada y autorizada por la Propiedad (Directora del centro) y por el Director de la empresa Constructora.

2.4.3.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS EN EL PROYECTO

Los interesados principales relacionados con el proyecto son los siguientes:

- Propiedad: Directora del centro.
- Propiedad: Director de Instalaciones del CSIC.
- Dirección de Obra Facultativa.
- Director de la empresa Constructora.
- Jefe de Obra de la empresa Constructora. Director de Ejecución del Proyecto.

La matriz de poder / interés nos ayuda a realizar una correcta gestión de los interesados en el proyecto según dos parámetros fundamentales.

		Nivel de interés	
		Bajo	Alto
Poder	Bajo	Mínimo esfuerzo	Tener informado
	Alto	Mantener satisfecho	Jugador clave

Tabla 9 Matriz de poder interés para gestión de interesados

La clasificación de los mismos acorde a la matriz de interés es la siguiente:

- Propiedad: Directora del centro. Jugador clave
- Propiedad: Director de Instalaciones del CSIC. Tener satisfecho
- Dirección de Obra Facultativa. Tener satisfecho
- Director de la empresa Constructora. Tener satisfecho
- Director de Ejecución del Proyecto. Jugador clave

Además podemos establecer un breve plan de gestión de los interesados principales (supuesto) para definir una estrategia de gestión de los mismos, no incluimos al director de ejecución de obra ya que sería el autor del plan:

Interesado	Inquietudes	Evaluación de su impacto	Estrategias para obtener su apoyo o evitar que sea un obstáculo.
Directora del Centro	Tener la obra realizada en tiempo y forma.	Alto	Hay que evitar el conflicto con ella e intentar satisfacer sus peticiones.
Director de Instalaciones del CSIC.	Que las instalaciones queden hechas acorde a los requerimientos legales.	Medio	Hay que evitar el conflicto con él e intentar satisfacer sus peticiones.
Dirección de Obra Facultativa.	Llevar a cabo la obra con el menor coste de tiempo por su parte.	Medio	Debemos estar atentos a su conducta y tenerlos satisfechos en la medida de lo posible.
Director de la empresa Constructora.	Tener la obra realizada en tiempo, forma e importe económico	Alto	Tenemos su apoyo, pero hay que estar atentos a los desvíos económicos.

Tabla 10 Tabla con breve plan de gestión de los interesados en el inicio del proyecto

2.4.4 PLANIFICACIÓN

A continuación se procede a redactar los distintos planes asociados a la redacción del PDP (Plan para la Dirección del Proyecto).

2.4.4.1 PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE

A efectos de este punto vamos a definir la estructura desglosada del trabajo EDT, en forma de paquetes de trabajo principales (capítulos del presupuesto) y paquetes de trabajo secundarios (subcapítulos del presupuesto), de forma que tenemos lo siguiente:

- 1) Generación térmica de vapor, calor y frío.
 - 1.1) Instalación de Producción de ACS.
 - 1.2) Adecuación de Producción de Frío.
 - 1.3) Adecuación de Sala de Calderas.
- 2) Climatización en zonas de biocontención.
 - 2.1) Adecuación de Climatización en Animalario.
 - 2.2) Adecuación de Climatización en Laboratorios.
 - 2.3) Estructuras Auxiliares.
- 3) Climatización en zonas de acceso libre.
 - 3.1) Equipos.
 - 3.2) Tubería, Valvulería y Accesorios.
 - 3.3) Conductos y Material de Difusión.
 - 3.4) Control y Regulación.
 - 3.5) Obra Civil.

Dentro de cada subcapítulo se encuentran desglosados los paquetes de trabajo básicos (partidas del presupuesto) que conforman las distintas actividades que lo definen. En el punto de presupuesto pueden verse descritas pormenorizadamente las distintas partidas de forma adecuada para su ejecución.

2.4.4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

A continuación establecemos las fechas de inicio y finalización para cada capítulo y subcapítulo del proyecto, constando de una duración prevista total de 10 meses, de forma que tenemos lo siguiente:

	Inicio	Finalización
1) Generación térmica de vapor, calor y frío.	04/11/24	26/08/25
1.1) Instalación de Producción de ACS.	04/11/24	29/01/25
1.2) Adecuación de Producción de Frío.	27/01/25	06/05/25
1.3) Adecuación de Sala de Calderas.	06/05/25	26/08/25
2) Climatización en zonas de biocontención.	04/11/24	28/06/25
2.1) Adecuación de Climatización en Animalario.	01/03/25	28/06/25
2.2) Adecuación de Climatización en Laboratorios.	01/03/25	05/06/25
2.3) Estructuras Auxiliares.	04/11/24	14/03/25
3) Climatización en zonas de acceso libre.	04/11/24	04/08/25
3.1) Equipos.	31/01/25	11/03/25
3.2) Tubería, Valvulería y Accesorios.	14/02/25	10/05/25
3.3) Conductos y Material de Difusión.	14/02/25	11/06/25
3.4) Control y Regulación.	11/06/25	01/07/25
3.5) Obra Civil.	04/11/24	04/08/25

En los anexos se adjunta el diagrama de Gantt de la planificación prevista por tareas del proyecto donde pueden verse las fechas de inicio y final establecidas para cada partida.

2.4.4.3 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTES

El presupuesto inicialmente previsto para la consecución del proyecto tiene los siguientes costes estimados:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TFM IVÁN RUIZ

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	GENERACIÓN TERMICA VAPOR, CALOR Y FRIO	1.060.990,42	35,54
2	CLIMATIZACIÓN ZONAS BIOCONTENCIÓN	1.448.336,47	48,51
3	CLIMATIZACIÓN ZONAS DE ACCESO LIBRE	476.178,77	15,95
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.985.505,66	
	13,00% Gastos generales	388.115,74	
	6,00% Beneficio industrial.....	179.130,34	
	SUMA DE G.G. y B.I.	567.246,08	
	21,00% I.V.A.	746.077,87	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		4.298.829,61	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4.298.829,61	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Valencia, a 23 de agosto de 2024.

Figura 9 Resumen de presupuesto de la actuación

En el documento de presupuesto se encuentran desglosadas y descritas las distintas partidas que conforman los paquetes de trabajo del proyecto.

Acorde al cronograma previsto se dispone de una planificación de la certificación mensual del proyecto, la cual deberá comprobar el Director de Obra para detectar posibles desvíos.

2.4.4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (CON, EVENTUALMENTE, PLAN DE MEJORA DE PROCESOS)

El plan de gestión de la calidad como mínimo debe contener los siguientes puntos:

- Responsabilidades de la gestión: describen las responsabilidades de calidad de todos los interesados.
- Sistema de calidad: documenta los procedimientos de calidad existentes que han sido estandarizados y utilizados dentro de la organización.
- Documentos de calidad: procedimientos para el mantenimiento de los registros de calidad (métricas, informes de variación, listas de comprobación etc.) durante la ejecución del proyecto y para después de la finalización del mismo
- Control del diseño: procedimientos para la revisión del diseño, cambios de diseño y exenciones de requisitos
- Control de la documentación: proceso de control de la documentación del proyecto en cada fase del mismo
- Compras: requisitos de calidad para la subcontratación de cualquier parte del proyecto.
- Criterios de aceptación: conjunto de criterios específicos y medibles, que el propietario/cliente utilizará para verificar si el proyecto está completo y es correcto. Constituirán la base para la firma de aceptación del proyecto

- No conformidades: define los procedimientos para gestionar y solventar las no-conformidades. Los procedimientos incluyen:
 - o La definición de responsabilidades
 - o La definición de las condiciones
 - o La disponibilidad de la documentación necesaria
- Acciones correctivas: procedimientos para tomar acciones correctivas para los problemas encontrados durante la ejecución del proyecto.
- Auditorías de calidad: se debería planificar e implementar al menos una auditoría interna durante cada fase del proyecto.
- Formación: requisitos de capacitación para el equipo del proyecto.
- Adicionalmente se puede incluir un plan de mejora de procesos.

2.4.4.5 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Las necesidades de recursos humanos para la realización del proyecto, acorde al presupuesto realizado, suman un total de 21.134,42 h para la consecución de los objetivos. Lo que equivale a 2.641,8 días laborales de 8 horas. Por lo que para cumplir con la planificación prevista de ejecución de la obra en 10 meses (205 días laborables) debemos disponer de un mínimo de 12,88 personas de forma constante en la obra.

Para garantizar la consecución de los objetivos se realizan 3 grupos de trabajo, asignados a los 3 capítulos principales, con un personal fijo en obra siguiente:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1) Generación térmica de vapor, calor y frío. | Equipo de trabajo de 4 personas |
| 2) Climatización en zonas de biocontención. | Equipo de trabajo de 6 personas |
| 3) Climatización en zonas de acceso libre. | Equipo de trabajo de 4 personas |

Además puntualmente y para trabajos especiales el jefe de obra dispondrá de los recursos adicionales necesarios para ejecutar la obra en plazo.

Obviamente los trabajadores de cada equipo de trabajo deberán estar correctamente formados para las tareas previstas en la planificación. Y cada equipo de trabajo deberá disponer de los recursos materiales y auxiliares necesarios para llevar a cabo su tarea.

En estos casos, con un plazo tan limitante, se puede establecer un bonus económico especial para los trabajadores si cada capítulo acaba en el plazo acordado.

2.4.4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

A continuación se elabora de manera sencilla y a grandes rasgos un Plan de Gestión de las comunicaciones de los interesados:

- Para la Directora del Centro tenemos:
 - o Requisitos de información: Se le dará información sobre el cumplimiento de plazos.
 - o Información: Se le dará información no técnica.
 - o Periodicidad: Se le mantendrá informada cada 2-3 días por su elevado interés.
 - o Responsable de la información: Director de obra.
 - o Tecnología para la comunicación: Personalmente.

- Para el Director de Instalaciones del CSIC:
 - Requisitos de información: Se le dará información técnica sobre las obras realizadas.
 - Información: Se le dará información de aspecto técnico.
 - Periodicidad: Se le mantendrá informado semanalmente por su elevado interés.
 - Responsable de la información: Director de obra.
 - Tecnología para la comunicación: Correo electrónico.

- Para la Dirección de Obra Facultativa tenemos:
 - Requisitos de información: Se le dará información técnica sobre las obras realizadas y sobre el plazo.
 - Información: Se le dará información de aspecto técnico, económico y de planificación.
 - Periodicidad: Se les mantendrá informados semanalmente por su elevado interés.
 - Responsable de la información: Director de obra.
 - Tecnología para la comunicación: Correo electrónico y personalmente.

- Para el Director de la empresa Constructora tenemos:
 - Requisitos de información: Se le dará información económica sobre la planificación realizada.
 - Información: Se le dará información fundamentalmente económica.
 - Periodicidad: Se le mantendrá informado semanalmente para estar pendiente de posibles desvíos.
 - Responsable de la información: Director de obra.
 - Tecnología para la comunicación: Correo electrónico y llamada telefónica.

2.4.4.7 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Los riesgos que estimamos más probables que puedan ocurrir son los siguientes:

- Retrasos en la entrega de maquinaria:
 - Descripción: Consiste en algún tipo de problema con la entrega de la maquinaria en el presupuesto.
 - Probabilidad de ocurrencia: 5%
 - Acción a realizar: Se solicitaría la maquinaria a otra empresa con disponibilidad para urgencias, aunque pueda ser más caro. Aunque hay que intentar evitarlo y cerrar bien los pedidos con los proveedores.

- Problemas ocultos en la edificación e instalaciones existentes:
 - Descripción: Consiste en problemas ocultos no detectados previamente y que puedan interferir en las actuaciones planteadas.
 - Probabilidad de ocurrencia: 2%
 - Acción a realizar: Se realizarían trabajos adicionales que deberían pactarse con la propiedad, especialmente el tema económico.

- Enfermedad o baja de alguno de los trabajadores clave en la realización de determinadas tareas complicadas:
 - Descripción: Consiste en que alguno de los trabajadores clave sea baja por algún motivo ajeno a la obra.
 - Probabilidad de ocurrencia: 1%
 - Acción a realizar: La empresa dispone de varios recursos con una formación similar, se debería pedir el traslado desde otra obra que sea

menos urgente, aunque será más caro porque se deberá compensar el tiempo perdido.

2.4.4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Si perdemos algún recurso, especialmente mano de obra, informaríamos inmediatamente a la empresa diciéndole que necesitamos cuanto antes disponer de un operario especialista en la materia pertinente (contratado o subcontratado), y que debe tener unas condiciones económicas iguales a las del operario anterior para no comprometer el coste del proyecto. De no disponer de dicho operario en la fecha indicada se incumpliría con los plazos comprometidos en la realización del proyecto y podría conllevar un problema con la propiedad.

2.4.4.9 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Se establece un breve plan de gestión de los interesados principales para definir una estrategia de gestión de los mismos, no incluimos al director de obra ya que sería el autor del plan:

Interesado	Inquietudes	Evaluación de su impacto	Estrategias para obtener su apoyo o evitar que sea un obstáculo.
Directora del Centro	Tener la obra realizada en tiempo y forma.	Alto	Hay que evitar el conflicto con ella e intentar satisfacer sus peticiones.
Director de Instalaciones del CSIC.	Que las instalaciones queden hechas acorde a los requerimientos legales.	Medio	Hay que evitar el conflicto con él e intentar satisfacer sus peticiones.
Dirección de Obra Facultativa.	Llevar a cabo la obra con el menor coste de tiempo por su parte.	Medio	Debemos estar atentos a su conducta y tenerlos satisfechos en la medida de lo posible.
Director de la empresa Constructora.	Tener la obra realizada en tiempo, forma e importe económico	Alto	Tenemos su apoyo, pero hay que estar atentos a los desvíos económicos.

Tabla 11 Tabla con breve plan de gestión de los interesados durante la ejecución del proyecto

Este plan es el mismo que en el inicio puesto que los intervinientes y el proyecto son los mismos para este caso.

2.4.5 EJECUCIÓN

2.4.5.1 LÍNEA BASE Y TRIPLE RESTRICCIÓN

La línea base nos permite definir un punto de partida o estimación inicial en la que se basará el proyecto, a medida que el proyecto avanza nos sirve para analizar las desviaciones.

La ejecución del proyecto debe basarse en mantener la línea base y cumplir con la triple restricción, que se fundamenta en cumplir los parámetros de tiempo de ejecución, coste de ejecución y alcance de ejecución. La descripción básica de cada requisito es la siguiente:

- Requisito de cumplimiento de tiempo:
 - Para la propiedad es quizá el requisito fundamental, se trata de entregar la obra en el tiempo acordado.
 - El responsable de cumplir con este requisito será el director de obra.
 - La fecha de finalización prevista es cuando terminen las obras, aunque debe realizarse un seguimiento continuo para garantizar que se cumplirá al final.
 - Para la aceptación de este requisito debe terminarse la obra satisfactoriamente.

- Requisito de cumplimiento de costes:
 - Para la empresa es quizá el requisito fundamental, se trata de que el coste de la obra no exceda de los recursos económicos asignados.
 - El responsable de cumplir con este requisito será el director de obra.
 - La fecha de finalización prevista es cuando terminen las obras, aunque debe realizarse un seguimiento continuo para garantizar que se cumplirá al final.
 - Para la aceptación de este requisito debe terminarse la obra satisfactoriamente con un coste por debajo del PEM asignado.

- Requisito de cumplimiento del alcance:
 - Se trata de verificar que todos los materiales instalados cumplen con los estándares de calidad adecuados y que normativamente corresponden. Igualmente se trata de verificar que las distintas etapas de ejecución se han realizado siguiendo los estándares previstos.
 - El responsable de verificar este requisito será el director de obra, en concepto de director de calidad de la obra.
 - La fecha de finalización prevista es cuando terminen las obras, aunque debe realizarse un seguimiento continuo.
 - Para la aceptación de este requisito deben obtenerse todos los vistos buenos de materiales y de procesos de ejecución del director de calidad.

2.4.5.2 DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

Según se establece en el punto 4.3 del PMBOK se puede definir de la siguiente manera:

“Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la dirección general del trabajo y los entregables del proyecto, mejorando así la probabilidad de éxito del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.”

De forma simplificada dirigir y gestionar el proyecto es mandar sobre todos los procesos del mismo, pero con flexibilidad para saber adaptarse a las circunstancias. Y además de forma estructurada para que todas las órdenes y modificaciones se encuentren registradas y sean claras para los operarios que deben ejecutarlas.

En el siguiente gráfico de forma resumida se expresa cómo debería llevarse a cabo la dirección y gestión del trabajo teniendo en cuenta las entradas, las herramientas disponibles y las salidas (documentos definitivos) que deben disponerse.

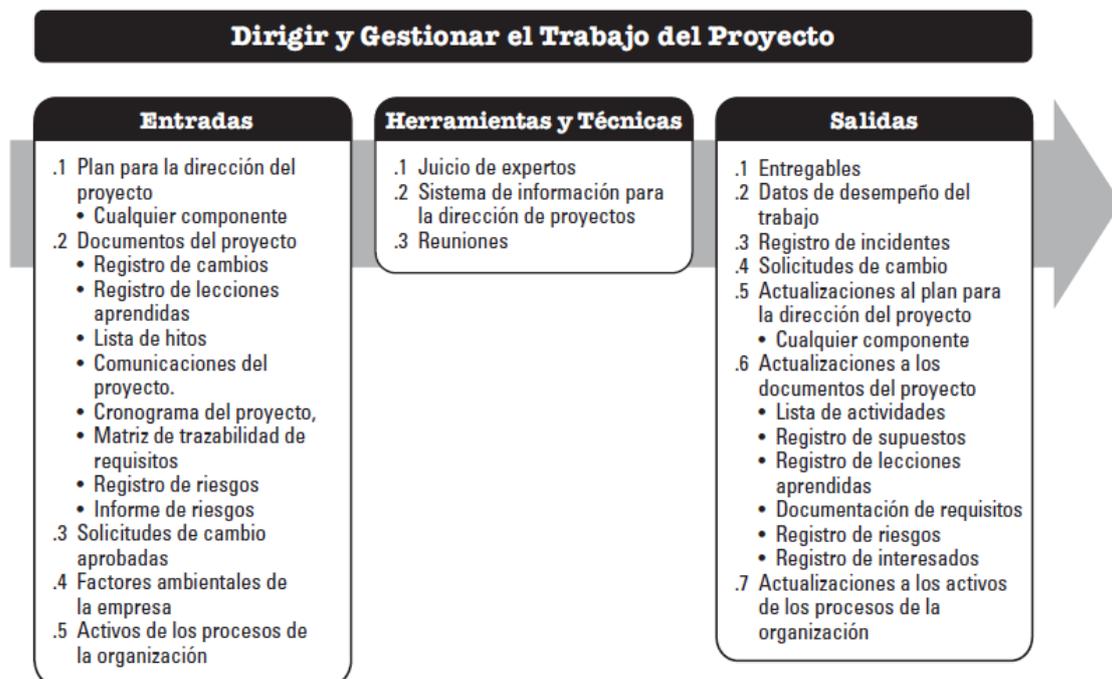


Figura 10 Entradas, técnicas y salidas para dirigir y gestionar (PMBOK)

Por lo que los outputs o salidas obtenidos de la dirección y gestión del proyecto (punto 4.3 del PMBOK) son los siguientes:

- Entregables
- Datos de desempeño del trabajo
- Registro de incidentes
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan para la dirección el proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto
- Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

2.4.5.3 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Gestionar la Calidad (punto 8.2 del PMBOK) es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. Los beneficios clave de este proceso son el incremento de la probabilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como la identificación de los procesos ineficaces y las causas de la calidad deficiente. Gestionar la Calidad utiliza los datos y resultados del proceso de control de calidad para reflejar el estado global de la calidad del proyecto a los interesados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

El proceso de Gestionar la Calidad implementa un conjunto de acciones y procesos planificados y sistemáticos que se definen en el ámbito del plan de gestión de la calidad del proyecto, que ayuda a:

- Diseñar un producto óptimo y maduro mediante la aplicación de guías específicas de diseño que hacen referencia a aspectos específicos del producto.
- Fomentar la confianza de que un producto futuro será terminado de manera que cumpla con los requisitos y expectativas especificadas a través de herramientas y técnicas de aseguramiento de la calidad, tales como auditorías de calidad y análisis de fallos como se ha planteado en nuestro proyecto.
- Confirmar que se utilicen los procesos de calidad y que su uso cumpla con los objetivos de calidad del proyecto.
- Mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos y actividades a fin de lograr mejores resultados y desempeño y aumentar la satisfacción de los interesados.



Figura 11 Entradas, técnicas y salidas para gestión de la calidad (PMBOK)

2.4.5.4 REUNIONES DE OBRA

Las reuniones de obra son un punto muy importante durante la ejecución del proyecto, ya que será el escenario donde se planteen los problemas, posibles soluciones, modificaciones, etc, y se decida la medida definitiva a implementar.

Como mínimo se deberá realizar una reunión de obra semanal y estando presentes todos los interesados en la misma, como son:

- Dirección de Obra Facultativa. Deben ser los directores de la reunión. Previamente deben haber visitado las obras y analizado las materias en ejecución.
- Director de Ejecución del Proyecto. Es el Jefe de Obra y la persona que debe responder sobre las cuestiones propias de la misma.

- Propiedad: Directora del centro. Puede delegar en otra persona o acudir directamente a las conclusiones establecidas en la reunión de la obra.
- Propiedad: Director de Instalaciones del CSIC. Puede delegar en otra persona o acudir directamente a las conclusiones establecidas en la reunión de la obra.
- Director de la empresa Constructora. Este puede delegar en su Director de Ejecución.

Tras la finalización de cada reunión de obra debe redactarse un acta en la que se plasmen todos los asuntos tratados y los acuerdos a los que se ha llegado en cada materia, debiendo ser firmada por todas las partes para garantizar que todos los participantes están enterados de las modificaciones.

En momentos cruciales de la obra, o para decisiones muy relevantes, pueden plantearse reuniones de obra adicionales específicas para tratar temas urgentes o de mucha importancia (como son desvíos de la línea base).

En caso de discrepancia entre los distintos participantes la Dirección de Obra Facultativa será la que tome la decisión definitiva, haciéndoselo saber al resto y argumentando la decisión adoptada.

2.4.5.5 ADQUISICIÓN DE RECURSOS.

Obviamente para llevar a cabo el proyecto se necesitan adquirir recursos que puedan llevarlo a cabo, esos recursos son la mano de obra, instalaciones, equipamiento, materiales, maquinaria, herramientas, etc.

En este caso es un proceso que solo incumbe a la Empresa Constructora, con lo que el proceso de adquisición de recursos se debería dejar a criterio de la misma.

En las reuniones de obra se debe verificar si la Empresa Constructora cuenta con todos los recursos necesarios para la consecución del objetivo.

2.4.5.6 DESARROLLO Y DIRECCIÓN DEL EQUIPO.

El desarrollo y dirección del equipo es el proceso de mejorar las competencias de los integrantes, mejorar la interacción del equipo y dar las directrices de desempeño adecuadas para llevar a cabo el proyecto.

En este caso es un proceso que solo incumbe a la Empresa Constructora, con lo que el proceso de desarrollo y dirección del equipo se debería dejar a criterio de la misma.

En las reuniones de obra se debe verificar si la Empresa Constructora está realizando un buen desarrollo y dirección de los equipos en función del cumplimiento de la línea base.

2.4.5.7 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS.

El plan de gestión de las comunicaciones puede ser el mismo que en el apartado de planificación, incluyendo las comunicaciones de las reuniones de obra comentadas anteriormente en el punto específico.

2.4.5.8 RESPUESTA A LOS RIESGOS.

Cuando en la obra se dé un riesgo real el Director de Obra debe implementar una respuesta al riesgo aparecido. Lo habitual debería ser tratar dicho riesgo en una reunión de obra y decidir entre todos un plan para minimizar su impacto.

2.4.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL

2.4.6.1 INTRODUCCIÓN.

De forma simplificada podemos decir que monitorizar y controlar el proyecto es realizar las tareas necesarias para detectar cualquier modificación del mismo fundamentalmente en la línea base, que afecta a costes, tiempo y alcance.

2.4.6.2 CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS.

Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar cambios a entregables, documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones. Este proceso revisa todas las solicitudes de cambio a documentos del proyecto, entregables o plan para la dirección del proyecto y determina la resolución de las solicitudes de cambio. El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de una manera integrada y simultáneamente aborda el riesgo general del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto, y todos los cambios deberían tratarse e informarse en las reuniones de obra. Quedando plasmados en las comunicaciones de cambios y en las correspondientes actas de reunión.

2.4.6.3 VALIDAR Y CONTROLAR EL ALCANCE

Según se establece en el punto 5.5 del PMBOK se puede definir de la siguiente manera:

“Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta la probabilidad de que el producto, servicio o resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.”

En el siguiente gráfico de forma resumida se expresa cómo debería llevarse a cabo la validación del alcance teniendo en cuenta las entradas, las herramientas disponibles y las salidas (documentos definitivos) que deben disponerse.

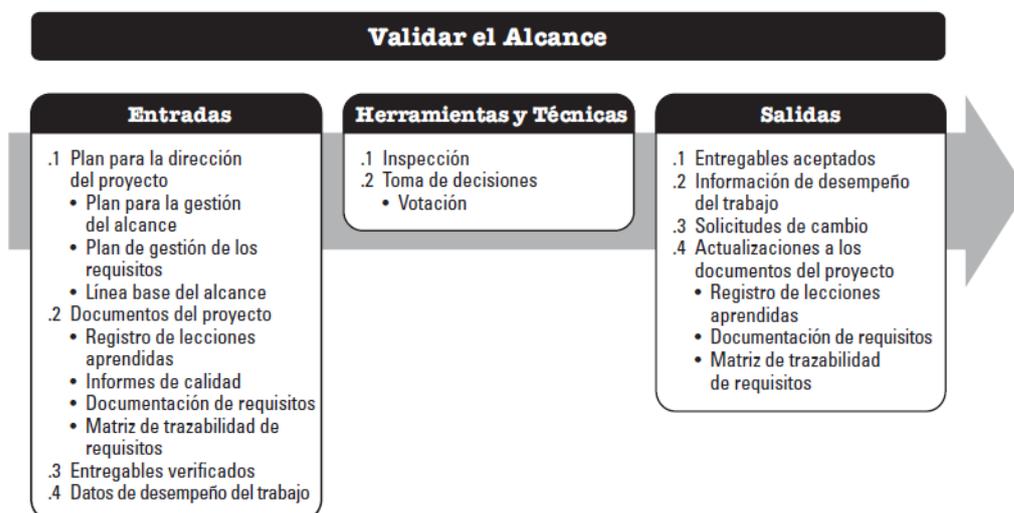


Figura 12 Entradas, técnicas y salidas para validación del alcance (PMBOK)

Para controlar el alcance se compara con la línea base del proyecto, teniendo en cuenta las comunicaciones de cambios, para comprobar si se han producido desvíos o no sobre lo establecido.

Hay que tener en cuenta que no es lo mismo controlar el alcance que validar el alcance, la diferencia radica en quién realiza la inspección. En el control, tanto la inspección de los requisitos del entregable, como la decisión acerca de su cumplimiento, se realiza internamente por la constructora. En el proceso de Validar el alcance, es el cliente quien revisa y acepta, o no, de manera formal el entregable.

2.4.6.4 CONTROLAR EL CRONOGRAMA

En Anexos se dispone de un Daigramas de Gantt con la planificación detallada prevista para la obra. Para controlar el cronograma hay verificar si se están cumpliendo todos los hitos de la planificación y si no es así establecer un cronograma paralelo que proyecte unos nuevos plazos de finalización.

La línea base temporal debe tratarse en cada visita de obra y cualquier desviación debe notificarse, justificarse y ser aprobada por la propiedad.

2.4.6.5 CONTROLAR LOS COSTES

En Mediciones y Presupuesto se dispone de un presupuesto detallado con las partidas necesarias previstas para la obra. Para controlar los costes hay verificar si se están cumpliendo todos los hitos económicos y si no es así establecer un presupuesto paralelo que proyecte unos nuevos costes de finalización.

La línea base de costes debe tratarse en cada visita de obra y cualquier desviación debe notificarse, justificarse y ser aprobada por la propiedad.

2.4.6.6 CONTROL DE LA CALIDAD

El control de la calidad es el proceso controlar los resultados de la ejecución de las actividades del proyecto y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. El beneficio clave de este proceso es verificar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final. El proceso Controlar la calidad determina si el producto del proyecto hace lo que estaba destinado a hacer. Este producto debe cumplir con todos los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

En todo el proceso de control de la calidad debe generarse la información completa de todas las mediciones, pruebas y evaluaciones realizadas a las tareas acabadas. Y deben aportarse periódicamente a la propiedad y a la dirección facultativa.

2.4.6.7 CONTROL DE ADQUISICIONES Y RECURSOS.

La constructora debe llevar a cabo el control de recursos para garantizar que la obra disponga de los recursos necesarios en el momento de la ejecución.

En este caso es un proceso que solo incumbe a la Empresa Constructora, con lo que el proceso de control de recursos se debería dejar a criterio de la misma.

2.4.6.8 CONTROL DE LAS COMUNICACIONES Y PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS.

El control de las comunicaciones simplemente debe encargarse de que lleguen las comunicaciones a las personas implicadas en un proceso y recordar temas pendientes a los interesados. El objetivo es que nada se ejecute indebidamente por una falta de comunicación.

2.4.6.9 CONTROL DE RIESGOS.

El control de riesgos se debe encargar de que todos los riesgos detectados en obra sean notificados y tengan un plan de subsanación.

2.4.7 CIERRE

2.4.7.1 CIERRE DEL PROYECTO O FASE DEL PROYECTO

El cierre de un proyecto o fase es el proceso de finalizar todas las actividades para el proyecto, fase o contrato. Se realiza cuando se tiene el visto bueno definitivo del cliente, y de la dirección de obra, transfiriendo totalmente el producto realizado al cliente.

En este paso la Empresa Constructora tiene que realizar las actualizaciones de documentos, el informe final y las legalizaciones pertinentes.

A partir de este momento, que se plasma mediante el Acta de Recepción de las Obras, empieza a contar la garantía de la obra realizada, que como mínimo debe ser de 2 años.

A nivel interno, la empresa constructora debería realizar un registro de lecciones aprendidas con la ejecución de la obra para tenerlas en cuenta en futuras licitaciones.

2.5 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

2.5.1 INTRODUCCIÓN

El Artículo 22 del RITE 2007, titulado "Control de la instalación terminada", dispone que en la instalación concluida, ya sea en su totalidad o en partes específicas, se deben realizar las comprobaciones y pruebas de servicio establecidas en el Proyecto o Memoria Técnica. Estas pruebas pueden ser ordenadas tanto por el instalador autorizado como por el director de la instalación, si su intervención es obligatoria. Estas verificaciones incluyen las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

Los resultados obtenidos de las diversas pruebas realizadas a cada equipo, aparato o subsistema se incorporarán a la documentación final de la instalación.

Este punto tiene como objetivo servir de guía para la puesta en servicio de las instalaciones térmicas de los edificios, asegurando el cumplimiento de las Instrucciones Técnicas contenidas en la IT2 del RITE de 2007.

Debido a las características especiales de la instalación y a los requerimientos de seguridad de la propiedad se han planteado diversos tipos de pruebas en las distintas fases de progreso del trabajo, con objeto de garantizar el correcto funcionamiento de cada equipo.

2.5.2 PRECOMISIONADO, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, COMISIONADO, CALIFICACIÓN, VALIDACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

En el documento de prescripciones técnicas se incluyen las condiciones y procedimientos que deben cumplir el contratista responsable de cada instalación, desde la recepción de materiales, control en la ejecución y prescripciones sobre verificaciones al final de la obra.

El proceso de comisionado será la fase de transición del equipo de proyecto al equipo operacional, para traspasar formalmente la instalación al personal encargado de la operación y lograr la recepción del Proyecto por parte de la Propiedad, asegurando, asimismo, la disponibilidad de la información para su uso futuro y la trazabilidad de todas las instalaciones.

El proceso de comisionado se refiere a la serie de actividades planificadas y organizadas que se realizan antes de poner en funcionamiento un sistema o equipo, su objetivo principal es garantizar que todos los componentes del sistema funcionen correctamente individualmente y en conjunto.

Involucra pruebas, inspecciones, calibraciones y ajustes para verificar que cada parte del sistema esté instalada adecuadamente y esté lista para operar de manera eficiente. Busca eliminar cualquier problema o defecto antes de que el sistema se utilice de manera regular. También debe incluir la capacitación y cualificación del personal que operará el sistema y la documentación de procedimientos y configuraciones.

El plan de aseguramiento de la calidad establecerá procedimientos específicos para el orden, codificación, registro y manejo de documentos, formatos necesarios de protocolos de prueba relacionados para cada sistema o instalación, donde se incluya todo lo pertinente según documento de PPTP, normativas y plan de calidad.

Una vez que el Contratista ha concluido el completamiento mecánico de las instalaciones de acuerdo a lo estipulado en los Planos y Especificaciones se llevará a cabo un proceso sistemático con actividades de verificación, prueba y documentación de cada uno de los sistemas y componentes de cada instalación definida en el proyecto, garantizando su operatividad conforme a lo proyectado y cumpliendo los términos de Seguridad, Confiabilidad y Desempeño requeridos.

A continuación, se puede ver un gráfico de la curva de producción o funcionamiento en el tiempo, durante las tres fases principales del proceso de comisionado: el propio comisionado como tal, la calificación y la validación. Cada una de estas etapas, contribuye de manera significativa a la consecución de necesidades u objetivos finales del proyecto.

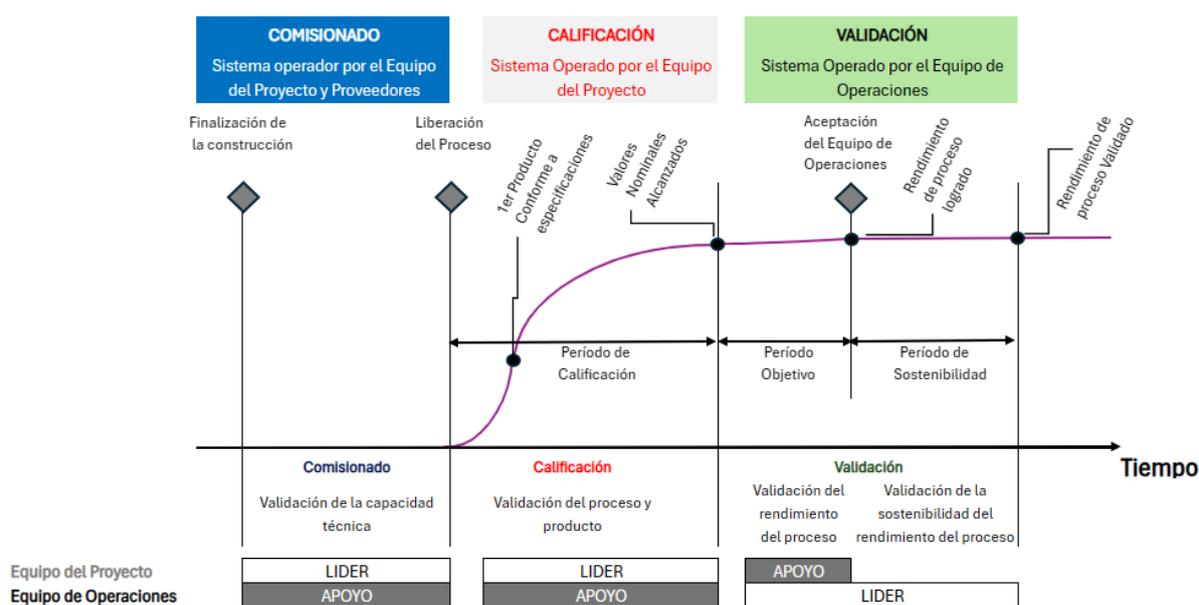


Figura 13 Pruebas de comisionado, calificación y validación

La validación de los sistemas será dada luego de revisar los análisis de resultados y ensayos que se hayan efectuado, y superado a conformidad según el plan de control de calidad y las normas correspondientes. Se adjunta abajo tabla con las pruebas mínimas correspondientes a realizar en cada uno.

La totalidad del proceso deberá quedar documentado en los dossiers del proyecto. A través de los Sistemas y de la Organización implementada para el Aseguramiento de la Calidad y el Control Documentario del Proyecto a lo largo de las etapas de Ingeniería, Procura y Construcción, se deberá poder contar con el íntegro de los documentos que van a formar parte de los dossiers de cada sistema, y que van a permitir un 100% de trazabilidad de las acciones desarrolladas, pruebas y ensayos efectuados. Una vez concluido el Comisionado de la Planta el Cliente deberá contar con los Manuales de Operación y Mantenimiento y con los Dossiers completos de cada Equipo y Sistema.

La validación de los sistemas será dada luego de revisar los análisis de resultados y ensayos que se hayan efectuado, y superado a conformidad según el plan de control de calidad y las normas correspondientes. Se adjunta abajo tabla con las pruebas mínimas correspondientes a realizar para climatización y ventilación.

DESCRIPCIÓN	LOTE	UDE \$.
Estanqueidad en las tuberías de climatización.	CIRCUITO	12
Estanqueidad en la red de conductos.	RECUPERADOR	14
Pruebas de estanqueidad de tuberías de la red de gas.	RED GAS	2
Medición de parámetros de funcionamiento de los generadores. Supervisión del protocolo de puesta en marcha.	CALDERA / GENERADOR VAPOR	5
Pruebas de circulación de bombas, equilibrado de la red de tuberías, pruebas de libre dilatación.	CIRCUITO	12
Medición de caudales de salida en los difusores. Equilibrado de redes de conductos.	RECUPERADOR	14
Medición de parámetros de funcionamiento de unidades de tratamiento de aire	UTA	14
Medición de parámetros de funcionamiento de unidades de tratamiento de aire	CAJA TERMINAL	14
Medición de parámetros de funcionamiento de unidades de tratamiento de aire	UNIDAD VRV	2
Funcionamiento de extractores, equilibrado de la red, caudales de extracción	EXTRACTOR	4
AGUA CALIENTE SANITARIA: Puesta a punto del generador.	SISTEMA	1
Prueba de funcionamiento del sistema de protección contra la legionela	SISTEMA	1
Prueba sistema de detección y corte de gas	RED	2

Tabla 12 Pruebas mínimas para climatización y ventilación

2.5.2.1 PRECOMISIONADO.

Esta etapa forma parte de la ejecución final de la fase de construcción y consisten en un conjunto de actividades de revisión, verificación y documentación para comprobar que todos los equipos o sistemas fueron correctamente instalados de acuerdo con las especificaciones de diseño del proyecto.

Algunas de estas actividades que se deberán realizar son:

- a) Chequeo de conformidad realizados a los componentes de un subsistema tales como: manómetros, motores, cables, para verificar visualmente la condición del equipo, la calidad de las instalaciones y el cumplimiento con los planos y especificaciones del proyecto, instrucciones del fabricante, códigos, normas y las buenas prácticas de ingeniería.
- b) Calibración de instrumentos de medición, alineamientos de maquinaria, reseteo de válvulas de seguridad y pruebas de presión de tuberías.
- c) Verificación de estanqueidad de pasos de nuevas canalizaciones o instalaciones entre espacios de biocontención establecidos en planos del proyecto, y/o según se hayan realizado.
- d) Limpieza y flushing con agua o aire de tuberías y recipientes nuevos.
- e) Registro con un desglose de actividades y condiciones técnicas mínimas necesarias que deben cumplir los elementos de cada sistema y subsistema relacionado con la ejecución del proyecto.

2.5.2.2 COMISIONADO

En esta etapa, la gestión de la nueva instalación recae sobre el equipo de proyecto encargado del inicio de las operaciones, pudiendo también involucrar a proveedores en algunos casos. El equipo de operaciones solo observa y aclara posibles dudas que puedan tener. Se realiza la validación de la capacidad técnica de la instalación. Algunas actividades clave a realizar incluyen:

- a) Implementación del plan de comisionado: implementar las acciones definidas en la fase de preparación y documentación de resultados.

Se establecerá un Equipo Técnico de Comisionado donde participará la propiedad, el equipo de calidad, seguridad, la Dirección Facultativa y el Contratista, para planear y establecer los procedimientos de ejecución de todas las actividades relacionadas a las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

La información correspondiente a las pruebas realizadas de etapas anteriores, estarán disponibles para ser revisadas por cualquiera de los pertenecientes al Equipo Técnico de Comisionado y cualquier otro organismo público relacionado con el proyecto.

Será efectuado siguiendo los requerimientos de seguridad, ambiente, protocolos de prueba indicados por el fabricante, según el documento de prescripciones técnicas establecidas en el documento de PPTP (Pliego de Condiciones Técnicas Particulares)

La Dirección Facultativa establecerá en conjunto con el Equipo Técnico de Comisionado la periodicidad de las reuniones para seguimiento y planeación de actividades de comisionado. Podrán incluir eventualmente personal técnico adicional como proveedores o personal operativo necesario de la Propiedad.

La notificación de actividades que puedan afectar la interrupción normal de la operación de la Propiedad, por riesgo en las condiciones de seguridad, salud serán notificadas con al menos tres días de anticipación o en

La ejecución de las actividades será realizada con personal técnico especializado, que posea las competencias certificadas y comprobadas para la correspondiente instalación.

- b) **Formación y Cualificación:** concluir y documentar el plan de formación planeado. La nueva instalación prevista contiene elementos similares a los existentes, por lo cual las competencias técnicas requeridas de operación y mantenimiento de cada sistema podrán ser las mismas que las del personal operativo actual de la propiedad.

La Propiedad entregará una lista del personal y competencias correspondientes que serán evaluadas por el Equipo Técnico de Comisionado para recibir la capacitación y cualificación de funcionamiento de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones nuevas, incluyendo personal de seguridad, calidad, operación y en especial mantenimiento, será la Dirección Facultativa quien desarrolle el programa de capacitación según cronograma de ejecución de obra, y plan de comisionado de la instalación definido por el equipo Técnico de Comisionado.

A partir de este momento el personal que recibirá las capacitaciones estarán a la disposición del Equipo Técnico de Comisionado, para acompañamiento en las pruebas de funcionamiento que se desarrollen y recibir la formación teórica de los equipos.

- c) **Pruebas de corta duración:** realizar pruebas iniciales con períodos de operación cortos siguiendo el plan de comisionado.

En dichas pruebas se harán los primeros encendidos, arranques, comprobación de funcionamiento y valores nominales de elementos individuales.

Progresivamente se harán las pruebas en conjunto de todos los elementos integrados en un subsistema hasta poner en marcha de manera estable el sistema correspondiente.

- d) Verificación de las especificaciones de calidad: asegurar que las especificaciones para garantía de calidad se cumplan a las condiciones nominales, según el documento de prescripciones técnicas establecidas en el documento de PPTP (Pliego de Condiciones Técnicas Particulares)
- e) Control de las tasas de desperdicio: monitorizar y controlar las tasas de desperdicio, pérdida o ineficiencia para asegurar que estén dentro de las metas establecidas.
- f) Inicio de la recolección de datos de inactividad: comenzar la recolección de datos relacionados con la inactividad o histórico de paradas de equipos.
- g) Identificación y análisis de fallos: identificar y estudiar la causa de los fallos que puedan surgir durante el proceso.

Todas estas labores deberán ser previamente aprobadas y supervisadas por El Ingeniero o representante de la propiedad, y ejecutadas con total adhesión a las Normas de Seguridad, Salud, Protección del Medio Ambiente y Operación aplicables.

2.5.2.3 ETAPA DE CALIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Realizadas etapas de verificación previa a conformidad, la instalación ha sido completada correctamente y está lista para ser utilizada de manera segura. Esta etapa se inicia con la puesta en funcionamiento de la instalación para su uso normal, con lo cual se debe tener especial atención a lo relacionado a condiciones de seguridad, modo de operación, capacidad técnica de las personas que lo pondrán en marcha.

En la fase de calificación, la operación del equipo o sistema es conducida por el equipo de proyecto encargado del inicio de las operaciones, ya sin la presencia de los proveedores. El equipo de operaciones continúa observando el modo de funcionamiento y se realiza la validación de la línea o proceso, parámetros de calidad y pruebas de seguridad con simulación de fallos.

Las principales tareas a ejecutar incluyen:

- a) Implementación del plan de calificación: seguir el plan de comisionado establecido para la fase de calificación.
- b) Capacitación del personal: durante esta etapa se continúan con formación del personal haciendo pruebas y ajustes del proceso, actividades de mantenimiento, ya con los manuales de operación de los equipos y con pruebas de operación más largas.
- c) Producción por períodos largos: realizar períodos más largos de producción (hasta ocho horas) para validar la estabilidad operativa.

- d) Garantía del cumplimiento de las especificaciones: asegurar que las especificaciones de garantía de calidad se satisfacen para las diferentes condiciones de operación.
- e) Alcance de las metas de rendimiento: lograr las metas de rendimiento establecidas para el sistema o instalación.
- f) Medición de la producción: medir y validar los outputs del proceso a lo largo del tiempo para verificar la consistencia, por ejemplo: producción de energía solar, producción energía térmica.
- g) Inicio de las actividades de Mantenimiento Planificado (PM): iniciar las actividades del plan de mantenimiento planificado.
- h) Desarrollo de la lista final de problemas: identificar y documentar la lista final de problemas del proyecto, soluciones implementadas o recomendaciones indicadas para gestionar la solución.

Esta fase de calificación asegura que la instalación no solo cumple con los requisitos técnicos y de rendimiento establecidos, sino que también está preparada para una operación estable y eficiente a largo plazo. La implementación cuidadosa del plan de calificación y la validación rigurosa de todos los aspectos del proceso y del sistema son fundamentales para el éxito de la transición del proyecto a la operación plena.

Dentro de algunos de los ensayos necesarios es muy importante el estudio de termografía de los sistemas de generación de calor y climatización, principalmente a:

- a) Puntos de conexión eléctrica de potencia en elementos de maniobra, contactores, variadores de frecuencia, motores eléctricos y en general a los cuadros eléctricos.
- b) Puntos de movimiento de equipos giratorios como motores, bombas, ventiladores.
- c) Verificación de aislamiento térmico y detección de fugas en tuberías de agua fría, agua caliente, ductos de ventilación.
- d) Verificación de aislamiento de caldera, estanqueidad de equipos como quemadores, ventiladores, ductos y tuberías.
- e) Uniformidad térmica de colectores solares, puntos de conexión de tuberías.
- f) Comportamiento de torres de enfriamiento, puntos de conexión de tuberías.

2.5.2.4 ETAPA DE VALIDACIÓN Y CONFIRMACIÓN.

En la etapa de validación, el equipo es ahora operado por los diferentes turnos de operaciones, contando con la presencia continua del equipo de proyecto para prestar ayuda en la fase inicial, si es necesario. Se realiza una validación del rendimiento del equipo o línea.

Ahora bien, para la etapa de validación y confirmación, que da inicio una vez calificado el proceso e instalación, se debe garantizar el mantenimiento del estado validado. Del mismo modo, podrían surgir oportunidades de mejora al proceso; en tales casos, se dejará señalado en la lista de problemas, para que se gestione de acuerdo al proceso de control de cambios definido en el documento PPTP proyecto, de aprobarse una propuesta de cambio, el equipo de validación deberá analizar si resulta necesario revalidar, y si así fuera, establecer el alcance de esa revalidación.

Las principales actividades de esta fase incluyen:

- a) Revisión operacional formal: realizar una revisión formal 30 días después de la calificación para analizar la consistencia y sostenibilidad de los datos de producción.

- b) Verificación de los criterios de arranque: asegurar que todos los criterios realizados en la fase inicial se cumplen.
- c) Evaluación del rendimiento real vs. criterios de éxito: evaluar el rendimiento real en comparación con los criterios de éxito establecidos inicialmente.
- d) Demostración de las actividades planificadas en tiempo de inactividad: mostrar que las actividades planificadas durante el tiempo de inactividad cumplen con las metas.
- e) Verificación del funcionamiento del mantenimiento: validar el adecuado funcionamiento de los sistemas de mantenimiento.
- f) Cualificación del personal: Serán realizadas pruebas y evaluaciones teóricas y prácticas respecto a los elementos y sistemas de cada instalación con la información de los manuales de operación y mantenimiento, simulación de fallos, variación de condiciones para comprobar la cualificación de las personas que quedarán responsables del funcionamiento.
- g) Finalizar los últimos ítems de la lista de problemas: concluir la lista de problemas del proyecto.

2.5.2.5 PUESTA EN SERVICIO

Es la recepción final de las instalaciones y/o edificación por parte del cliente.

Se incluye el total de los documentos que forman parte de los Dossier de la instalación, desde la ingeniería, procura, construcción, documentos y certificaciones, comprobación de capacitaciones y cualificación, pruebas, ensayos efectuados, revisadas y aprobadas por control de Calidad y D.O. incluso manuales de Operación y Mantenimiento de cada Equipo y Sistema.

Considerando que el proyecto incluye varias instalaciones independientes, se podrán ir haciendo entregas por sistemas, una vez que cada uno de ellos haya cumplido las etapas y protocolos de calidad establecidos.

2.5.3 COMISIONADO POR INSTALACIÓN

2.5.3.1 INSTALACIONES DE GENERACIÓN TÉRMICA Y CLIMATIZACIÓN

Las aperturas necesarias para el paso de instalaciones y conductos de clima/ventilación en paredes, suelos y techos, deben presentarse selladas de forma eficaz y duradera. Este sellado debe ser igualmente resistente a los productos químicos descontaminantes y agentes de limpieza. El sellado de todas juntas debe realizarse en ambos lados y ser fácilmente accesible para su inspección y mantenimiento.

Para cada equipo y aparato deberá realizarse una ficha técnica en la que sean incluidos todos los parámetros de funcionamiento del equipo y sus accesorios.

2.5.3.2 INSTALACIONES DE REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) establece que todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

2.5.3.2.1 Red de Tuberías de agua

En las redes de tuberías de agua, se deberán realizar como mínimo las pruebas siguientes:

- Prueba de estanquidad

- Prueba de resistencia mecánica

Al realizar las pruebas de estanquidad, todas las partes de la red sometidas al ensayo deben estar visibles y sin aislamiento para la observación de posibles fugas. Previo a la realización de las pruebas se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Las tuberías instaladas se corresponden con proyecto. Comprobar la serie y la presión nominal.
- Las tuberías se han ejecutado correctamente (comprobación visual de las uniones).
- Los soportes se han ejecutado correctamente, están bien sujetos a los cerramientos y sujetan adecuadamente a las tuberías. Las sujeciones se han realizado con elementos aislantes para evitar puentes térmicos.
- Se han montado correctamente las liras de dilatación o los elementos que absorben las dilataciones de las tuberías.
- En el caso de tuberías metálicas, se comprobará que se les ha dado la imprimación antioxidante adecuada.

Se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE-ENV 12108.

2.5.3.2.2 Redes de tuberías de gas refrigerante.

Las tuberías de refrigerante deberán cumplir la norma UNE-EN-12735, así como las exigencias del Real Decreto 552/2019: “Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias”.

Las tuberías de refrigerante que conforman el circuito frigorífico deberán someterse a los siguientes ensayos:

- Ensayo de resistencia a la presión.
- Ensayo de estanquidad.

Las pruebas de las tuberías de refrigerante se realizan a altas presiones. Debe extremarse las medidas de seguridad a la hora de realizar las pruebas por el riesgo de accidente que puede causar la rotura repentina de una tubería o accesorio.

Las presiones de prueba afectan a todo el circuito (incluyendo los componentes principales) y serán las establecidas en el Real Decreto 552/2019: “Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias”. Una vez concluidas las pruebas, es necesario realizar un adecuado vacío de toda la instalación previo al llenado con refrigerante y a la apertura de las llaves de servicio.

2.5.3.2.3 Red de tuberías de gas natural

Las tuberías y accesorios que forman parte de las instalaciones receptoras de gas natural deben ser de materiales que no sufran deterioro ni por el gas distribuido ni por el medio exterior con el que estén en contacto, en este último caso, que estén protegidas con un recubrimiento contra la corrosión. Deberán cumplir la norma UNE 60670-3: 2023.

Las tuberías correspondientes al sistema de gas natural deberán someterse a los siguientes ensayos:

- Ensayo de resistencia a la presión.
- Ensayo de estanquidad.

Para la realización de las pruebas se deberán extremar las medidas de seguridad, debido al riesgo de accidente que puede causar la rotura repentina de una tubería o accesorio.

2.5.3.2.4 Redes de Conductos

Constructivamente los conductos cumplirán con lo especificado en las normas UNE-EN 12237, para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos con materiales aislantes.

En el caso de los conductos que se encuentren en la zona de biocontención se deberán regir por lo dispuesto en la norma UNE 171400-1:2019. Deben ser estancos, resistentes a la abrasión, así como a las operaciones de limpieza y desinfección. El interior debe ser fácilmente accesible a través de registros para llevar a cabo de forma eficaz las operaciones de limpieza. No deben ser extensibles ni articulados.

Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos quede oculta por la instalación del aislamiento térmico, el cierre de obras de albañilería o de falsos techos o suelos. Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndola en tramos.

Las pruebas a realiza son las siguientes:

- Prueba de resistencia estructural
- Prueba de estanquidad

Esta prueba solo se debe hacer para conductos de forma rectangular. Se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo.

El RITE exige, en general, que la estanquidad de una red de conductos sea, como mínimo, de la clase B (ATC 4). La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = 0,009 p 0,65l / (sm^2)$$

f - representa las fugas de aire, en $dm^3/(s \cdot m^2)$

p - es la presión estática, en Pa

0.009 - es el coeficiente correspondiente a la clase B (ATC 4) de estanquidad

Las pruebas se realizan siguiendo las normativas específicas para conductos de sección rectangular (UNE EN 1507: Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad).

Se comprobará que la red de conductos se encuentre en buen estado y que no se hayan producido roturas posteriores a la realización de las pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

2.5.3.2.5 Válvulas

El objetivo de estos ensayos es garantizar que las válvulas cumplan con altos estándares de calidad y funcionamiento. Las pruebas se realizan siguiendo lo indicado en la normativa UNE-EN 1074: Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados.

Las pruebas a realiza son las siguientes:

- Prueba de resistencia estructural
- Prueba de estanquidad
- Resistencia a los productos desinfectantes

Se verificará que su posición se corresponde con lo indicado en los planos. Aquellas válvulas que dispongan de sistema de actuación serán accionadas desde las correspondientes manetas de control remoto con objeto de verificar su actuación. Las válvulas manuales serán actuadas totalmente con objeto de verificar su libertad de movimientos.

2.5.3.3 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y ACS.

2.5.3.3.1 Calderas.

Antes de la realización de las pruebas de la caldera, se habrán realizado las siguientes pruebas y comprobaciones:

- Pruebas de presión en las tuberías de agua.
- Comprobación del llenado y puesta en marcha del grupo de bombas.
- Puesta en marcha y servicio de combustible.

Se deberá comprobar que el diseño de la sala de calderas cumple las exigencias de la Instrucción Técnica del RITE y que los elementos de seguridad funcionan perfectamente.

La comprobación del funcionamiento de la caldera consistirá en analizar que la combustión se realiza de forma adecuada, en dos momentos de funcionamiento, cuando se opere con gas natural y en el caso que se opere con gasóleo. El análisis de humos en calderas y la determinación de su rendimiento se pueden realizar siguiendo el procedimiento descrito en la Guía Técnica del IDAE “Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas”.

En la puesta en marcha del sistema de calderas, se cumplirán las indicaciones según lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.3.2 Grupos de bombeo.

Previamente al arranque del grupo de bombas, se deberá comprobar que el filtro esté limpio, que cada bomba se encuentre soportada con elementos que impidan la transmisión de vibraciones a los cerramientos del edificio.

La bomba deberá conectarse al circuito hidráulico empleando elementos antivibratorios, nunca irá soportada sobre las tuberías. Se instalarán válvulas de corte que permitan desmontar las bombas sin necesidad de vaciar el circuito hidráulico. Al arrancar las bombas se prestará atención a que el ruido en funcionamiento es adecuado, sin ruidos de cavitación o burbujas de aire. Se comprobará que el sentido de giro de las bombas es correcto.

Se comprobará que el caudal de funcionamiento del grupo se ajuste las necesidades de la instalación y que el sistema de control funciona adecuadamente.

Las pruebas de funcionamiento y comprobaciones necesarias para la puesta en marcha se realizarán según lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.3.3 Torres de refrigeración.

Previamente a las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha, se comprobará que las tuberías están conectadas a la unidad con elementos antivibratorios y se verificará la correcta nivelación de la torre.

En el circuito se dispondrá de vainas adecuadas para la medida de la temperatura de impulsión y retorno del agua a la máquina mediante termómetros portátiles. Se comprobará el libre movimiento de los ventiladores y el correcto estado de las poleas y correas de los ventiladores. Se inspeccionará el sistema de control de los ventiladores o etapas de capacidad de la torre o condensador evaporativo. Se deberá realizar una comprobación de la conexión eléctrica realizada. Se comprobará la tensión de suministro y que las protecciones eléctricas son las adecuadas para el equipo instalado y para la sección de los cables empleados.

Se deberán cumplir de manera estricta las indicaciones de seguridad descritas en el Real Decreto 552/2019: “Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias”.

Las pruebas de funcionamiento y comprobaciones necesarias para la puesta en marcha se realizarán según lo descrito en la Guía Técnica del IDAE 04 “Torres de refrigeración”, la Guía Técnica del IDAE 09 “Puesta en marcha de instalaciones según RITE” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.3.4 Intercambiadores de calor.

En términos generales, la puesta en marcha y pruebas de los equipos corresponden al instalador autorizado responsable del funcionamiento del sistema, con la supervisión del director de obra. Las pruebas de funcionamiento y comprobaciones necesarias para la puesta en marcha se realizarán según lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

Previamente a las pruebas de funcionamiento, se comprobará que los intercambiadores de calor están aislados para evitar pérdidas de calor, condensaciones y quemaduras.

Se comprobará que la potencia intercambiada se corresponde con la especificada en los documentos técnicos entregados por el fabricante, que las temperaturas y caudales son próximos a los nominales. Los caudales pueden estimarse a partir de la pérdida de presión producida en el propio intercambiador.

2.5.3.3.5 Captadores Solares.

Se deberá comprobar que los captadores solares térmicos se han instalado en la ubicación, inclinación y orientación especificadas en el Proyecto, se encuentran convenientemente anclados siguiendo las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso, se deberá verificar que la situación es adecuada y que no existen elementos próximos que produzcan sombras que no se tuvieron en consideración en el proyecto.

Se debe comprobar el cumplimiento de condiciones de accesibilidad, permitiendo el mantenimiento de la instalación de forma segura, existiendo los elementos de seguridad necesarios.

Para las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha del sistema de captadores solares, previamente se deben haber realizado las comprobaciones del circuito hidráulico. Se prestará atención a que se hayan instalado todos los elementos especificados en el esquema de principio de la instalación. Se comprobará la instalación de válvulas de corte en cada fila de captadores solares y la instalación de una válvula de seguridad por cada sección del circuito que pueda ser sectorizada.

Una vez realizadas las comprobaciones previas, se procederá al equilibrado del circuito primario. Se emplearán las válvulas de equilibrado para asegurar que el caudal se distribuye de forma homogénea. El caudal podrá determinarse a partir de la medida de la pérdida de presión producida en la válvula de equilibrado.

Las pruebas de funcionamiento y comprobaciones necesarias para la puesta en marcha se realizarán según lo descrito en la Guía Técnica del IDEA “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009”, “Guía ASIT de la energía solar térmica” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN ZONA DE BIOCONTENCIÓN NCB3.

2.5.3.4.1 Consideraciones generales, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de las Cajas de Tratamiento de Aire.

Los equipos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Se deberá comprobar que la ubicación de los equipos es la descrita en los planos de proyecto y que exista un espacio mínimo para la realización de las operaciones de ejecución y mantenimiento de las instalaciones. En caso de que estas distancias no se especifiquen por el fabricante, el control se realizará siguiendo lo indicado en el Documento Reconocido “Comentarios al RITE 2007”.

Se comprobará que las tuberías están conectadas a cada equipo con elementos antivibratorios y que existen válvulas de corte para dejar la unidad fuera de servicio en caso de no existir ocupación o para reparaciones, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones. El circuito deberá disponer de vainas que permitan la lectura de la temperatura de entrada y salida a cada batería mediante instrumentos portátiles.

Cuando se arranquen las unidades, se prestará atención a posibles ruidos o vibraciones que puedan indicar un mal funcionamiento de alguna de ellas. Se comprobará que están bien conectados a los conductos de impulsión y extracción, y que no se producen infiltraciones ni fugas. Se plantea la realización de las siguientes tomas de medidas:

- Temperatura de entrada y salida del agua.
- Temperatura relativa del aire en la entrada y salida a cada batería.

La lectura de estos datos permite conocer si la unidad funciona o no según las especificaciones del fabricante de modo que sea posible comprobar si alguna de las unidades recibe un caudal por debajo del nominal.

Se volverán a tomar los datos 1 hora después del arranque de la instalación, para comprobar si alguna de las unidades interiores tiene dificultades en llevar a condiciones de bienestar el local climatizado.

Es recomendable que las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha de estos equipos la ejecute el servicio técnico oficial de la marca. Se realizarán cumpliendo lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.5 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN RESTO DE ZONAS.

2.5.3.5.1 Consideraciones generales, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de Unidades de sistema de volumen de refrigerante variable (VRV).

Unidades exteriores.

Los equipos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Se deberá comprobar que la ubicación de los equipos es la descrita en los planos de proyecto y que exista un espacio mínimo de 0.6 m para la realización de las operaciones de ejecución y mantenimiento de las instalaciones.

Se comprobará que la entrada de aire está libre de obstáculos y que el equipo no toma aire de ella misma o de otras unidades próximas, que los equipos se encuentren convenientemente anclados, empleando elementos antivibratorios adecuados. Se recomienda orientar la unidad en función del viento predominante y protegerla en lo posible de la radiación solar directa.

Unidades Interiores.

Se verificará que la entrada y salida del aire a la unidad interior es correcta y está libre de obstáculos. Se confirmará que la unidad interior se encuentra convenientemente anclada, empleando los elementos antivibratorios adecuados. Se comprobará el correcto funcionamiento del desagüe de condensado de la unidad interior, que los conductos se encuentran convenientemente conectados a la unidad con uniones correctamente selladas y sin fugas de aire. Las comprobaciones del funcionamiento del desagüe y de la conexión de los conductos deben corroborarse con la unidad en funcionamiento.

La puesta en marcha de estas instalaciones se llevará a cabo únicamente después de una estricta y severa prueba de presión que garantice la estanquidad y la resistencia de la instalación frigorífica.

En estas instalaciones se lleva a cabo la puesta en funcionamiento de un modo específico y es recomendable su realización a la par que el servicio de apoyo técnico oficial de la marca verifica todo el funcionamiento interno de la máquina.

Las pruebas se realizarán cumpliendo lo descrito en la Guía Técnica del IDEA “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009”, en su apartado 2.2 (Equipos de volumen de refrigerante variable y multicircuitos) y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.5.2 Consideraciones generales, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de las Unidades de Tratamiento de Aire.

Previo a las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha se verificará que la ubicación de la unidad es la adecuada y se corresponde con los planos. Se observará si el equipo está convenientemente nivelado y anclado con los elementos antivibratorios que recomiende el fabricante.

Se comprobará que se han respetado las distancias necesarias que permitan el mantenimiento y buen funcionamiento del equipo (indicadas en la documentación técnica entregada por el fabricante). En caso de que estas distancias no se especifiquen por el fabricante, el control se realizará siguiendo lo indicado en el Documento Reconocido “Comentarios al RITE 2007”.

Se comprobará que las tuberías están conectadas a la unidad con elementos antivibratorios y que existen las tomas necesarias para realizar las medidas de presión y temperatura en la

entrada y salida. Se comprobará la existencia de tomas para la medida de la pérdida de presión de los filtros. Se deberá realizar una comprobación de la conexión eléctrica realizada.

Al arrancar los ventiladores, se comprobará que el sentido de giro es el correcto. En el arranque de las unidades se prestará atención a posibles ruidos o vibraciones que puedan indicar un mal funcionamiento de los ventiladores. Se comprobará que los conductos están bien conectados a la unidad y que no se producen pérdidas de aire al exterior o entradas de aire en el conducto de aire extraído.

Es recomendable que las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha de estos equipos la ejecute el servicio técnico oficial de la marca. Se realizarán cumpliendo lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.3.5.3 Consideraciones generales, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de Equipos de ventilación. Extractores.

Se comprobará que la ubicación de la unidad es la adecuada y se corresponde con los planos de proyecto. La unidad deberá estar convenientemente nivelada y anclada con los elementos antivibratorios que recomiende el fabricante. Se comprobará que se han respetado las distancias necesarias que permitan el mantenimiento del equipo. Se comprobará que los conductos están bien conectados a la unidad y que no se producen pérdidas de aire al exterior o entradas de aire en el conducto de aire extraído.

Al arrancar los ventiladores, se comprobará que el sentido de giro es el correcto. En el arranque de las unidades se prestará atención a posibles ruidos o vibraciones que puedan indicar un mal funcionamiento de los ventiladores. Si el nivel de ruido se considera adecuado, no será necesario medirlo.

Es recomendable que las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha de estos equipos la ejecute el servicio técnico oficial de la marca. Se realizarán cumpliendo lo descrito en la Guía Técnica del IDAE “Puesta en marcha de instalaciones según RITE 009” y la documentación técnica entregada por el fabricante.

2.5.4 FICHAS DE PRUEBAS

Para cada prueba que se realice en cada una de las fases se debe rellenar una ficha de prueba donde se registren las acciones llevadas a cabo y los datos de funcionamiento.

A continuación, mostramos las fichas de pruebas que podrían emplearse para cada elemento de la instalación. Todas las fichas deberán estar firmadas por el técnico que las ha realizado y del correspondiente supervisor. Además, las pruebas finales deberán realizarse en presencia del cliente y que este de su conformidad.

2.5.4.1 BOMBAS CIRCULADORAS

DATOS DEL USUARIO				
Nombre				
Obra				
Dirección				
Localidad			Fecha:	

MAQUINAS				Ed. 01
Tipo			Tension	
Marca	Modelo			I-03 IT-29 PM.
Nº de Serie	Año de Fabricación			

DATOS PROYECTO		MEDICION 1	MEDICION 2
Ubicación			
Circuito			
Temperatura	Entrada/Salida Agua	°C	°C
	Entrada/Salida Aire	°C	°C
Bomba	Caudal (por curva/por 1A)	m ³ /h	m ³ /h
	Altura	m	m
	Aspiración	bar	bar
	Impulsión	bar	bar
	Diferencial	bar	bar
Consumo Eléctrico	Consumo nominal placa ± 5% R/S/T	A	A
	Potencia Eléctrica	Kw	w
Motor	Revoluciones	r.p.m.	r.p.m.
	Térmico (Rango/ajuste)		
	Tipo de Conexión		

DATOS PROYECTO		MEDICION 1	MEDICION 2
Variador	Marca		
	Modelo		
	Nº serie		
	Potencia (Kw)	Kw	Kw
	Frecuencia fijada (Hz)	Hz	Hz
	Intensidad de Arranque (A)	A	A
	Tiempo de Rampa Aceleración (sg)	sg	sg
Tiempo de Rampa Desaceleración (sg)	sg	sg	

OBSERVACIONES:	

Tabla 13 Ficha de pruebas para bombas circuladoras

2.5.4.2 CALDERAS

DATOS DEL USUARIO				
Nombre				
Obra				
Dirección				
Localidad			Fecha:	

CALDERA				
Tipo			Tensión	Ed. 01
Marca	Modelo			I-05 IT-29 PM.
Nº de Serie	Año de Fabricación			

DATOS PROYECTO		MEDICION 1	MEDICION 2
CALDERA	Potencia Térmica (kw)	Kw	Kw
	Presión entrada agua m.c.a.	m.c.a.	m.c.a.
	Presión salida agua m.c.a.	m.c.a.	m.c.a.
	Presión tiro chimenea mm.c.a.	mm.c.a.	mm.c.a.
	Temperatura Exterior (°C)	°C	°C
	Temperatura Ambiente (°C)	°C	°C
	Temperatura entrada agua (°C)	°C	°C
	Temperatura salida agua (°C)	°C	°C
	Temperatura salida Humos (°C)	°C	°C
	% O2: (Régimen bajo / Régimen alto)	%	%
	% CO2 : (Régimen bajo / Régimen alto)	%	%
	p.p.m, "CO": (Régimen bajo / Régimen alto)	p.p.m.	p.p.m.
	Opacidad: (Régimen bajo / Régimen alto)		
	Opacidad: (Régimen bajo / Régimen alto)		
	Rendimiento (%)	%	%
QUEMADOR	Tipo:		
	Combustible:		
	Motor CV. y tensión de alimentación:		
	Potencia:		
	Consumo (Amperios):	A	A
GRUPO PRESIÓN COMBUSTIBLE	Bomba de inyección: (Potencia y consumo)		
	Relé térmico (Amperios):	A	A
	Marca o proveedor:		
	Capacidad:		
	Potencia:		
	Tensión de alimentación:	V	V
	Consumo (Amperios):	A	A

OBSERVACIONES:

Tabla 14 Ficha de pruebas para calderas

2.5.4.3 RECUPERADORES

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad		Fecha:					
RECUPERADOR							Ed. 01
Tipo			Tensión				
Marca		Modelo				I-10 IT-29 PM.	
Nº de Serie		Año de Fabricación					
DATOS PROYECTO			MEDICION 1		MEDICION 2		
Cond Climatológicas Exteriores		°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%
Cond Climatológicas Interiores		°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%
AIRE							
Caudal de aire m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h	
Tª entrada aire DB		°C		°C		°C	
Tª entrada aire WB		°C	g/kg	°C	g/kg	°C	g/kg
Tª salida aire DB		°C		°C		°C	
Tª salida aire WB		°C	g/kg	°C	g/kg	°C	g/kg
POTENCIA							
Sensible Kcal/kw		Kcal	kW	Kcal	kW	Kcal	kW
Latente Kcal/kw		Kcal	kW	Kcal	kW	Kcal	kW
OBSERVACIONES:							

Tabla 15 Ficha de pruebas para recuperadores de calor

2.5.4.4 BATERÍAS TERMINALES Y FANCOILS

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad				Fecha:			
FANCOILS PARED, TECHO, INTERIOR.							Ed.01
Tipo				Tensión			
Marca			Modelo			I-21 IT-29 PM.	
Nº de Serie			Año de Fabricación				
Zona de actuación			Circuito:				
DATOS PROYECTO			MEDICIÓN 1		MEDICIÓN 2		
Cond Climatológicas Exteriores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Cond Climatológicas Interiores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Baterías							
Calor	Tª Entrada Agua			°C	°C	°C	
	Tª Salida Agua			°C	°C	°C	
Frío	Tª Entrada Aire			°C	°C	°C	
	Tª Salida Aire			°C	°C	°C	
Posición de la Válvula TA							
Desaques		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto	
Ventiladores							
Consumo en el motor		R	A	R	A	R	A
		S	A	S	A	S	A
		T	A	T	A	T	A
Tensión en bornes		V		V		V	
Intensidad Nominal		A		A		A	
Intensidad Real		A		A		A	
Sentido de Giro		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto	
Impulsión							
Caudal	Velocidad	m/s		m/s		m/s	
	Caudal	m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h	
	rpm	rpm		rpm		rpm	
	Sección	m ²		m ²		m ²	
Retorno							
Presión	Ante Filtro mmcda	mm.c.d.a.		mm.c.d.a.		mm.c.d.a.	
	Post Filtro mmcda	mm.c.d.a.		mm.c.d.a.		mm.c.d.a.	
Caudal	Velocidad	m/s		m/s		m/s	
	Caudal	m ³ /h		m ³ /h		m ³ /h	
	rpm	rpm		rpm		rpm	
	Sección	m ²		m ²		m ²	
Filtro							
Estado		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto	
Válvula							
Posición % abierta							
Nivel de Ruido							
Presión Sonora a 5 m (dBA)							
OBSERVACIONES:							

Tabla 16 Ficha de pruebas para baterías terminales y fancoils

2.5.4.5 GRUPOS FRIGORÍFICOS

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad				Fecha:			
GRUPOS FRIGORÍFICOS						Ed.01	
Tipo				Tensión			
Marca			Modelo			1:24 IT-20 PM.	
Nº de Serie				Año de Fabricación			
Zona de actuación				circuito:			
DATOS PROYECTO				MEDICIÓN 1		MEDICIÓN 2	
Cond Climatológicas Exteriores	°C	HP%		°C	HP%	°C	HP%
Cond Climatológicas Interiores	°C	HP%		°C	HP%	°C	HP%
EVAPORADOR							
Tº del agua	Tº Entrada Agua			°C			°C
	Tº Salida Agua			°C			°C
P. agua	Entrada			°C			°C
	Salida			°C			°C
Nº Etapas	Compresor			ud.			ud.
	Evaporador			ud.			ud.
	Presión gas			bar			bar
CONDENSADOR							
Tº del aire	Tº Entrada Aire			°C			°C
	Tº Salida Aire			°C			°C
Nº Etapas	Compresor			ud.			ud.
	Evaporador			ud.			ud.
	Presión gas			bar			bar
GENERAL							
Presostato	Alta						
	Baja						
Int. Flujo							
R. Carter							
Nº Etapas	Compresor			ud.			ud.
	Evaporador			ud.			ud.
COMPRESOR							
Consumo en el motor	R			A			A
	S			A			A
	T			A			A
Tensión en bornes			V			V	
Intensidad Nominal			A			A	
Intensidad Real			A			A	
VENTILADOR							
Consumo en el motor	R			A			A
	S			A			A
	T			A			A
Tensión en bornes			V			V	
Intensidad Nominal			A			A	
Intensidad Real			A			A	
Nivel de Ruido							
Presión Sonora a 5 m (dBA)							
OBSERVACIONES:							

Tabla 17 Ficha de pruebas para grupos frigoríficos

2.5.4.6 INTERCAMBIADORES DE CALOR

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Direccion							
Localidad		Fecha:					
INTERCAMBIADOR DE PLACAS							
Tipo		Tensión		Ed.01			
Marca		Modelo		I-25 IT-29 PM.			
Nº de Serie		Año de Fabricación					
Zona de actuación				Circuito:			
DATOS PROYECTO				MEDICION 1		MEDICION 2	
Cond Climatológicas Exteriores		°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%
Cond Climatológicas Interiores		°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%
CIRCUITO PRIMARIO							
Tª del agua	Tª Entrada Agua			°C			°C
	Tª Salida Agua			°C			°C
P. agua	Entrada			bar			bar
	Salida			bar			bar
Potencia				kW			kW
CIRCUITO SECUNDARIO							
Tª del agua	Tª Entrada Agua			°C			°C
	Tª Salida Agua			°C			°C
P. agua	Entrada			bar			bar
	Salida			bar			bar
Potencia				kW			kW
OBSERVACIONES:							

Tabla 18 Ficha de pruebas para intercambiadores de calor

2.5.4.7 MOTORES ELÉCTRICOS

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad		Fecha:					
MOTORES							
Tipo		Tensión		Ed.01			
Marca		Modelo		I-27 IT-29 PM.			
Nº de Serie		Año de Fabricación					
Zona de actuación		Circuito:					
DATOS PROYECTO				MEDICION 1		MEDICION 2	
Motor de:							
Tipo de conexión							
Marca y modelo							
datos	rpm		rpm		rpm		rpm
	kW		kW		kW		kW
	Tensión nominal		v		v		v
	cos ϕ						
Tensión Real	RS	RS	A	RS	A	RS	A
	ST	ST	A	ST	A	ST	A
	TR	TR	A	TR	A	TR	A
Consumo placa			A		A		A
Consumo Real	R	R		R		R	
	S	S		S		S	
	T	T		T		T	
Escal. Térmico							
Regul. Térmico							
OBSERVACIONES:							

Tabla 19 Ficha de pruebas para motores eléctricos

2.5.4.8 TORRES DE REFRIGERACIÓN

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad				Fecha:			
TORRE REFRIGERACION						Ed.01	
Tipo				Tensión			
Marca			Modelo			I-28 IT-29 PM.	
Nº de Serie				Año de Fabricación			
Zona de actuación			Circuito:				
DATOS PROYECTO			MEDICION 1		MEDICION 2		
Cond Climatológicas Exteriores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Cond Climatológicas Interiores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Potencia			kW	kW	kW		
Temperatura							
Agua	Tª Entrada Agua	°C		°C	°C		
	Tª Salida Agua	°C		°C	°C		
Aire	Tª Entrada Aire Bulbo Humedo	°C		°C	°C		
	Tª Entrada Aire Bulbo Seco	°C		°C	°C		
	Tª Salida Aire	°C		°C	°C		
Caudal Agua		m3/h		m3/h	m3/h		
Caudal Aire		m3/h		m3/h	m3/h		
Ventiladores							
Consumo en el motor Ventilador 1	R	A	R	A	R	A	
	S	A	S	A	S	A	
	T	A	T	A	T	A	
Consumo en el motor Ventilador 2	R	A	R	A	R	A	
	S	A	S	A	S	A	
	T	A	T	A	T	A	
Tensión en bornes motor 1		V		V	V		
Tensión en bornes motor 1		V		V	V		
Otras Verificaciones							
Bombas de Recirculación							
Engrase Cojinetes							
Tensión de las Correas							
Estado de Pulverizadores							
Nivel de Ruido							
Presión Sonara a 5 m (dBA)							
OBSERVACIONES:							

Tabla 20 Ficha de pruebas para torres de refrigeración

2.5.4.9 TUBERÍAS

DATOS DEL USUARIO							
Nombre							
Obra							
Dirección							
Localidad				Fecha:			
PRUEBAS DE RESISTENCIA						Ed.01	
Aparato Medida							
Marca			Modelo			I-30 IT-29 PM.	
Nº de Serie			Año de Fabricación				
Zona de actuación						Circuito:	
DATOS PROYECTO			MEDICIÓN 1		MEDICIÓN 2		
Cond Climatológicas Exteriores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Cond Climatológicas Interiores	°C	Hr%	°C	Hr%	°C	Hr%	
Prueba Preliminar							
Tipo Fluido							
% glicol	%		%		%		
Presión Relativa	bar		bar		bar		
Duración de la prueba	horas		horas		horas		
Vaciado	Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto		Correcto/Incorrecto		
Prueba Preliminar							
Tipo Fluido							
% glicol	%		%		%		
Presión Relativa	bar		bar		bar		
Duración de la prueba	horas		horas		horas		
OBSERVACIONES:							

Tabla 21 Ficha de pruebas para tuberías

2.6 ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.6.1 INTRODUCCIÓN

Para la entrega de la obra, y la recepción por parte de la propiedad, se pedirá que las distintas partidas del proyecto o fase (si se hace alguna recepción intermedia) estén totalmente ejecutadas de forma satisfactoria, hayan pasado el control de calidad correspondiente (en materiales y ejecución), estén probadas, legalizadas y funcionen correctamente.

Todo ello además debe justificarse con la documentación adecuada a cada caso y debe estar validado por la dirección de obra facultativa.

En este caso debería aportarse como mínimo el siguiente listado de documentación al finalizar la obra:

- Proyecto final de obra de Instalaciones Térmicas. Deben contemplarse las modificaciones realizadas durante la ejecución del proyecto.
- Planos final de obra o Planos As Built, que contemplen las actuaciones tal y como se han ejecutado. Es muy importante que los trazados y patinillos estén bien definidos para facilitar las labores de mantenimiento en el futuro.
- Fichas técnicas de todos los materiales de obra y equipos. Donde se identifiquen marca, modelo, características básicas y datos de la empresa fabricante.
- Manuales de usuario de todos los equipos y sistemas.
- Manuales de mantenimiento de todos los equipos y sistemas.
- Identificación de todos los agentes intervinientes en la obra, desde el equipo redactor del proyecto, la empresa constructora, la dirección facultativa, los trabajadores de la empresa constructora, las empresas subcontratadas por la empresa constructora, los trabajadores de las subcontratas, etc.
- Documentación del control de calidad de ejecución llevado a cabo por la empresa constructora.
- Documentación de las pruebas de calidad y de puesta en marcha durante la ejecución llevado a cabo por la empresa constructora, con identificación expresa de superación satisfactoria.
- Documentación de puesta en marcha de los equipos realizada por el fabricante y activación de la garantía
- Pruebas preceptivas realizadas por organismo de control de calidad externo, con identificación expresa de superación satisfactoria.
- Hoja de garantía de los equipos.
- Libros de obra, como son el libro de órdenes, libro de incidencias, libros de gestión de residuos y libro de gestión de la calidad.
- Certificado de pruebas RITE de la empresa instaladora.
- Certificado Final de Obra de Instalaciones Térmicas, firmado por el instalador y por la Dirección de obra.
- Reportaje fotográfico de todos los equipos instalados, incluyendo las fichas de características.
- Legalización de la nueva instalación térmica realizada.
- Obtención de las autorizaciones administrativas pertinentes para la puesta en marcha de la instalación.
- Justificantes de abonos de tasas preceptivos para legalización.
- Manual de puesta en marcha y configuración de los equipos, preferiblemente se deberá realizar un pequeño curso al personal de mantenimiento del centro.

2.6.2 ACTA DE RECEPCIÓN

A anexos se adjunta un modelo de acta de recepción que podría servir como modelo cuando llegue el momento y se finalice la obra.

2.6.3 NORMATIVA

Al tratarse de una obra pública debe cumplir la normativa correspondiente establecida para la recepción de las obras.

En los artículos 210 y 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se establece lo siguiente:

Artículo 210. Cumplimiento de los contratos y recepción de la prestación.

1. El contrato se entenderá cumplido por el contratista cuando este haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción de la Administración, la totalidad de la prestación.
2. En todo caso, su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características. A la Intervención de la Administración correspondiente le será comunicado, cuando ello sea preceptivo, la fecha y lugar del acto, para su eventual asistencia en ejercicio de sus funciones de comprobación de la inversión.
3. En los contratos se fijará un plazo de garantía a contar de la fecha de recepción o conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, salvo los supuestos en que se establezca otro plazo en esta Ley o en otras normas, quedará extinguida la responsabilidad del contratista. Se exceptúan del plazo de garantía aquellos contratos en que por su naturaleza o características no resulte necesario, lo que deberá justificarse debidamente en el expediente de contratación, consignándolo expresamente en el pliego.
4. Excepto en los contratos de obras, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 243, dentro del plazo de treinta días a contar desde la fecha del acta de recepción o conformidad, deberá acordarse en su caso y cuando la naturaleza del contrato lo exija, y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente del contrato, y abonársele, en su caso, el saldo resultante. No obstante, si la Administración Pública recibe la factura con posterioridad a la fecha en que tiene lugar dicha recepción, el plazo de treinta días se contará desde su correcta presentación por el contratista en el registro correspondiente en los términos establecidos en la normativa vigente en materia de factura electrónica. Si se produjera demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir los intereses de demora y la indemnización por los costes de cobro en los términos previstos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.

Artículo 243. Recepción y plazo de garantía.

1. A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en esta Ley, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de esta, el

facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto en esta Ley.

En el caso de obras cuyo valor estimado supere los doce millones de euros en las que las operaciones de liquidación y medición fueran especialmente complejas, los pliegos podrán prever que el plazo de tres meses para la aprobación de la certificación final al que se refiere el párrafo anterior, podrá ser ampliado, siempre que no supere en ningún caso los cinco meses.

2. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de esta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

3. El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si este fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

4. No obstante, en aquellas obras cuya perduración no tenga finalidad práctica como las de sondeos y prospecciones que hayan resultado infructuosas o que por su naturaleza exijan trabajos que excedan el concepto de mera conservación como los de dragados no se exigirá plazo de garantía.
5. Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.
6. Siempre que por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas en el expediente el órgano de contratación acuerde la ocupación efectiva de las obras o su puesta en servicio para el uso público, aun sin el cumplimiento del acto formal de recepción, desde que concurren dichas circunstancias se producirán los efectos y consecuencias propios del acto de recepción de las obras y en los términos en que reglamentariamente se establezcan.

2.7 CONCLUSIONES

Con el presente documento quedan totalmente especificadas las características técnicas de las nuevas instalaciones térmicas para la ejecución de las obras de adecuación y actuaciones de mejora de la sostenibilidad ambiental de espacios del CISA. Cumpliendo con las prescripciones perseguidas por la propiedad, que básicamente son las que se indican a continuación.

Instalación de generación térmica:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación por la adopción de las siguientes medidas principales:
 - o Circuitos hidráulicos secundarios a caudal variable.
 - o Calderas para calefacción y ACS de condensación.
 - o Torres de refrigeración a caudal de aire variable.
 - o Bombas de circulación de agua con clase de eficiencia IE5.
- Cambio de combustible a Alternativa a combustible de gas natural.
- Nueva instalación de E. Solar como aporte de energía Renovable.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Instalación de climatización en zona de biocontención.

La instalación se adaptará a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación de Distribución y gestión de presión diferencial del aire.
- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Cambio a una distribución de agua a caudal variable para mejora en el consumo energético y rendimiento global de la instalación a cajas de baterías.
- Mejora en el confort térmico de los locales, manteniendo el control de presión diferencial en los mismos, mediante una mayor zonificación con cajas de baterías.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

Instalación de climatización de resto de zonas.

La instalación se adaptará a las exigencias de la nueva normativa en el marco del Documento Básico HE Ahorro energético del CTE HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas RITE con objeto de obtener las siguientes finalidades:

- Mayor recuperación de energía de la Extracción del aire.
- Adaptación a las nuevas exigencias normativas en estos ámbitos.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía utilizada para consultas, de distintos aspectos técnicos, relacionadas con el presente TFM está compuesta por los siguientes documentos:

- Guía Técnica 009 del IDAE de Puesta en marcha de instalaciones según RITE.
- Guía Técnica 013 del IDAE de Medidas de ahorro energético en los circuitos hidráulicos.
- Guía Técnica 4 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Torres de refrigeración.
- Guía Técnica 8 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Agua caliente sanitaria central.
- Guía Técnica 9 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización.
- Guía Técnica 10 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Selección de equipos de transporte de fluidos.
- Guía Técnica 11 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Diseño de centrales de calor eficientes.
- Guía Técnica 12 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Condiciones climáticas exteriores de proyecto.
- Guía Técnica 18 del IDAE en materia de Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización, de Instalaciones de climatización por agua.
- Manual CARRIER de Aire Acondicionado. Preparado por Carrier Air Conditioning Company.
- PMBOK GUIDE, Sixth Edition, A guide to the Project management body of knowledge, del PMI (Project Management Institute).
- Manual de Presto 8.9, presupuestos, mediciones y certificaciones.
- Proyecto ejecución de adecuación y actuaciones de mejora de la sostenibilidad ambiental de espacios del INIA/CISA. Expediente 30623/22 del CSIC (elaborado por LEING S.L. para FULTON S.A.).

Capítulo 3. CÁLCULOS

3.1 Datos comparativos de cajas de climatización, estado Actual y Reformado.

CAJAS ESTADO ACTUAL											
Laboratorios	m3/h	l/h frío	Pot frío kW	l/h calor	Pot calor kW	Animalario	m3/h	l/h frío	Pot frío kW	l/h calor	Pot calor kW
Caja 1	2117,000	5452,000	31,698	1671,000	29,145	Caja 19	9787,000	8978,000	52,198	5352,000	93,349
Caja 2	3234,000	3992,000	23,209	2049,000	35,738	Caja 20	5334,000	5339,000	31,041	2574,000	44,895
Caja 3	4673,000	6488,000	37,721	2903,000	50,634	Caja 21	4438,000	3999,000	23,250	2141,000	37,343
Caja 4	6807,000	9971,000	57,971	4179,000	72,890	Caja 22	5334,000	5339,000	31,041	2574,000	44,895
Caja 5	3378,000	11070,000	64,360	2011,000	35,076	Caja 23	2238,000	2018,000	11,733	1080,000	18,837
Caja 6	3405,000	3582,000	20,826	1125,000	19,622	Caja 24	5334,000	5339,000	31,041	2574,000	44,895
Caja 7	3108,000	3629,000	21,099	1213,000	21,157	Caja 25	12635,000	5339,000	31,041	2574,000	44,895
Caja 8	3626,000	3555,000	20,669	1274,000	22,221	Caja 26	1259,000	1206,000	7,012	718,000	12,523
Caja 9	4347,000	7300,000	42,442	2511,000	43,797	Caja 27	1740,000	1685,000	9,797	845,000	14,738
Caja 10	2678,000	4524,000	26,302	1424,000	24,837	Caja 28	3277,000	3582,760	20,830	1124,880	19,620
Caja 11	4290,000	7572,000	44,023	2483,000	43,308	Caja 29	4454,000	6837,000	39,750	2615,000	45,610
Caja 12	3818,000	6247,000	36,320	2197,000	38,320	Caja 30	2426,000	3644,000	21,186	1074,000	18,733
Caja 13	3051,000	5704,000	33,163	1805,000	31,483	Caja 31	1118,000	2146,000	12,477	744,000	12,977
Caja 14	3160,000	5943,000	34,552	1881,000	32,808	Caja 32	1347,000	2772,000	16,116	707,000	12,331
Caja 15	2667,000	5267,000	30,622	2524,000	44,023	Caja 33	4072,000	6523,000	37,924	2448,000	42,698
Caja 16	4737,000	6659,000	38,715	2928,000	51,070	Caja 34	2700,000	4472,000	26,000	364,067	6,350
Caja 17	4888,000	5674,000	32,988	1767,000	30,820	Caja 35	6000,000	12404,000	72,116	4667,000	81,401
Caja 18	3613,000	7956,000	46,256	2144,000	37,395	Caja 36	6898,000	10964,000	63,744	4174,000	72,802
TOTAL LAB ACTUAL	67597,000	110585,000	642,936	38089,000	664,343	TOTAL ANIM ACTUAL	80391,000	92586,760	538,295	38349,947	668,894
CAJAS ESTADO REFORMADO											
Laboratorios	m3/h	l/h frío	P frío kW	l/h calor	P calor kW	Animalario	m3/h	l/h frío	P frío kW	l/h calor	P calor kW
Caja 1	2117,000	2305,000	13,400	745,000	13,000	Caja 19	9787,000	10234,000	59,500	3515,000	61,300
Caja 2	3234,000	3492,000	20,300	1141,000	19,900	Caja 20.x (x6)	5334,000	5988,000	34,800	1890,000	33,000
Caja 3.1	2103,000	2305,000	13,400	745,000	13,000	Caja 21	4438,000	4936,000	28,700	1565,000	27,300
Caja 3.2	2570,000	2752,000	16,000	906,000	15,800	Caja 22.x (x6)	5334,000	5988,000	34,800	1890,000	33,000
Caja 4.1	2723,000	2958,000	17,200	963,000	16,800	Caja 23	2238,000	2425,000	14,100	791,000	13,800
Caja 4.2	4084,000	4369,000	25,400	1445,000	25,200	Caja 24.x (x6)	5334,000	5988,000	34,800	1890,000	33,000
Caja 5	3378,000	3440,000	20,000	1193,000	20,800	Caja 25.1	4125,000	4403,000	25,600	1456,000	25,400
Caja 6	4256,000	4627,000	26,900	1502,000	26,200	Caja 25.2	1778,000	1944,000	11,300	631,000	11,000
Caja 7	3885,000	4162,000	24,200	1370,000	23,900	Caja 25.3	1778,000	1944,000	11,300	631,000	11,000
Caja 8	3626,000	3922,000	22,800	1279,000	22,300	Caja 25.4	889,000	998,000	5,800	315,000	5,500
Caja 9.x (x2)	4346,000	4404,000	25,600	1536,000	26,800	Caja 25.5	4125,000	4403,000	25,600	1456,000	25,400
Caja 10.1	1573,000	1617,000	9,400	556,000	9,700	Caja 26	1259,000	1393,000	8,100	447,000	7,800
Caja 10.2	1775,000	1789,000	10,400	625,000	10,900	Caja 27	1740,000	1858,000	10,800	613,000	10,700
Caja 11.x (x2)	4290,000	4368,000	25,400	1514,000	26,400	Caja 28	3277,000	4627,000	26,900	1158,000	20,200
Caja 12.1	1337,000	1393,000	8,100	470,000	8,200	Caja 29	4454,000	4558,000	26,500	1571,000	27,400
Caja 12.2	860,000	912,000	5,300	304,000	5,300	Caja 30	2426,000	2614,000	15,200	854,000	14,900
Caja 12.3	1910,000	1961,000	11,400	694,000	12,100	Caja 31	1118,000	1187,000	6,900	396,000	6,900
Caja 13	3051,000	3113,000	18,100	1112,000	19,400	Caja 32	1347,000	1393,000	8,100	476,000	8,300
Caja 14	3160,000	3182,000	18,500	1152,000	20,100	Caja 33	4012,000	4059,000	23,600	1416,000	24,700
Caja 15	2667,000	2718,000	15,800	975,000	17,000	Caja 34	2700,000	2735,000	15,900	952,000	16,600
Caja 16.x (x2)	4736,000	4850,000	28,200	1732,000	30,200	Caja 35	6000,000	6054,000	35,200	2121,000	37,000
Caja 17	4888,000	5298,000	30,800	1709,000	29,800	Caja 36.x (x2)	6898,000	7500,000	43,600	2430,000	42,400
Caja 18	4519,000	4627,000	26,900	1594,000	27,800	TOTAL ANIM NUEVO	80391,000	87229,000	507,100	28464,000	496,600
TOTAL LAB NUEVO	71088,000	74564,000	433,500	25262,000	440,600						

Tabla 22 Cajas de climatización actuales y previstas en el proyecto

Se presenta una breve comparativa, realizada en excel, entre las cajas de climatización del **Estado Actual** y el **Estado Reformado** para los parámetros de caudal, potencia de frío y potencia de calor, en el caso donde han sido sustituidas por dos o más cajas de climatización. En el **Estado Reformado**, la caja de climatización original ha sido sustituida por dos o más cajas de climatización, las cuales en conjunto son capaces de manejar las mismas demandas de climatización (mayor demanda en algunos casos) que la caja original.

La comparativa entre estos dos estados revela varias ventajas del **Estado Reformado**. Una de las ventajas significativas de tener múltiples cajas de climatización es la capacidad de controlar individualmente cada una de ellas. Esto permite apagar las cajas en los locales que no están en uso, lo que se traduce en un ahorro considerable de energía y se minimiza el desgaste de los equipos, prolongando su vida útil. Con esta configuración existe un mayor control de la calidad del aire en cada local. Al poder ajustar la climatización de cada local de manera independiente,

se pueden buscar parámetros de calidad de aire de alto estándar, asegurando un ambiente saludable y confortable. En caso de fallo de una de las cajas, las otras pueden seguir funcionando, lo que aumenta la fiabilidad del sistema.

NOTA: Gráficos en escala logarítmica.

	Caja 3	Caja 3.1	Caja 3.2	Total 3.1_3.2
Q (m3/h)	4673,000	2103,000	2570,000	4673,000
Q (l/h frío)	6488,000	2305,000	2752,000	5057,000
P frío kW	37,721	13,400	16,000	29,400
Q (l/h calor)	2903,000	745,000	906,000	1651,000
P calor kW	50,634	13,000	15,800	28,800

Tabla 23 Comparativo de cajas de climatización 3 actuales y previstas en el proyecto

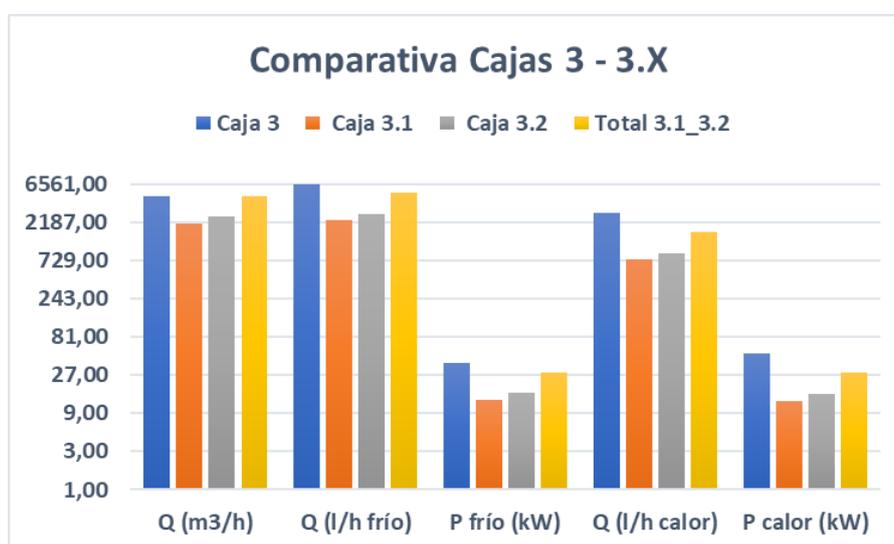


Figura 14 Comparativo de cajas de climatización 3 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 4	Caja 4.1	Caja 4.2	Total 4.1_4.2
Q (m3/h)	6807,000	2723,000	4084,000	6807,000
Q (l/h frío)	9971,000	2958,000	4369,000	7327,000
P frío (kW)	57,971	17,200	25,400	42,600
Q (l/h calor)	4179,000	963,000	1445,000	2408,000
P calor (kW)	72,890	16,800	25,200	42,000

Tabla 24 Comparativo de cajas de climatización 4 actuales y previstas en el proyecto

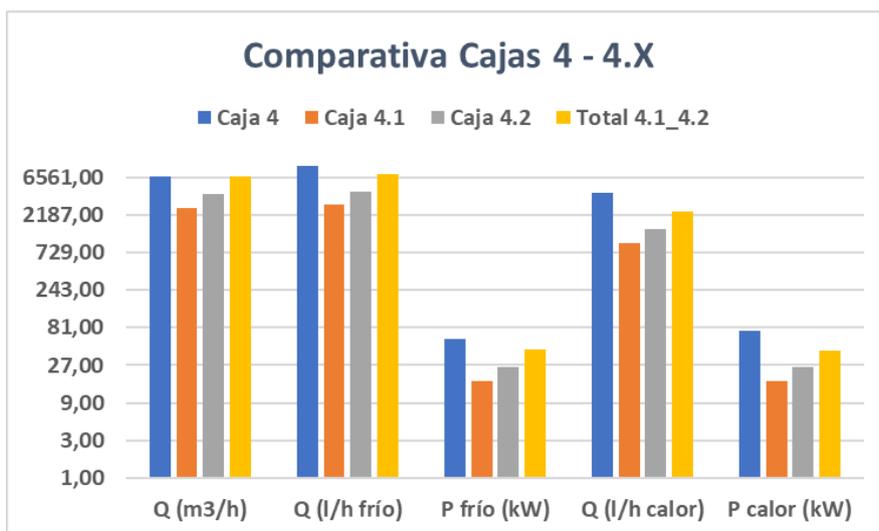


Figura 15 Comparativo de cajas de climatización 4 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 9	Caja 9.1	Caja 9.2	Total 9.1_9.2
Q (m3/h)	4347,000	2173,000	2173,000	4346,000
Q (l/h frío)	7300,000	2202,000	2202,000	4404,000
P frío (kW)	42,442	12,800	12,800	25,600
Q (l/h calor)	2511,000	768,000	768,000	1536,000
P calor (kW)	43,797	13,400	13,400	26,800

Tabla 25 Comparativo de cajas de climatización 9 actuales y previstas en el proyecto

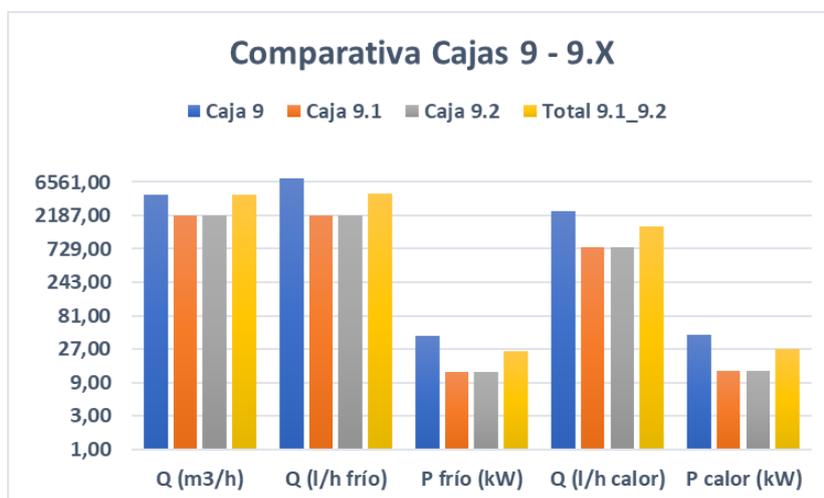


Figura 16 Comparativo de cajas de climatización 9 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 11	Caja 11.1	Caja 11.2	Total 11.1_11.2
Q (m3/h)	4290,000	2145,000	2145,000	4290,000
Q (l/h frío)	7572,000	2184,000	2184,000	4368,000
P frío (kW)	44,023	12,700	12,700	25,400
Q (l/h calor)	2483,000	757,000	757,000	1514,000
P calor (kW)	43,308	13,200	13,200	26,400

Tabla 26 Comparativo de cajas de climatización 11 actuales y previstas en el proyecto

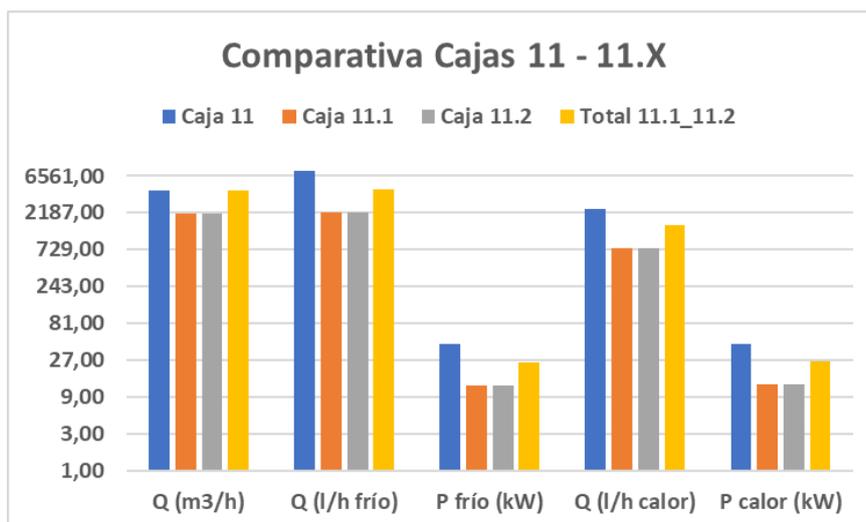


Figura 17 Comparativo de cajas de climatización 11 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 16	Caja 16.1	Caja 16.2	Total 16.1_16.2
Q (m3/h)	4737,000	2368,000	2368,000	4736,000
Q (l/h frío)	6659,000	2425,000	2425,000	4850,000
P frío (kW)	38,715	14,100	14,100	28,200
Q (l/h calor)	2928,000	866,000	866,000	1732,000
P calor (kW)	51,070	15,100	15,100	30,200

Tabla 27 Comparativo de cajas de climatización 16 actuales y previstas en el proyecto

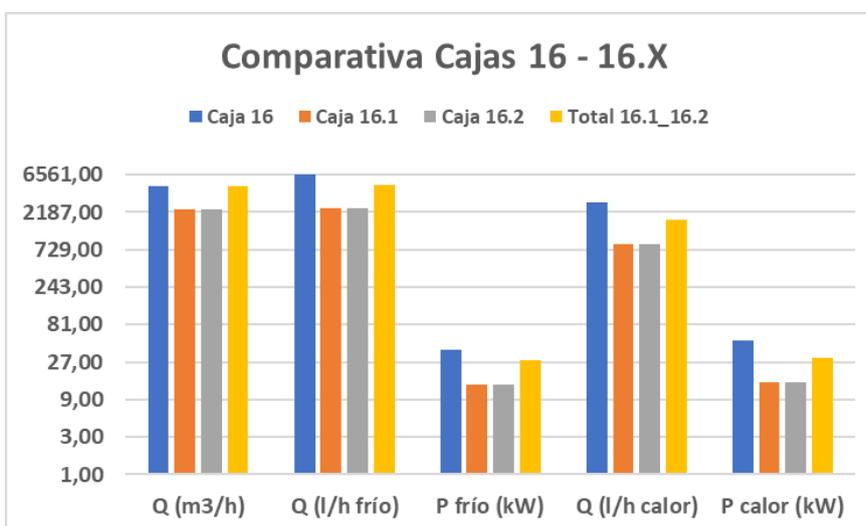


Figura 18 Comparativo de cajas de climatización 16 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 20	Caja 20.x (x6)
Q (m3/h)	4737,000	5334,000
Q (l/h frío)	6659,000	5988,000
P frío (kW)	38,715	34,800
Q (l/h calor)	2928,000	1890,000
P calor (kW)	51,070	33,000

Tabla 28 Comparativo de cajas de climatización 20 actuales y previstas en el proyecto

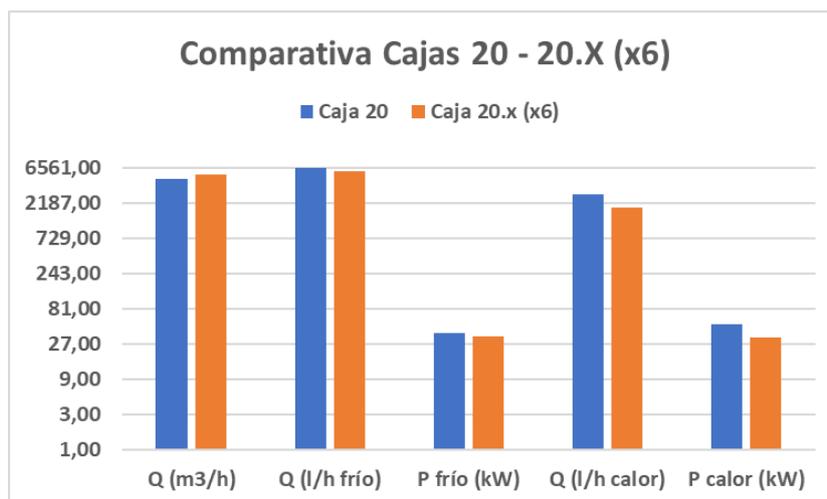


Figura 19 Comparativo de cajas de climatización 20 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 22	Caja 22.x (x6)
Q (m3/h)	5334,000	5334,000
Q (l/h frío)	5339,000	5988,000
P frío (kW)	31,041	34,800
Q (l/h calor)	2574,000	1890,000
P calor (kW)	44,895	33,000

Tabla 29 Comparativo de cajas de climatización 22 actuales y previstas en el proyecto

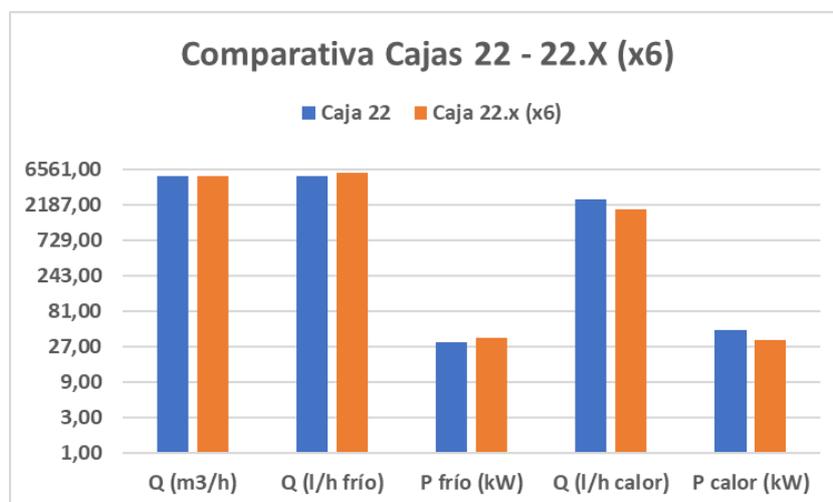


Figura 20 Comparativo de cajas de climatización 22 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 25	Caja 25.1	Caja 25.2	Caja 25.3	Caja 25.4	Caja 25.5	Total_25.x
Q (m3/h)	12635,000	4125,000	1778,000	1778,000	889,000	4125,000	12695,000
Q (l/h frío)	5339,000	4403,000	1944,000	1944,000	998,000	4403,000	13692,000
P frío (kW)	31,041	25,600	11,300	11,300	5,800	25,600	79,600
Q (l/h calor)	2574,000	1456,000	631,000	631,000	315,000	1456,000	4489,000
P calor (kW)	44,895	25,400	11,000	11,000	5,500	25,400	78,300

Tabla 30 Comparativo de cajas de climatización 25 actuales y previstas en el proyecto

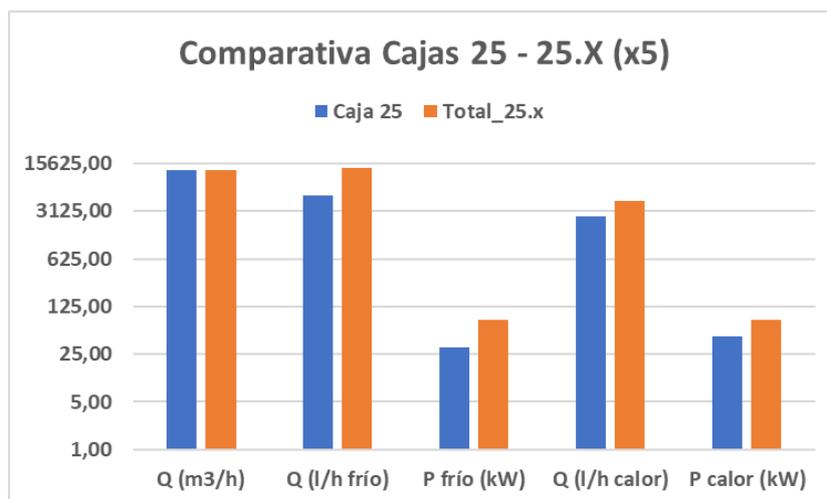


Figura 21 Comparativo de cajas de climatización 25 actuales y previstas en el proyecto

	Caja 36	Caja 36.x (x2)
Q (m3/h)	6898,000	6898,000
Q (l/h frío)	10964,000	7500,000
P frío (kW)	63,744	43,600
Q (l/h calor)	4174,000	2430,000
P calor (kW)	72,802	42,400

Tabla 31 Comparativo de cajas de climatización 36 actuales y previstas en el proyecto

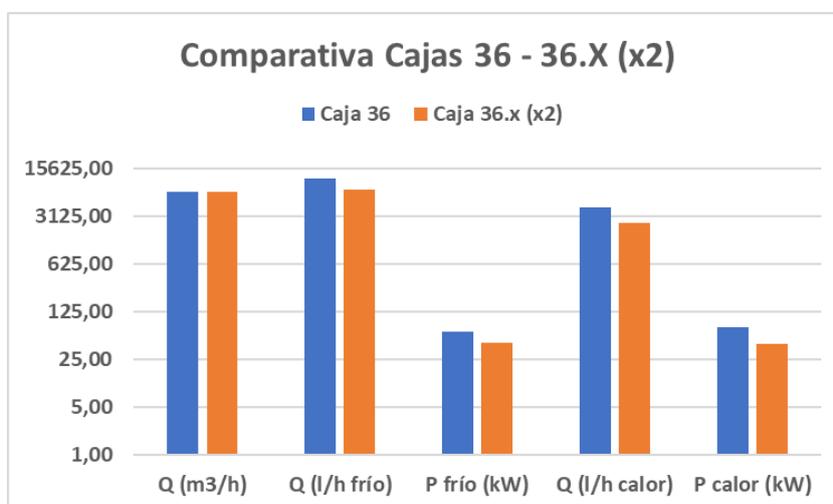


Figura 22 Comparativo de cajas de climatización 36 actuales y previstas en el proyecto

	Q (m3/h)	Q (l/h) frío	Pot frío (Kw)	Q (l/h) calor	Pot calor (kW)
TOTAL LAB ACTUAL	67597,000	110585,000	642,936	38089,000	664,343
TOTAL LAB NUEVO	71088,000	74564,000	433,500	25262,000	440,600
	Q (m3/h)	Q (l/h) frío	Pot frío (Kw)	Q (l/h) calor	Pot calor (kW)
TOTAL ANIM ACTUAL	80391,000	92586,760	538,295	38349,947	668,894
TOTAL ANIM NUEVO	80391,000	87229,000	507,100	28464,000	496,600

Tabla 32 Comparativo de características totales de climatización actuales y previstas en el proyecto

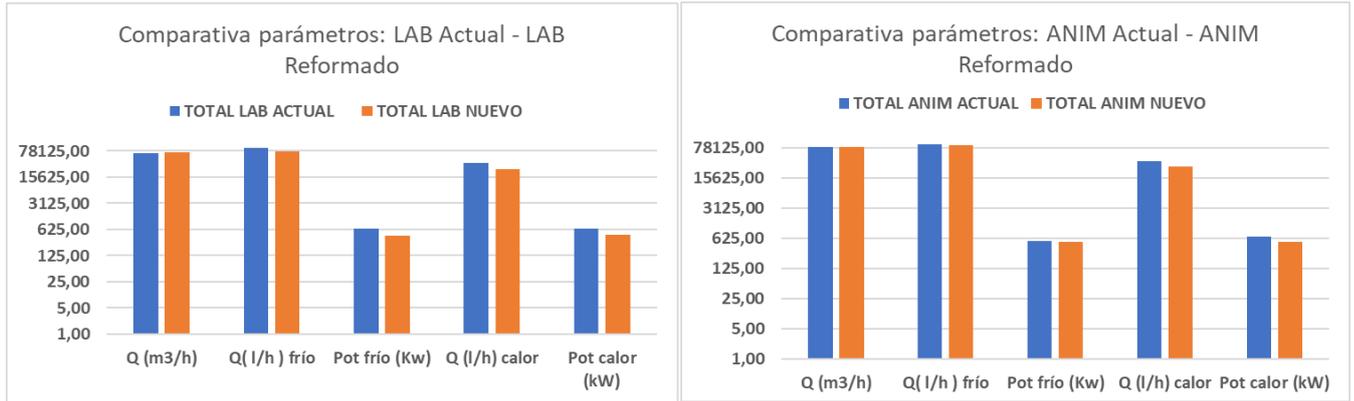


Figura 23 Comparativo de características totales de climatización actuales y previstas en el proyecto

3.2 Cálculo de la red de tuberías

Para la red de tuberías con refrigerante como fluido caloportador se han seguido las directrices del fabricante.

Las tuberías de fluido caloportador se calculan mediante la fórmula de Hazen & Williams, con un salto térmico de 5°C para climatización y unas pérdidas por fricción máximas de 40 mm de c.a./m:

$$j = \frac{8 \cdot f \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

Dónde:

j = son las pérdidas unitarias por fricción, en mmca/m.

Q = es el caudal total en m³/s.

f = es el coeficiente de pérdidas por fricción.

g = aceleración de la gravedad 9,81 m/s².

D = Es el diámetro interior de la tubería en metros.

Los circuitos de distribución de agua a climatizadores se realizarán a 4 tubos, a caudal variable. El sistema se basa en instalar válvulas de estabilización de presión diferencial, que se encargan de ajustar el caudal de entrada en cada unidad terminal. El sistema de control modula los variadores de frecuencia de las bombas en función de las sondas de presión diferencial instaladas, de esta manera ajustamos el caudal impulsado a las necesidades reales.

Para el cálculo de la tubería, por ser a caudal variable, se tendrá en cuenta las cargas de cada espacio, los caudales finales de línea y el salto térmico considerado, reflejando los resultados en los planos de planta y esquema de principio.

La conexión hidráulica entre equipos será mediante tubería de polipropileno copolímero random tipo Climatherm Faser, UNE-EN 15874. Estará aislada térmicamente mediante coquilla flexible de espuma elastomérica en base de caucho sintético de espesores según RITE, con acabado de aluminio cuando discurra por el exterior.

A continuación, adjuntamos la tabla para el dimensionamiento de los tramos en función del caudal transportado para las tuberías.

Base para el dimensionado:

REFRIGERACIÓN ACERO DIMENSIONAMIENTO j=40 mmca/m									
Cálculo tubería refrigeración; Salto térmico 5°C; Pérdida de Carga sobre 40 mmca/m									
	Q máx (l/h)	Kcal/h	W	D interior	V (m/s)	Re	Rug. Rel.	f	j (mmca/m)
3/4" DN 20	800	4000	4651	21,70	0,60	9658	0,01382	0,04801	40,71
1" DN 25 DN 25	1500	7500	8721	27,30	0,71	14395	0,01099	0,04351	41,16
1 1/4" DN 32	3150	15750	18314	36,00	0,86	22924	0,00833	0,03899	40,79
1 1/2" DN 40	4700	23500	27326	41,90	0,95	29387	0,00716	0,03683	40,17
2" DN 50	8950	44750	52035	53,10	1,12	44157	0,00565	0,03379	40,88
2 1/2" DN 65	18000	90000	104651	68,90	1,34	68443	0,00435	0,03091	41,12

Tabla 33 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración

CALEFACCIÓN ACERO DIMENSIONAMIENTO $j=40$ mmca/m									
Cálculo tubería calefacción; Salto térmico 15°C; Pérdida de Carga sobre 40 mmca/m									
	Q máx (l/h)	Kcal/h	W	D interior	V (m/s)	Re	Rug. Rel.	f	j (mmca/m)
3/4" DN 20	800	12000	13953	21,70	0,60	9658,38	0,01382	0,04801	40,71
1" DN 25 DN 25	1500	22500	26163	27,30	0,71	14394,69	0,01099	0,04351	41,16
1 1/4" DN 32	3150	47250	54942	36,00	0,86	22923,55	0,00833	0,03899	40,79
1 1/2" DN 40	4700	70500	81977	41,90	0,95	29387,16	0,00716	0,03683	40,17
2" DN 50	8950	134250	156105	53,10	1,12	44157,29	0,00565	0,03379	40,88
2 1/2" DN 65	18000	270000	313953	68,90	1,34	68442,70	0,00435	0,03091	41,12

Tabla 34 Cálculo de tuberías de agua para calefacción

Tabla para el dimensionamiento de los tramos en función del caudal transportado para las tuberías, zona **Laboratorios**:

Circuito de Frío.

Laboratorios	P frío kW	Qn (l/h) frío	DN	D int (mm)	V (m/s) CIRCUITO FRÍO	J (mm.ca/m)
Caja 1	13,4	2305	1 1/4" DN 32	36	0,628977118	22,39248138
Caja 2	20,3	3492	1 1/4" DN 32	36	0,952853395	49,75850472
Caja 3.1	13,4	2305	1 1/4" DN 32	36	0,628977118	22,39248138
Caja 3.2	16	2752	1 1/4" DN 32	36	0,751017454	31,45127643
Caja 4.1	17,2	2958	1 1/4" DN 32	36	0,807343763	36,14358285
Caja 4.2	25,4	4369	1 1/2" DN 40	41,9	0,880117629	34,87857836
Caja 5	20	3440	1 1/4" DN 32	36	0,938771817	48,34688794
Caja 6	26,9	4627	1 1/2" DN 40	41,9	0,932093079	38,96681259
Caja 7	24,2	4162	1 1/2" DN 40	41,9	0,838537268	31,76969395
Caja 8	22,8	3922	1 1/2" DN 40	41,9	0,790026848	28,32439744
Caja 9.x (x2)	12,8	2202	1 1/4" DN 32	36	0,600813963	20,51747398
Caja 10.1	9,4	1617	1" DN 25	27,3	0,767251257	47,52748821
Caja 10.2	10,4	1789	1 1/4" DN 32	36	0,488161345	13,82669857
Caja 11.x (x2)	12,7	2184	1 1/4" DN 32	36	0,596120104	20,21283507
Caja 12.1	8,1	1393	1" DN 25	27,3	0,661142041	35,73731189
Caja 12.2	5,3	912	3/4" DN 20	21,7	0,684686005	52,2217527
Caja 12.3	11,4	1961	1 1/4" DN 32	36	0,535099936	16,45706641
Caja 13	18,1	3113	1 1/4" DN 32	36	0,849588495	39,87457833
Caja 14	18,5	3182	1 1/4" DN 32	36	0,868363931	41,59104185
Caja 15	15,8	2718	1 1/4" DN 32	36	0,741629736	30,700609
Caja 16.x (x2)	14,1	2425	1 1/4" DN 32	36	0,661834131	24,68216373
Caja 17	30,8	5298	1 1/2" DN 40	41,9	1,06722925	50,64674671
Caja 18	26,9	4627	1 1/2" DN 40	41,9	0,932093079	38,96681259

Tabla 35 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Cajas de Laboratorios

Circuito de Calor.

Laboratorios	P calor kW	Qn(l/h) calor	DN	D int (mm)	V (m/s) CIRCUITO CALOR	J (mm.ca/m)
Caja 1	13	745	3/4" DN 20	21,7	0,559806168	35,58809662
Caja 2	19,9	1141	1" DN 25	27,3	0,541429079	24,42849488
Caja 3.1	13	745	3/4" DN 20	21,7	0,559806168	35,58809662
Caja 3.2	15,8	906	3/4" DN 20	21,7	0,680379804	51,5959756
Caja 4.1	16,8	963	3/4" DN 20	21,7	0,723441817	58,02141214
Caja 4.2	25,2	1445	1" DN 25	27,3	0,685628783	38,31088118
Caja 5	20,8	1193	1" DN 25	27,3	0,565915821	26,56958335
Caja 6	26,2	1502	1" DN 25	27,3	0,712836274	41,27403936
Caja 7	23,9	1370	1" DN 25	27,3	0,650259044	34,62187499
Caja 8	22,3	1279	1" DN 25	27,3	0,606727058	30,33478943
Caja 9.x (x2)	13,4	768	3/4" DN 20	21,7	0,577030973	37,69585304
Caja 10.1	9,7	556	3/4" DN 20	21,7	0,417701525	20,48096303
Caja 10.2	10,9	625	3/4" DN 20	21,7	0,469375941	25,50308591
Caja 11.x (x2)	13,2	757	3/4" DN 20	21,7	0,56841857	36,63450809
Caja 12.1	8,2	470	1/2" DN 15	16,1	0,641469327	69,608702
Caja 12.2	5,3	304	1/2" DN 15	16,1	0,414608224	30,54408615
Caja 12.3	12,1	694	3/4" DN 20	21,7	0,521050356	31,06411743
Caja 13	19,4	1112	1" DN 25	27,3	0,527825333	23,27727387
Caja 14	20,1	1152	1" DN 25	27,3	0,546870577	24,89663884
Caja 15	17	975	3/4" DN 20	21,7	0,732054219	59,35120162
Caja 16.x (x2)	15,1	866	3/4" DN 20	21,7	0,650236395	47,31989428
Caja 17	29,8	1709	1" DN 25	27,3	0,810783243	52,84415124
Caja 18	27,8	1594	1" DN 25	27,3	0,756368261	46,24191366

Tabla 36 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Cajas de Laboratorios

Tabla para el dimensionamiento de los tramos en función del caudal transportado para las tuberías, zona **Animalario**:

Circuito de Frío.

Animalario	P frío kW	Qn (l/h) frío	DN	D int (mm)	V (m/s) CIRCUITO FRÍO	J (mm.ca/m)
Caja 19	59,5	10234	2" DN 50	53,1	1,28369832	53,0633146
Caja 20.x (x6)	5,8	998	1" DN 25	27,3	0,47341035	18,94596189
Caja 21	28,7	4936	1 1/2" DN 40	41,9	0,99446362	44,16904019
Caja 22.x (x6)	5,8	998	1" DN 25	27,3	0,47341035	18,94596189
Caja 23	14,1	2425	1 1/4" DN 32	36	0,661834131	24,68216373
Caja 24.x (x6)	5,8	998	1" DN 25	27,3	0,47341035	18,94596189
Caja 25.1	25,6	4403	1 1/2" DN 40	41,9	0,887047689	35,41070167
Caja 25.2	11,3	1944	1 1/4" DN 32	36	0,530406077	16,18390218
Caja 25.3	11,3	1944	1 1/4" DN 32	36	0,530406077	16,18390218
Caja 25.4	5,8	998	1" DN 25	27,3	0,47341035	18,94596189
Caja 25.5	25,6	4403	1 1/2" DN 40	41,9	0,887047689	35,41070167
Caja 26	8,1	1393	1" DN 25	27,3	0,661142041	35,73731189
Caja 27	10,8	1858	1 1/4" DN 32	36	0,506936781	14,85183397
Caja 28	26,9	4627	1 1/2" DN 40	41,9	0,932093079	38,96681259
Caja 29	26,5	4558	1 1/2" DN 40	41,9	0,918232959	37,85466144
Caja 30	15,2	2614	1 1/4" DN 32	36	0,713466581	28,50242522
Caja 31	6,9	1187	1" DN 25	27,3	0,563195072	26,32731171
Caja 32	8,1	1393	1" DN 25	27,3	0,661142041	35,73731189
Caja 33	23,6	4059	1 1/2" DN 40	41,9	0,817747088	30,26916892
Caja 34	15,9	2735	1 1/4" DN 32	36	0,746323595	31,07482163
Caja 35	35,2	6054	1 1/2" DN 40	41,9	1,219690572	65,64467675
Caja 36.x (x2)	21,8	3750	1 1/2" DN 40	41,9	0,755376547	25,98334164

Tabla 37 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Cajas de Animalario

RED TUBERIAS CLIMATIZACION	Q inst (m3/h) aire	Pot Kw	Qn (l/h)	Q diseño (l/h)	DN	D int (mm)	V (m/s)	j (mmca/m)
Alimentación de cajas 25.x (2u)	2667,000	17,100	2941,200	2941,20	1 1/4" DN 32	36	0,803	35,65
Alimentación de cajas 25.x (3u)	6792,000	42,700	7344,400	7344,40	2" DN 50	53,1	0,921	27,81
Alimentación de cajas 25.x (4u)	10917,000	68,300	11747,600	11747,60	2 1/2" DN 65	68,9	0,875	17,91
Alimentación de cajas 25.x (5u)	12695,000	79,600	13691,200	13691,20	2 1/2" DN 65	68,9	1,020	24,10
Alimentación de cajas 24.x (2 u)	1778,000	11,600	1995,200	1995,20	1 1/4" DN 32	36	0,544	16,96
Alimentación de cajas 24.x (3 u)	2667,000	17,400	2992,800	2992,80	1 1/4" DN 32	36	0,817	36,87
Alimentación de cajas 24.x (4u)	3556,000	23,200	3990,400	3990,40	1 1/2" DN 40	41,9	0,804	29,22
Alimentación de cajas 24.x (5u)	4445,000	29,000	4988,000	4988,00	2" DN 50	53,1	0,626	13,20
Alimentación de cajas (22.5+22.4+22.6)	2667,000	17,400	2992,800	2992,80	1 1/4" DN 32	36	0,817	36,87

Tabla 38 Cálculo de tuberías de agua para refrigeración de Caja 25 de Animalario

Circuito de Calor.

Animalario	P calor kW	Qn(l/h) calor	DN	D int (mm)	V (m/s) CIRCUITO CALOR	J (mm.ca/m)
Caja 19	61,3	3515	1 1/4" DN 32	36	0,959111874	50,39235628
Caja 20.x (x6)	5,5	315	1/2" DN 15	16,1	0,430253817	32,73688091
Caja 21	27,30	1565	1" DN 25	27,3	0,742764515	44,65947117
Caja 22.x (x6)	5,50	315	1/2" DN 15	16,1	0,430253817	32,73688091
Caja 23	13,80	791	3/4" DN 20	21,7	0,594255778	39,86333353
Caja 24.x (x6)	5,50	315	1/2" DN 15	16,1	0,430253817	32,73688091
Caja 25.1	25,40	1456	1" DN 25	27,3	0,691070281	38,89478663
Caja 25.2	11,00	631	3/4" DN 20	21,7	0,473682142	25,94593331
Caja 25.3	11,00	631	3/4" DN 20	21,7	0,473682142	25,94593331
Caja 25.4	5,50	315	1/2" DN 15	16,1	0,430253817	32,73688091
Caja 25.5	25,40	1456	1" DN 25	27,3	0,691070281	38,89478663
Caja 26	7,80	447	1/2" DN 15	16,1	0,610178141	63,29344151
Caja 27	10,70	613	3/4" DN 20	21,7	0,460763538	24,6286185
Caja 28	20,20	1158	1" DN 25	27,3	0,549591326	25,13235104
Caja 29	27,40	1571	1" DN 25	27,3	0,745485264	44,97377944
Caja 30	14,90	854	3/4" DN 20	21,7	0,641623992	46,13170724
Caja 31	6,90	396	1/2" DN 15	16,1	0,53977297	50,16778184
Caja 32	8,30	476	1/2" DN 15	16,1	0,649292124	71,2337998
Caja 33	24,70	1416	1" DN 25	27,3	0,672025037	36,87020938
Caja 34	16,60	952	3/4" DN 20	21,7	0,714829414	56,70652134
Caja 35	37,00	2121	1 1/4" DN 32	36	0,578909287	19,11505033
Caja 36.x (x2)	21,20	1215	1" DN 25	27,3	0,576798817	27,54959959

Tabla 39 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Cajas de Animalario

RED TUBERIAS CLIMATIZACION	Q inst (m3/h) aire	n	Pot Kw	Qn (lh)	Q diseño (lh)	DN	D int (mm)	V (m/s)	j (mmca/m)
Alimentación de cajas 25.x (2u)	2667,000	2,000	16,500	946,000	946,00	1" DN 25 DN 25	27,3	0,449	17,08
Alimentación de cajas 25.x (3u)	6792,000	3,000	41,900	2402,267	2402,27	1 1/4" DN 32	36	0,656	24,17
Alimentación de cajas 25.x (4u)	10917,000	4,000	67,300	3858,533	3858,53	1 1/2" DN 40	41,9	0,777	27,39
Alimentación de cajas 25.x (5u)	12695,000	5,000	78,300	4489,200	4489,20	1 1/2" DN 40	41,9	0,904	36,68
Alimentación de cajas 24.x (2 u)	1778,000	2,000	11,000	630,667	630,67	3/4" DN 20	21,7	0,474	25,85
Alimentación de cajas 24.x (3 u)	2667,000	3,000	16,500	946,000	946,00	1" DN 25 DN 25	27,3	0,449	17,08
Alimentación de cajas 24.x (4u)	3556,000	4,000	22,000	1261,333	1261,33	1" DN 25 DN 25	27,3	0,599	29,47
Alimentación de cajas 24.x (5u)	4445,000	5,000	27,500	1576,667	1576,67	1 1/4" DN 32	36	0,430	10,85
Alimentación de cajas (22.5+22.4+22.6)	2667,000	3,000	16,500	946,000	946,00	1" DN 25 DN 25	27,3	0,449	17,08

Tabla 40 Cálculo de tuberías de agua para calefacción de Caja 25 de Animalario

3.3 Cálculo y selección de válvulas. (Cajas de climatización).

La selección de las válvulas se ha realizado atendiendo directamente a las indicaciones del fabricante.

Circuito de frío

		Nombre	Material del cuerpo	Conexión	PN; Tmir/Tmax	Caudal	Dp min.
Caja 1	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2305 l/h	19,8 kPa
Caja 2	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	3492 l/h	22,6 kPa
Caja 3.1	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2305 l/h	19,8 kPa
Caja 3.2	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2752 l/h	20,8 kPa
Caja 4.1	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2958 l/h	21,2 kPa
Caja 4.2	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4369 l/h	23,8 kPa
Caja 5	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	3440 l/h	22,5 kPa
Caja 6	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4627 l/h	23,8 kPa
Caja 7	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4162 l/h	23,7 kPa
Caja 8	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	3922 l/h	23,7 kPa
Caja 9.x(x2)	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2202 l/h	19,7 kPa
Caja 10.1	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1617 l/h	20,6 kPa
Caja 10.2	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	1789 l/h	19,2 kPa
Caja 11.x(x2)	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2184 l/h	19,6 kPa
Caja 12.1	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1393 l/h	19,1 kPa
Caja 12.2	Frio	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	912 l/h	14,7 kPa
Caja 12.3	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	1961 l/h	19,4 kPa
Caja 13	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	3113 l/h	21,6 kPa
Caja 14	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	3182 l/h	21,8 kPa
Caja 15	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2718 l/h	20,7 kPa
Caja 16.x(x2)	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2425 l/h	20,1 kPa
Caja 17	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	5298 l/h	23,9 kPa
Caja 18	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4627 l/h	23,8 kPa
Caja 19	Frio	TA-Modulator 50	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	10234	25,7 kPa
Caja 20.x(x6)	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	998 l/h	17,3 kPa
Caja 21	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4936 l/h	23,8 kPa
Caja 22.x(x6)	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	998 l/h	17,3 kPa
Caja 23	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2425 l/h	20,1 kPa
Caja 24.x(x6)	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	998 l/h	17,3 kPa
Caja 25.1	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4403 l/h	23,8 kPa
Caja 25.2	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	1944 l/h	19,4 kPa
Caja 25.3	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	1944 l/h	19,4 kPa
Caja 25.4	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	998 l/h	17,3 kPa
Caja 25.5	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4403 l/h	23,8 kPa
Caja 26	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1393 l/h	19,1 kPa
Caja 27	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	1858 l/h	19,3 kPa
Caja 28	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4627 l/h	23,8 kPa
Caja 29	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4558 l/h	23,8 kPa
Caja 30	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2614 l/h	20,4 kPa
Caja 31	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1187 l/h	17,9 kPa
Caja 32	Frio	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1393 l/h	19,1 kPa
Caja 33	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	4059 l/h	23,7 kPa
Caja 34	Frio	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2735 l/h	20,7 kPa
Caja 35	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	6054 l/h	23,7 kPa
Caja 36.x(x2)	Frio	TA-Modulator 40	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	3750 l/h	23,8 kPa

Tabla 41 Selección de válvulas de regulación para refrigeración

Circuito de calor

		Nombre	Material del cuerpo	Conexión	PN; T _{min} /T _{max}	Caudal	D _p min.
Caja 1	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	745 l/h	14,6 kPa
Caja 2	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1141 l/h	17,8 kPa
Caja 3.1	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	745 l/h	14,6 kPa
Caja 3.2	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	906 l/h	14,7 kPa
Caja 4.1	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	963 l/h	14,8 kPa
Caja 4.2	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1445 l/h	19,4 kPa
Caja 5	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1193 l/h	18 kPa
Caja 6	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1502 l/h	19,7 kPa
Caja 7	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1370 l/h	19 kPa
Caja 8	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1279 l/h	18,5 kPa
Caja 9.x(x2)	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	768 l/h	14,6 kPa
Caja 10.1	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	556 l/h	14 kPa
Caja 10.2	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	625 l/h	14,2 kPa
Caja 11.x(x2)	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	757 l/h	14,6 kPa
Caja 12.1	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	470 l/h	15 kPa
Caja 12.2	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	304 l/h	14,5 kPa
Caja 12.3	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	694 l/h	14,5 kPa
Caja 13	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1112 l/h	17,6 kPa
Caja 14	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1152 l/h	17,8 kPa
Caja 15	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	975 l/h	14,8 kPa
Caja 16.x(x2)	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	866 l/h	14,7 kPa
Caja 17	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1709 l/h	21,5 kPa
Caja 18	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1594 l/h	20,4 kPa
Caja 19	Calor	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	3515 l/h	22,7 kPa
Caja 20.x(x6)	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	315 l/h	14,6 kPa
Caja 21	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1565 l/h	20,2 kPa
Caja 22.x(x6)	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	315 l/h	14,6 kPa
Caja 23	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	791 l/h	14,6 kPa
Caja 24.x(x6)	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	315 l/h	14,6 kPa
Caja 25.1	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1456 l/h	19,5 kPa
Caja 25.2	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	631 l/h	14,3 kPa
Caja 25.3	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	631 l/h	14,3 kPa
Caja 25.4	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	315 l/h	14,6 kPa
Caja 25.5	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1456 l/h	19,5 kPa
Caja 26	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	447 l/h	14,9 kPa
Caja 27	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	613 l/h	14,2 kPa
Caja 28	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1158 l/h	17,8 kPa
Caja 29	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1571 l/h	20,2 kPa
Caja 30	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	854 l/h	14,7 kPa
Caja 31	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	396 l/h	14,8 kPa
Caja 32	Calor	TA-Modulator 15	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	476 l/h	15 kPa
Caja 33	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1416 l/h	19,3 kPa
Caja 34	Calor	TA-Modulator 20	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	952 l/h	14,8 kPa
Caja 35	Calor	TA-Modulator 32	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -20/120 °C	2121 l/h	19,6 kPa
Caja 36.x(x2)	Calor	TA-Modulator 25	Ametal (tm)	Rosca	PN16; -10/90 °C	1215 l/h	18,1 kPa

Tabla 42 Selección de válvulas de regulación para calefacción

3.4 Cálculo de las redes de conductos

Utilizamos como fluido caloportador el aire convenientemente tratado y filtrado. Para el cálculo de conductos se ha utilizado el método de pérdida de presión constante según la siguiente fórmula:

$$\Delta P = 0,4 \cdot f \left(\frac{V_{eq}^{1,82}}{d_{eq}^{1,22}} \right)$$

Siendo:

ΔP = pérdida de carga unitaria por fricción, en mmca/m.

f = rugosidad de la superficie interior (0,9 para conductos de chapa galvanizada).

V_{eq} = velocidad del aire en m/s.

g = aceleración de la gravedad 9,81 m/s².

d_{eq} = Es el diámetro interior del conducto en cm.

Para conductos rectangulares:

$$d_{eq} (mm) = 1,3 \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,250}}$$

$$V_{eq} (m/s) = \frac{Q (m^3/h)}{3600 \cdot \frac{\pi}{4} (d_{eq} (cm)/100)^2}$$

Las dimensiones se calculan para una pérdida de carga de 0'1 mm.c.a. por metro de longitud equivalente y constatando que la velocidad del aire para zonas habitadas no supere los 6 m/s.

Para el aporte de aire exterior de renovación se utilizan reguladores de caudal constante.

Las dimensiones de los conductos serán las expresadas en los planos de distribución en plantas y en la siguiente tabla.

Dimensionado de conductos para zona **Animalario**.

Caja No.	Espacio	Caudal (m ³ /h)	a (mm)_INT	b (mm)_INT	Vp(m/s)	H (mm c.a.)	a (mm)_EXT	b (mm)_EXT
19	Air-Lock/Acceso/Almacén	9787	750	700	5,18	0,039	750	700
20.1	BOX 12	889	300	200	4,12	0,099	350	250
20.2	BOX 13	889	300	200	4,12	0,099	350	250
20.3	BOX 14	889	300	200	4,12	0,099	350	250
20.4	BOX 15	889	300	200	4,12	0,099	350	250
20.5	BOX 16	889	300	200	4,12	0,099	350	250
20.6	BOX 17	889	300	200	4,12	0,099	350	250
21	Pasillo Animalario 1	4438	500	400	6,16	0,097	500	400
22.6	BOX 6	889	300	200	4,12	0,099	350	250
22.5	BOX 7	889	300	200	4,12	0,099	350	250
22.4	BOX 8	889	300	200	4,12	0,099	350	250
22.3	BOX 9	889	300	200	4,12	0,099	350	250
22.2	BOX 10	889	300	200	4,12	0,099	350	250
22.1	BOX 11	889	300	200	4,12	0,099	350	250
23	Pasillo Observación	2238	350	300	5,92	0,133	350	300
24.1	Sala Curas	889	300	200	4,12	0,099	350	250
24.2	BOX A	889	300	200	4,12	0,099	350	250
24.3	BOX B	889	300	200	4,12	0,099	350	250
24.4	BOX C	889	300	200	4,12	0,099	350	250
24.5	BOX D	889	300	200	4,12	0,099	350	250
24.6	BOX E	889	300	200	4,12	0,099	350	250
25.1	Pasillo Animalario 2	4125	500	400	5,73	0,085	550	450
25.2	BOX 1	1778	350	300	4,70	0,087	400	350
25.3	BOX 2	1778	350	300	4,70	0,087	400	350
25.4	BOX 3	889	300	200	4,12	0,099	350	250
25.5	Lavado de Jaulas	4125	500	400	5,73	0,085	550	450
26	Acceso (Pasillo Anim.2)/Vestuario	1259	450	200	3,89	0,075	450	200
27	Vestuario y Ducha (Necropsia)	1740	400	400	3,02	0,030	400	400
28	Horno Crematorio	3277	500	300	6,07	0,116	500	300
29	Sala de Necropsias	4454	400	400	7,73	0,167	400	400
30	Lab. General Histología	2426	400	400	4,21	0,055	400	400
31	Lab. Fiebre Aftosa	1118	300	250	4,14	0,085	300	250
32	Sala Ultracongelación	1347	400	200	4,68	0,109	400	200
33	Pasillo Acceso Animalario	4012	400	400	6,97	0,138	400	400
34	Pasillo Acceso Nuevo Edif.	2700	400	300	6,25	0,136	400	300
35	Sala estancia y comedor	6000	600	400	6,94	0,110	600	400
36.1	Vestuario femenino	3449	500	350	5,47	0,086	550	400
36.2	Vestuario masculino	3449	500	350	5,47	0,086	550	400

Tabla 43 Dimensionado de conductos del Animalario

Dimensionado de conductos para zona **Laboratorios**.

Caja No.	Espacio	Caudal (m ³ /h)	a (mm)_INT	b (mm)_INT	Vp(m/s)	H (mm c.a.)	a (mm)_EXT	b (mm)_EXT
1	Lab. Bacteriología	2117	500	300	3,92	0,052	500	300
2	Lab. Parasitología	3234	700	300	4,28	0,053	700	300
3.1	Lab. Isotopos	2103	350	300	5,56	0,119	400	350
3.2	Lab. Monoclonales	2570	400	350	5,10	0,085	450	400
4.1	Lab. Bioquímica-2	2723	450	300	5,60	0,105	500	350
4.2	Lab. Bioquímica-3/Inmunoquímica	4084	650	300	5,82	0,096	700	350
5	Botiquin/Lab. O.S.B	3378	600	300	5,21	0,081	600	300
6	Cocina/Lavado vidrio/C.M.	4256	600	300	6,57	0,124	600	300
7	Almacen M./Esteril./Limp/Emp. Vidrio	3885	600	300	6,00	0,105	600	300
8	Sala Reuniones	3626	500	400	5,04	0,067	500	400
9.1	Lab. Inmunología-2	2173	400	300	5,03	0,092	450	350
9.2	Lab. Inmunología-1/ Lab. Cultivos	2173	400	300	5,03	0,092	450	350
10.1	Ultraenfriados	1573	300	300	4,85	0,101	350	350
10.2	Ultracongelados	1775	350	300	4,70	0,087	400	350
11.1	Lab. Bovidos-1-2	2145	350	350	4,86	0,084	400	400
11.2	Lab. Bioquímica-1	2145	350	350	4,86	0,084	400	400
12.1	Lab. N.C.B-3	1337	350	250	4,24	0,082	400	300
12.2	Autoclave	860	300	200	3,98	0,093	350	250
12.3	Lab. Peces	1910	350	300	5,05	0,100	400	350
13	Virus exóticos/Lab. Producc.	3051	600	300	4,71	0,067	600	300
14	Lab. Diagnóstico-1-2	3160	600	300	4,88	0,072	600	300
15	Lab. Virología-1-2	2667	500	300	4,94	0,080	500	300
16.1	Lab. Cultivos celulares	2368	350	350	5,37	0,101	400	400
16.2	Lab. Fotografía-1-2/Sala C.E.	2368	350	350	5,37	0,101	400	400
17	Aseos/Secretaría	4888	600	400	5,66	0,075	600	400
18	Lavandería	4519	600	300	6,97	0,138	600	300

Tabla 44 Dimensionado de conductos de Laboratorios

Dimensionado de conductos para zona **Administración (planta principal)**.

TRAMOS	PLANTA PRINCIPAL	Caudal (m ³ /h)	a (mm)	b (mm)	Vp(m/s)	H (mm c.a.)
	BIBLIOTECA	180	150	150	2,22	0,057
	SALA REUNIONES	360	200	150	3,33	0,101
	DESPACHO	90	100	100	2,50	0,116
	DIRECCION	180	150	150	2,22	0,057
	SECRETARIAS DIRECCION	90	100	100	2,50	0,116
	PASILLO PB	230,4	150	150	2,84	0,089
	DIRECCION CIENTIFICA	90	100	100	2,50	0,116
	SEGURIDAD	90	100	100	2,50	0,116
	TOTAL	1400,4	300	300	4,32	0,082
TRAMO	SIN_DESPACHO	1310,4	300	300	4,04	0,073
TRAMO	sin despacho_sin pasillo	1080	300	250	4,00	0,080
TRAMO	(SEGURIDAD+SECRETARIA+DIRECC)	360	200	150	3,33	0,101
TRAMO	(despacho+sala reu+90+bibl+direc.C.)	810	250	250	3,60	0,073
TRAMO	SECRET.DIREC+SEGURIDAD	180	150	150	2,22	0,057
TRAMO	SALA.REUNIONES+90+BIBL.+DIREC.C	720	250	200	4,00	0,103
TRAMO	90+BIBLIO+DIRECC.c	360	200	150	3,33	0,101
TRAMO	DIREC.C+BIBLIO	270	150	150	3,33	0,119
EXTRACCIÓN	3 REJILLAS	1400	300	300	4,32	0,082
	2	934	250	250	4,15	0,095
	1	467	200	200	3,24	0,080

Tabla 45 Dimensionado de conductos Administración Planta Principal

Dimensionado de conductos para zona **Salón de actos (planta principal)**.

SALÓN DE ACTOS IMPULSIÓN		Caudal (m³/h)	a (mm)	b (mm)	Vp(m/s)	H (mm c.a.)
Difusores 14		7000	600	550	5,89	0,065
Difusores 1		500	200	200	3,47	0,090
Difusores 12		6000	600	500	5,56	0,062
Difusores 9		4500	500	450	5,56	0,074
Difusores 6		3000	400	400	5,21	0,081
Difusores 3		1500	300	300	4,63	0,093
Difusores 2		1000	250	250	4,44	0,108
SALÓN DE ACTOS EXTRACCIÓN		Caudal (m³/h)	a (mm)	b (mm)	Vp(m/s)	H (mm c.a.)
Rejillas 1		700	250	250	3,11	0,056
Rejillas 2		1400	300	300	4,32	0,082
Rejillas 3		2100	350	350	4,76	0,081
Rejillas 4		2800	400	350	5,56	0,099
Rejillas 5		3500	450	400	5,40	0,081
Rejillas 10		7000	600	550	5,89	0,065

Tabla 46 Dimensionado de conductos Salón de Actos

Dimensionado de conductos para zona **Administración (planta alta)**.

TRAMOS	PLANTA ALTA	Caudal (m³/h)	a (mm)	b (mm)	Vp(m/s)	H (mm c.a.)
	SALA INFORMATICA	90	100	100	2,50	0,116
	DESPACHO 1 (2 dif)	180	150	150	2,22	0,057
	DESPACHO 2	90	100	100	2,50	0,116
	DESPACHO 3	90	100	100	2,50	0,116
	DESPACHO SUR	270	150	150	3,33	0,119
	DESPACHO ESTE GRANDE	135	150	100	2,50	0,093
	DESPACHO ESTE PQ	180	150	150	2,22	0,057
	TOTAL	1035	250	250	4,60	0,115
TRAMO 1	DESPACHO1(1)+2+3+SUR+GRANDE+PEQ	945	250	250	4,20	0,097
TRAMO 2	DESPACHO1(2)+2+3+SUR+G+P	855	250	250	3,80	0,081
TRAMO 3	DESPACHO1(2)+3+SUR+G+P	765	250	200	4,25	0,115
TRAMO 4	DESPACHO3+SUR+P	540	200	200	3,75	0,104
TRAMO 5	DESPACHO3+SUR+P1	450	200	200	3,13	0,075
TRAMO 6	SUR+P1	360	200	150	3,33	0,101
TRAMO 7	SUR1+2	270	150	150	3,33	0,119
TRAMO 8	SUR1	135	150	100	2,50	0,093
EXTRACCIÓN	2 REJILLAS	1035	250	250	4,60	0,115
	1	517,5	200	200	3,59	0,096

Tabla 47 Dimensionado de conductos Administración Planta Alta

Dimensionado de conductos para zona NCB2 (planta alta).

TRAMOS	Zona NCB2 Planta Alta	Caudal (m ³ /h)	a (mm)	b (mm)	Vp(m/s)	H (mm c.a.)
	LAB 01	135	150	100	2,50	0,093
	LAB 02	135	150	100	2,50	0,093
	LAB 03	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 04	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 05	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 06	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 07	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 08	90	100	100	2,50	0,116
	LAB 09	90	100	100	2,50	0,116
	DESP 01	90	100	100	2,50	0,116
	DESP 02	90	100	100	2,50	0,116
	DESP 03	135	150	100	2,50	0,093
	DESP 04	90	100	100	2,50	0,116
	COCINA	115,2	150	100	2,13	0,069
	SALA REUNIONES	172,8	150	150	2,13	0,053
	PASILLO P1 NCB2 (LAB NCB II)	230,4	150	150	2,84	0,089
TRAMOS	TOTAL	1823,4	350	300	4,82	0,092
TRAMO 1	S. REUNIONES+DESP4+DESPA1+DESP2	442,8	200	200	3,08	0,072
TRAMO 2	LABS+DESP3+COCINA+PASILLO	1380,6	300	300	4,26	0,080
TRAMO 3	DESP2+S. REUNIONES+DESP4	352,8	200	150	3,27	0,098
TRAMO 4	LABS(02;09)+COCINA+PASILLO+DESP3	1245,6	300	250	4,61	0,104
TRAMO 5	LABS(03;09)+PASILLO+DESP3	995,4	250	250	4,42	0,107
TRAMO 6	LABS(03;09)+DESP3	765	250	200	4,25	0,115
TRAMO 7	LABS(04;09)+DESP3	675	250	200	3,75	0,091
TRAMO 8	LABS(05;09)+DESP3	585	250	200	3,25	0,070
TRAMO 9	LABS(06;09)+DESP3	495	200	200	3,44	0,089
TRAMO 10	LABS(07;09)+DESP3	405	200	200	2,81	0,062
TRAMO 11	LABS(08;09)+DESP3	315	200	150	2,92	0,079
TRAMO 12	LAB09+DESP03	225	150	150	2,78	0,085
EXTRACCIÓN	3 REJILLAS	1800	350	300	4,76	0,089
	2	600	250	200	3,33	0,074
	1	1200	300	250	4,44	0,097

Tabla 48 Dimensionado de conductos NCB2

3.5 Cálculo de la pérdida de carga para los tramos de conductos más desfavorables.

Se presentan los resultados del cálculo de la pérdida de carga para los tramos de conductos más desfavorables, en las **zonas de Laboratorio y Animalario**. Utilizando la aplicación informática DUCTO, desarrollada por Atecyr (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración) en conjunto con la Universidad Politécnica de Valencia.

La pérdida de carga en los conductos es una de las consideraciones claves al seleccionar los equipos para un sistema de climatización, su valor numérico determina la cantidad de presión que la máquina debe ser capaz de generar para mover el aire a través del sistema. Si la pérdida de carga relativa es alta, se necesitará un equipo más potente. Un equipo de climatización que esté correctamente dimensionado para la pérdida de carga del sistema será más eficiente energéticamente.

En este caso, se han seleccionado máquinas con presión disponible en la impulsión de 750 Pa y para la red extracción 1400 Pa, por lo que cumplen los requisitos para superar las pérdidas de carga previstas en las redes de conductos de impulsión y extracción en las zonas de Laboratorio y Animalario.

Se presentan detalles de los resultados.

Animalario

Tramo de conductos de alimentación de las cajas:

Marca	Modelo	Caudal (m ³ /h)	
		real	Deseado
CAJAS_ANIMALARI	36.2	3181	3449
CAJAS_ANIMALARI	36.1	2874	3449
CAJAS_ANIMALARI	35	4852	6000
CAJAS_ANIMALARI	34	2128	2700
CAJAS_ANIMALARI	33	3103	4012
CAJAS_ANIMALARI	32	934	1347
CAJAS_ANIMALARI	25.5	5589	4125
CAJAS_ANIMALARI	25.1	5195	4125
CAJAS_ANIMALARI	25.3	1893	1778
CAJAS_ANIMALARI	25.4	910	889
CAJAS_ANIMALARI	25.2 + 26	4252	3037

Tabla 49 Conductos de alimentación a cajas

Curva característica del tramo:

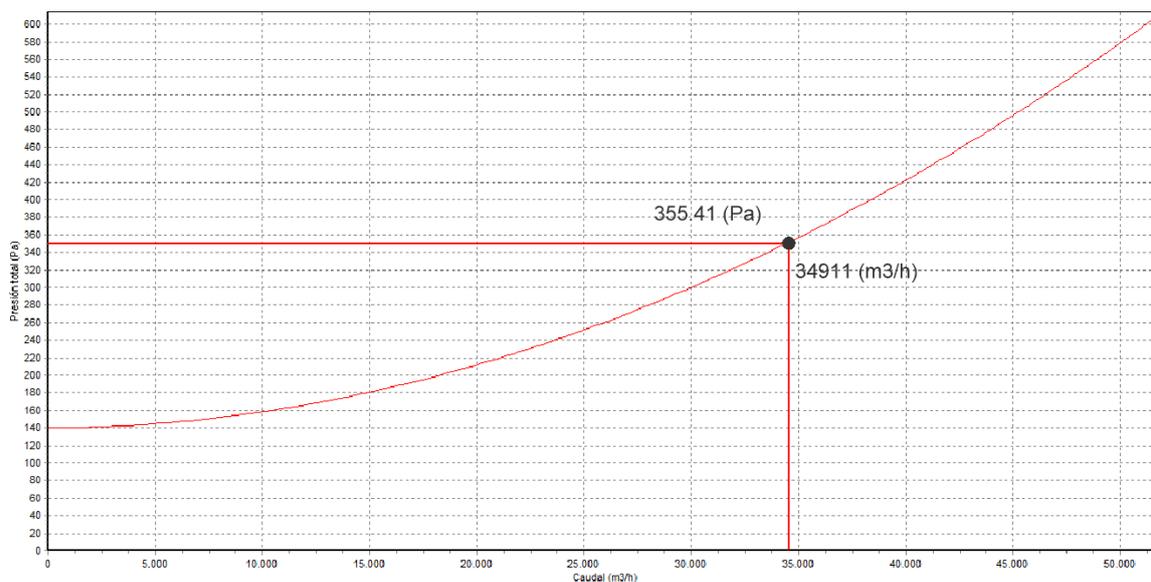


Figura 24 Curva característica de cálculo conductos Animalario

Pérdida de carga correspondiente a **conductos de impulsión** en el tramo (DUCTO): 355.41(Pa).
Teniendo en cuenta las pérdidas de carga adicionales relativas a compuertas (100 Pa), locales (50) y la propia pérdida de las baterías (140 Pa), daría como resultado un total de 646 (Pa), aproximadamente, en el tramo más desfavorable de la red de conductos de impulsión de aire primario.

Para el caso de la **red de extracción**, habría que tener en cuenta los valores de pérdida de carga de los Filtros Absolutos (600 Pa), locales (50 Pa) y compuertas (100 Pa), añadiéndolos a la pérdida en conductos de retorno equivalente a los de impulsión, resultaría en una pérdida de carga para el tramo más desfavorable de la red de retorno de 1396 (Pa).

Pérdida de carga en conductos de impulsión de tramo más desfavorable: **646 Pa**

Pérdida de carga en conductos de retorno de tramo más desfavorable: **1396 Pa**

Laboratorio

Tramo de conductos de alimentación de las cajas:

Marca	Modelo	Caudal (m3/h)	
		real	Deseado
CAJAS_LAB	C5	3092	3378
CAJAS_LAB	C18	3671	4519
CAJAS_LAB	C7	3152	3885
CAJAS_LAB	C6	2923	4256
CAJAS_LAB	C17	4652	4888
CAJAS_LAB	C8	4427	3626
CAJAS_LAB	C16.2	2940	2368
CAJAS_LAB	C16.1	3268	2368
CAJAS_LAB	C14+C15	6990	5827

Tabla 50 Conductos de alimentación a cajas

Curva característica del tramo:

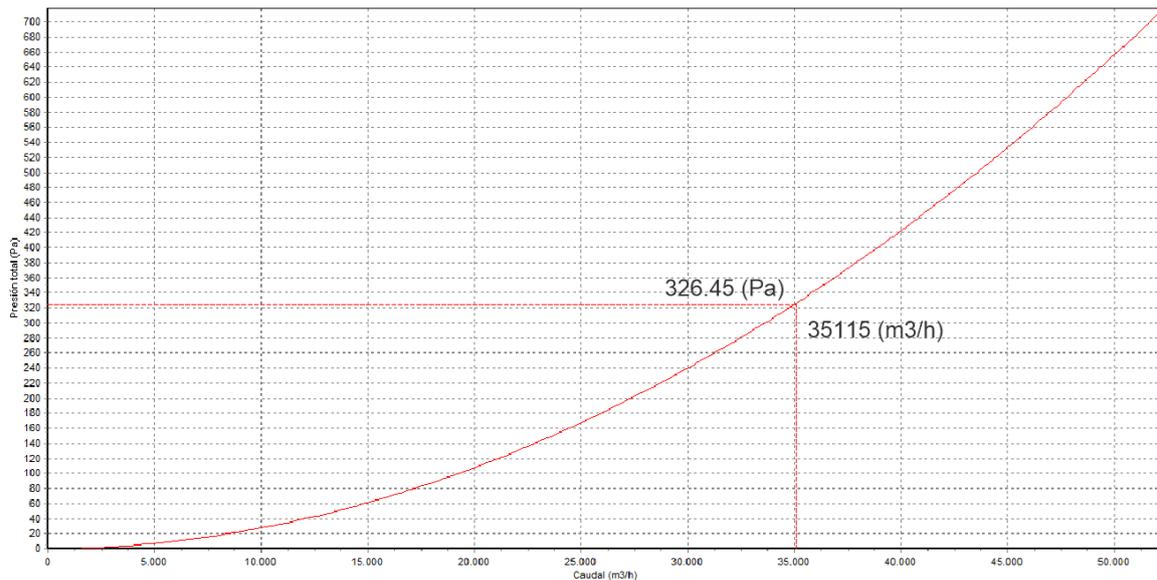


Figura 25 Curva característica de cálculo conductos Laboratorios

Pérdida de carga correspondiente a **conductos de impulsión** en el tramo (DUCTO): 327 (Pa).
Teniendo en cuenta las pérdidas de carga adicionales relativas a compuertas (100 Pa), locales (50) y la propia pérdida de las baterías (140 Pa), daría como resultado un total de 617 (Pa), aproximadamente, en el tramo más desfavorable de la red de conductos de impulsión de aire primario.

Para el caso de la **red de extracción**, habría que tener en cuenta los valores de pérdida de carga de los Filtros Absolutos (600 Pa), locales (50 Pa) y compuertas (100 Pa), añadiéndolos a la pérdida en conductos de retorno equivalente a los de impulsión, resultaría en una pérdida de carga para el tramo más desfavorable de la red de retorno de 1367 (Pa).

Pérdida de carga en conductos de impulsión de tramo más desfavorable: **617 Pa**

Pérdida de carga en conductos de retorno de tramo más desfavorable: **1367 Pa**

3.6 Cargas térmicas.

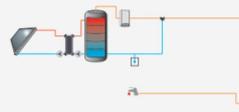
Se trata de un edificio existente donde las cargas térmicas ya han sido definidas en base al proyecto original.

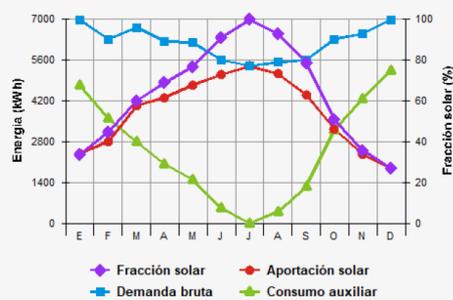
3.7 Cálculo de energía renovable para ACS producida por colectores solares.

A continuación, se muestra la energía renovable producida para el consumo de ACS.



La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

Datos del proyecto												
Nombre del proyecto												
Comunidad												
Localidad												
Dirección												
Datos del autor												
Nombre												
Empresa o institución												
Email												
Teléfono												
Características del sistema solar												
												
Localización de referencia	Valdeolmos-Alalpardo (Madrid)											
Altura respecto la referencia [m]	0											
Sistema seleccionado	Instalación de consumidor único con intercambiador independiente											
Demanda [l/día a 60°C]	3.450											
Ocupación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Resultados												



Fracción solar [%]	62
Demanda neta [kWh]	68.968
Demanda bruta [kWh]	74.508
Aporte solar [kWh]	45.892
Consumo auxiliar [kWh]	29.908
Reducción de emisiones de [kg de CO2]	10.114

Figura 26 Cálculo colectores solares CHEQ4 pag 1



La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

Parámetros del sistema		Verificación en obra
Campo de captadores		
Captador seleccionado	VITOSOL 200-FM SH2F (Viessmann)	<input type="checkbox"/>
Contraseña de certificación	NPS-2517 - Verificar vigencia	<input type="checkbox"/>
Número de captadores	55,0	<input type="checkbox"/>
Número de captadores en serie	5,0	<input type="checkbox"/>
Pérdidas por sombras (%)	5,0	<input type="checkbox"/>
Orientación [°]	0,0	<input type="checkbox"/>
Inclinación [°]	20,0	<input type="checkbox"/>
Circuito primario/secundario		
Caudal circuito primario [l/h]	1.988,0	<input type="checkbox"/>
Porcentaje de anticongelante [%]	20,0	<input type="checkbox"/>
Longitud del circuito primario [m]	172,0	<input type="checkbox"/>
Diámetro de la tubería [mm]	23,0	<input type="checkbox"/>
Espesor del aislante [mm]	30,0	<input type="checkbox"/>
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>
Sistema de apoyo		
Tipo de sistema	Caldera de condensación	<input type="checkbox"/>
Tipo de combustible	Gas natural	<input type="checkbox"/>
Acumulación		
Volumen [l]	9.000,0	<input type="checkbox"/>
Distribución		
Longitud del circuito de distribución [m]	500,0	<input type="checkbox"/>
Diámetro de la tubería [mm]	50,0	<input type="checkbox"/>
Espesor del aislante [mm]	30,0	<input type="checkbox"/>
Tipo de aislante	espuma elastomérica	<input type="checkbox"/>
Temperatura de distribución [°C]	60,0	<input type="checkbox"/>

Figura 27 Cálculo colectores solares CHEQ4 pag 2

Por lo que con los 55 captadores solares instalados obtenemos un 62% de aporte de energía renovable en el consumo de ACS previsto.

Capítulo 4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto. La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra.

4.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El presente proyecto se refiere a obras de adecuación y actuaciones de mejora de la sostenibilidad ambiental de espacios del centro INIA-CISA, CSIC.

Las obras de reforma de las instalaciones se ejecutarán, obligatoriamente, por fases, de acuerdo con una programación y protocolo de descontaminación altamente definido y tratando de minimizar las interrupciones de la actividad en el INIA-CISA, CSIC mediante el empleo de instalaciones o medios técnicos auxiliares en obra que permitan su ejecución en modo seguro, en general se incluye:

- Reforma de las instalaciones (generación térmica, climatización y ventilación, electricidad, control centralizado -BMS-, sistemas de alta disponibilidad para el tratamiento de efluentes, protección contra incendios, fontanería) de los dos edificios (existente y nuevo, según definición del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares) del INIA- CISA, CSIC en Valdeolmos-Alalpardo.)
- Pruebas de funcionamiento, comisionado, cualificación, validación y puesta en servicio. para cada una de las nuevas instalaciones.
- Instalaciones o medios técnicos auxiliares que permitan la ejecución de la obra en modo seguro de contención biológica con interrupción mínima de la actividad en el centro, como es el caso de un montacargas y un Airlock.
- Otros trabajos según descripción del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (asistencia técnica).

El alcance de la actuación afecta a la totalidad del edificio, dado que se actúa sobre todas las instalaciones térmicas.

Se trata de un edificio destinado a la investigación científica que incluye trabajo con patógenos, por lo que son especialmente importantes las medidas de contención presentes en el mismo, así como las de tratamiento de aire extraído, el tratamiento de efluentes y todos los mecanismos que permiten configurar en su interior zonas de contención biológica de diferentes niveles.

En el estudio de seguridad y salud se deberán describir las consideraciones que se deben seguir para ingreso de personal, materiales, equipos, para desarrollar los trabajos a realizarse en el centro.

4.1.2 LISTADO DE NORMATIVA

Para cada instalación debe cumplirse la normativa específica, en este caso solo se va a relacionar la normativa de instalaciones térmicas por ser el ámbito del presente proyecto. Son las siguientes:

- Real decreto 1027/2007 de 20 julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Código Técnico de la Edificación, el DB-HS 4: "Suministro de agua".
- Código Técnico de la Edificación, el DB-HE 4: "Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria".
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2060/2008, Reglamento de los equipos a presión para las calderas generadoras de vapor, y posteriores modificaciones.
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y modificaciones posteriores.
- Norma UNE EN 12097. Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos componentes destinados a facilitar el mantenimiento de los sistemas de conductos.
- Norma UNE -EN 1507. Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad.

4.1.3 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la ejecución de la obra en el control de recepción en obra de 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 se especifican en los distintos apartados de este proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes a las distintas normas que estén publicadas sobre ellos. 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.

Este 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. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá: Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado; El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física y; Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: Los

- distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Por parte del constructor o contratista debe existir la 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.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga a utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de 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 ocasione 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 defectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Productos certificados con Mercado CE.

El termino producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio Higiene, salud y medio ambiente.
- Higiene, salud y medio ambiente
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE en un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas, relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas Armonizadas (EN) y en las guías DITE (Guías para el documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicando en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema de mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 542/2020 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de productos de construcción 89/106/CEE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que la acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y guías DITE de cada familia de productos, entre los que se incluye:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado del producto.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado en el producto.
- El número de certificado CE de conformidad (Cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en el caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del mercado CE, no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención “Prestación no determinada” (PND). La opción PND es una clase que puede ser

considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

4.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

4.2.1 CONDUCTOS DE AIRE Y MATERIALES DE DIFUSIÓN

4.2.1.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.1.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. El material debe contar con el certificado de calidad exigido en el proyecto. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega.

4.2.1.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar seco y protegido de la lluvia o la humedad. La exposición prolongada al agua puede afectar la integridad de los materiales. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenadas. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.1.4 Recomendaciones para su uso en obra

El trabajo de chapa, conductos y conexiones a los ventiladores y equipos de aire acondicionado se efectuará como se desprende de los planos en lo que debido a su pequeña escala no se reflejan los detalles de fabricación e instalación, pero deberán ser efectuados, ciñéndose a las normas de la última edición del ASHRAE estén descritos o no en los documentos de este proyecto.

Los espesores, de chapa de acero galvanizado para la fabricación de conductos serán los siguientes:

Lado máximo	Espesor de chapa
Hasta 30 cm.	0'5 mm
De 31 a 75 cm	0'7 mm
De 76 a 150 cm	0'9 mm
De 150 a 225 cm	1'0 mm
Más de 225 cm	1'5 mm

a) Arriostramiento y atirantamiento:

Todos los paneles de conductos rectangulares de 30 cm. de ancho tendrá matrizados refuerzos transversales.

Cuando el ancho del conducto sea de 150 cm. ó más, deberá colocarse refuerzos de angulares de hierro según las normas de la última edición del ASHRAE GUIDE.

b) Curvas:

Las curvas en lo posible tendrán un radio mínimo de curvatura de vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio a no ser que se indique lo contrario; o sea, preciso por condiciones de espacio inevitables. Cuando se necesiten curvas con radio menor de lo antes indicado, deberán de estar provistas aletas directoras según los detalles serán instalados donde se indique o sean precisos. Curvas angulares sin aletas directoras no serán permitidas en ningún caso.

c) Transformaciones y conexiones a los equipos:

En baja velocidad y salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación respecto al eje del conducto no superior a 15°C, siempre que lo permitan las condiciones de espacio. Este ángulo en las proximidades de rejilla de salida se recomiendo no sea > 3°. Todas las conexiones a conductos desde los ventiladores centrífugos y desde muebles que contengan ventiladores, se harán con collares de asbesto tejido de no menos de 50 mm. de longitud, asegurados por un fleje periférico de hierro que sujete al asbesto en perfiles de hierro. El asbesto será de John Manville, Style MP3010 ó Ventfab Strab o similar y los perfiles serán de hierro galvanizado.

En todo caso serán cumplidos los condicionantes establecidos en el RITE.

4.2.1.5 Garantías de calidad

UNE-EN 1507:2007. Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad.

UNE-EN 12237:2003. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

4.2.2 CAPTADORES

4.2.2.1 Condiciones de suministro

Según fabricante.

4.2.2.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama.
- b) modelo, tipo, año de producción.

- c) número de serie de fabricación.
- d) área total del captador.
- e) peso del captador vacío, capacidad de líquido.
- f) presión máxima de servicio.
- g) Esta placa estará redactada, como mínimo, en idioma español y podrá ser impresa o grabada con la condición de que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

4.2.2.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar seco y protegido de la lluvia o la humedad. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.2.4 Recomendaciones para su uso en obra

No se podrán utilizar, en ninguna circunstancia, captadores con absorbente de hierro. Si se emplean con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

El captador dispondrá de un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior para la eliminación de acumulaciones de agua. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La instalación de sistemas integrados en cubierta se debe realizar mediante procedimiento acreditado por el fabricante y de forma que se garanticen las características funcionales y de durabilidad del conjunto.

4.2.2.5 Garantías de calidad

Se deberá verificar que los productos cuentan con el Certificado de ensayo CE y Solar Keymark que garantiza la uniformidad en la fabricación. El captador llevará la etiqueta en un lugar visible y duradera, que además de cumplir los requisitos establecidos en el CTE, disponga de los datos establecidos en la norma UNE EN 12975:2022 (Captadores solares. Requisitos generales).

4.2.3 ACUMULADORES

4.2.3.1 Condiciones de suministro

Según fabricante.

4.2.3.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega.

Se debe verificar que cada acumulador estará equipado de fábrica con los correspondientes manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
- b) Registro embrizado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
- c) Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
- d) Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
- e) Manguito para el vaciado.
- f) La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga.

4.2.3.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos. Se debe evitar golpear durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de conservación. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.3.4 Recomendaciones para su uso en obra

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará, además, los siguientes datos:

- a) Superficie de intercambio térmico en m².
- b) Presión máxima de trabajo, del circuito primario.
- c) La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante con protección mecánica realizada en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

- a) Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
- b) Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica
- c) Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) Acumuladores de cobre.
- e) Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
- f) Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).

Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

4.2.3.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en el proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.4 TORRES DE REFRIGERACIÓN

4.2.4.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.4.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.4.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenadas. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

Se debe tener una atención especial en la protección contra agresiones directas por chispas o partículas procedentes de trabajos en los equipos o en sus proximidades con herramientas tales como radiales, taladros, soldadura, etc., así como las deposiciones de virutas, limaduras, polvo o restos (finales de electrodos, brocas rotas, etc.) que inician rápidamente procesos de oxidación, con las consiguientes manchas o afectando en mayor o menor medida a los elementos metálicos sobre los que se han depositado. Para la buena conservación de los equipos se impone la pronta y eficaz limpieza de esos residuos mediante aire a presión, aspirado o lavado con agua a presión, según los casos y circunstancias.

4.2.4.4 Recomendaciones para su uso en obra

Se debe tener en cuenta para la instalación la facilidad de acceso y futuros paralizados de los equipos, sus posibles ampliaciones o sustituciones y las eventuales reparaciones que impliquen la retirada e introducción de componentes voluminosos o pesados (ventiladores, rellenos, serpentines). Dirección de los vientos dominantes y situación de fachadas con ventanales o accesos que puedan suponer riesgo de infección por legionela.

De manera general se deben cumplir las indicaciones de los respectivos fabricantes en sus manuales de instalación y servicio, delimitando mediante barandillas u otros medios claramente definitorios las zonas de paso para acceso y las áreas libres permanentes, necesarias para el buen funcionamiento de los equipos y su mantenimiento.

4.2.4.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.5 INTERCAMBIADOR DE CALOR

4.2.5.1 Condiciones de suministro

Según fabricante.

4.2.5.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.5.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos. Se debe evitar golpear durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de conservación. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

El alcance de las inspecciones y pruebas periódicas a las que deberán someterse los intercambiadores de calor son las siguientes:

1. Inspección exterior: Consistirá, como mínimo, en una inspección visual de las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión, en una comprobación de espesores por ultrasonido y en cualquier ensayo no destructivo que se considere necesario, siempre que las condiciones del proceso lo permitan. Para realizar esta inspección no será necesario poner fuera de servicio el equipo a inspeccionar.
2. Inspección interior: Esta inspección tiene una importancia fundamental, ya que durante la misma se puede conocer el daño producido durante el servicio en lo referente a corrosión, agrietamiento y estado de las soldaduras. Consistirá, al menos, en una completa inspección visual de todas las partes sometidas a presión. Cuando una inspección interior no se pueda llevar a cabo por imposibilidad física se sustituirá por una prueba de presión. Consistirá en una prueba hidrostática que se combinará en lo posible con la inspección interior. Normalmente, la prueba hidrostática se realizará para la localización de posibles fugas en tubos.

4.2.5.4 Recomendaciones para su uso en obra

En principio, y como norma fundamental, el equipo no debe funcionar en condiciones que excedan las indicadas en la placa de características que todo intercambiador debe llevar acompañándole. Los intercambiadores de calor deberán ser inspeccionados, tanto interna como externamente, a intervalos regulares y/o tan frecuentemente como marque la experiencia. La negligencia en el mantenimiento puede ocasionar el cierre del paso de fluido

por algunos tubos pudiendo originar tensiones térmicas y roturas en la unión de tubo a placa tubular.

No se deberá reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en su temperatura de funcionamiento por instalación de intercambiador de calor entre el circuito de captadores y el sistema de suministro.

Si sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no deberá ser menor que 40 W/m²·K.

4.2.5.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en el proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.6 BOMBAS DE CIRCULACIÓN

4.2.6.1 Condiciones de suministro

Según fabricante

4.2.6.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.6.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos. Se debe evitar golpear durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de conservación. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

El técnico realiza una inspección visual de la bomba para detectar cualquier signo de desgaste, fugas o daños en los componentes. También verifica que las conexiones estén seguras y que no haya obstrucciones en las entradas y salidas de agua. El técnico verifica la presión de trabajo de la bomba y realiza los ajustes necesarios para asegurar un flujo adecuado de agua caliente en el sistema de calefacción.

4.2.6.4 Recomendaciones para su uso en obra

La bomba del circuito primario estará fabricada con materiales compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

El caudal nominal y la presión de trabajo serán los especificados en las descripciones del proyecto, no admitiéndose variaciones sin justificación.

Para captadores solares cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores siguientes:

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

Tabla 51 Potencia eléctrica máxima de bombas

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

4.2.6.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en el proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.7 TUBERÍAS

4.2.7.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.7.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. El material debe contar con el certificado de calidad exigido en el proyecto. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega.

4.2.7.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.7.4 Recomendaciones para su uso en obra

Se utilizarán, en el circuito primario, tuberías de cobre o de acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se evitará el empleo del cobre cuando el pH del agua presente valores bajos por el riesgo de cesión del metal.

Todos los materiales empleados en el circuito serán resistentes a la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

En el circuito secundario o de servicio de Agua Caliente Sanitaria, se utilizará el cobre o el acero inoxidable, pudiendo también emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, que le sean de aplicación, y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se adoptarán las siguientes precauciones:

- a) En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- b) En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Las redes de tuberías estarán aisladas térmicamente, tanto en impulsión como en retorno, cuando:

- a) Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
- b) Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, falsos, techos, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, suelos técnicos, etc.) entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando pudieran estar al alcance de las personas.

Para tuberías exteriores, la terminación final del aislamiento contará con una protección suficiente contra la intemperie, evitando además el paso de agua de lluvia mediante juntas estancas.

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por los edificios serán:

Diámetro	Temperatura máxima del fluido		
	40 ...	> 60.....100	> 100....180
Exterior			
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Tabla 52 Espesores aislamiento tuberías de fluidos calientes por el interior

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60.....100	> 100....180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Tabla 53 Espesores aislamiento tuberías de fluidos calientes por el exterior

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0.....10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 54 Espesores aislamiento tuberías de fluidos fríos por el interior

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0.....10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50

Tabla 55 Espesores aislamiento tuberías de fluidos fríos por el exterior

4.2.7.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.8 VÁLVULAS Y ACCESORIOS

4.2.8.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.8.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se debe comprobar coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Se verificará que las válvulas llevan impreso de forma indeleble el diámetro nominal, la presión nominal y, si procede, la presión de ajuste.

4.2.8.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación.

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

El material aislante situado a la intemperie deberá protegerse adecuadamente frente a los agentes atmosféricos de forma que se evite su deterioro. Como protección del material aislante se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de que el aislamiento esté basado en espuma elastomérica se podrán usar pinturas plásticas impermeables cuya exposición prolongada al sol no afecte a sus propiedades fundamentales.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.8.4 Recomendaciones para su uso en obra

Las válvulas para emplearse en los distintos circuitos serán las siguientes en función del servicio que prestan y de las condiciones de presión y temperatura:

- h) para aislamiento: válvulas de esfera.
- i) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento. c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- j) para llenado: válvulas de esfera.
- k) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho. f) para seguridad: válvula de resorte.
- l) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad deberán derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Debemos asegurarnos de que antes de poner en marcha la válvula su montaje sea correcto, esto quiere decir que los ejes estén perfectamente alineados, pues de lo contrario se pueden causar graves problemas mecánicos en ella.

4.2.8.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.9 UNIDADES Y ACCESORIOS. SISTEMA VRV

4.2.9.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.9.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.9.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.9.4 Recomendaciones para su uso en obra

Para proteger la unidad, encienda el interruptor principal de alimentación 6 horas antes del funcionamiento. Si la fuente de alimentación principal está apagada durante el funcionamiento, el funcionamiento se reiniciará automáticamente después de que la alimentación vuelva de nuevo.

La conmutación no puede realizarse mediante una interfaz de usuario cuya pantalla muestre "conmutación bajo control centralizado", se debe consultar el manual de instalación y funcionamiento de la interfaz de usuario.

El refrigerante del sistema es seguro y en circunstancias normales no presenta fugas. En caso de producirse, el contacto con un quemador, un calentador o un hornillo de cocina puede hacer que se desprendan humos nocivos. En ese caso, se debe apagar cualquier sistema de calefacción con combustible, ventile la habitación y póngase en contacto con el distribuidor de las unidades.

4.2.9.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.10 VASOS DE EXPANSIÓN

4.2.10.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.10.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.10.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

Se deben realizar inspecciones periódicas para verificar que el vaso de expansión no presente daños visibles o signos de desgaste en la membrana. Comprobar periódicamente la presión del sistema y verificar que se encuentre dentro de los rangos recomendados por el fabricante. La limpieza debe realizarse regularmente para evitar obstrucciones o acumulación de suciedad. Si se detecta algún daño en la membrana o se detectan problemas en el funcionamiento del vaso de expansión, es recomendable proceder a su reemplazo.

4.2.10.4 Recomendaciones para su uso en obra

Serán abiertos o cerrados. Los de tipo abierto, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

En cuanto a los cerrados, deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El depósito de expansión compensará el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes, siendo además resistente a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

En las instalaciones con vasos de expansión cerrados, se constituye un circuito que a su vez queda también cerrado y que va a ser sometido a aumento de temperatura y presión, colocándose por tanto y obligatoriamente, una válvula de seguridad y un manómetro.

El vaso de expansión cerrado se colocará, preferentemente, en la tubería de retorno y del lado de la aspiración de la bomba de recirculación.

El vaso de expansión cerrado se colocará de forma que no puedan formarse bolsas de aire.

De igual forma que con los vasos de expansión abiertos (salvo mediante válvulas de tres vías y en las condiciones antes mencionadas), en el caso de vasos de expansión cerrados, no se permitirá ninguna válvula que pueda cerrarse y aislar el circuito del propio vaso de expansión cerrado.

Se colocará el vaso de expansión en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana.

Se evitarán radiaciones cerca del vaso de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.

No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

4.2.10.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.11 PURGADORES

4.2.11.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.11.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.11.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos. Se debe evitar golpear durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de conservación. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

El mantenimiento rutinario de purgadores de vapor consiste en limpiar y reemplazar las partes internas parcialmente desgastadas.

4.2.11.4 Recomendaciones para su uso en obra

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos soportarán, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130°C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150°C en las zonas climáticas IV y V establecidas en el documento CTE-HE 4.

4.2.11.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.12 SISTEMA DE LLENADO

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo. Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire.

4.2.13 CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

4.2.13.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.13.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.13.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos. Se debe evitar golpear durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de conservación. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.13.4 Recomendaciones para su uso en obra

No podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.

El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.

Antes de la realización de las pruebas de la caldera, se habrán realizado las siguientes pruebas y comprobaciones:

- Pruebas de presión en las tuberías de agua.
- Comprobación del llenado y puesta en marcha del grupo de bombas.
- Puesta en marcha y servicio de combustible.

Se deberá comprobar que el diseño de la sala de calderas cumple las exigencias de la Instrucción Técnica del RITE y que los elementos de seguridad funcionan perfectamente.

La comprobación del funcionamiento de la caldera consistirá en analizar que la combustión se realiza de forma adecuada, en dos momentos de funcionamiento, cuando se opere con gas natural y en el caso que se opere con gasóleo.

4.2.13.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.14 QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

4.2.14.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.14.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.14.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.14.4 Recomendaciones para su uso en obra

Se montarán, perfectamente alineados con la caldera, sujetos a la misma o a una base soporte. Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia

20 μPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB A con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a un metro y medio (1,5 m.) de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones, se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que esta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajustes en su colocación.

Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando hayan transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 kW y como máximo cinco segundos, para potencias superiores. Este control será independiente de los demás.

Cuando exista entrada de aire forzado, lo que será obligatorio para potencias superiores a 50 kW, el quemador no inyectará combustible si no funciona el ventilador que provoca la entrada de aire. En estos quemadores existirá, antes de inyectar el combustible, un barrido de los gases que pudieran quedar en el hogar.

Cuando el quemador no funcione, se cortará la circulación del aire a través del hogar.

El quemador no podrá funcionar, ni impulsar combustible por él, cuando no esté acoplado correctamente a la caldera.

Cuando exista impulsión de aire de combustión, lo que será obligatorio para quemadores con potencia superior a 80 kW, el quemador principal no podrá funcionar si el ventilador está fuera de servicio.

En quemadores modulantes y de varias etapas, la regulación de aire de combustión será automática.

Además de los elementos mencionados anteriormente, estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad: Control de llama por célula fotoeléctrica y dispositivos de prebarrido, cuando no existe llama permanente.

Se recomiendan dispositivos de postventilación para eliminar los gases de combustión que pudieran quedar en la caldera cuando tengan una potencia útil superior a 2.000 kW.

Los barridos y postventilaciones serán, como mínimo, equivalentes a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

4.2.14.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.15 QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS

4.2.15.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.15.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.15.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.15.4 Recomendaciones para su uso en obra

Todos los quemadores podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin más que cambiar la relación gas/aire.

En quemadores modulantes o demás de una etapa, la regulación de aire de combustión será automática.

Podrá existir una regulación manual del aire de combustión en quemadores de potencia inferior a 350 kW, que podrá ser bloqueada a voluntad en cualquier posición. El control de aire estará dispuesto de forma que, en caso de perderse o aflojarse el dispositivo de bloqueo, no se reduzca la entrada de aire primario a causa del desplazamiento del dispositivo por la acción de la gravedad.

En quemadores modulantes o de varias etapas, la regulación del aire de combustión será automática.

No se utilizarán elementos de aluminio en sitios en que se presuma que puede haber condensaciones o que la temperatura vaya a ser superior a 400° C.

Las válvulas que controlen la llama piloto serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

El funcionamiento del quemador será silencioso, las llamas de las distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En el suministro del quemador se incluirán todos los elementos de seguridad que se indican más adelante, las válvulas automáticas que sean necesarias y en los que el control está realizado por un sistema eléctrico, se incluirá en el suministro un transformador siempre que sea necesario.

El quemador estará soportado rígidamente sobre una base incombustible, que puede ser la caldera, sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácilmente desmontable para cuando su limpieza e inspección así lo requieran.

La instalación se realizará de forma que todas las partes y controles puedan ser objeto de inspección, limpieza, ajuste y reparación.

En los quemadores con encendido auxiliar, en ningún caso podrá salir gas por las toberas del quemador principal cuando esté en funcionamiento el dispositivo de ignición eléctrica del citado encendido auxiliar.

Debe interrumpirse automáticamente la entrada de gas cuando falte entrada de aire impulsado o falte corriente eléctrica.

Estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad:

- Control de llama por célula fotoeléctrica o sonda iónica.
- Dispositivo de barrido previo cuando no exista llama permanente.
- Presostatos de mínima de gas.

Los barridos previos serán equivalentes, al menos, a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

En la conducción de gas a quemador deberá existir un filtro adecuado.

Se recomienda, además de la electroválvula de quemador, una segunda electroválvula de seguridad para instalaciones que superen los 350kW, de sección y características adecuadas a la instalación.

Cuando el quemador tenga partes eléctricas, éstas irán protegidas para soportar, sin perjuicio ninguno para ellas, las temperaturas a que van a ser sometidas. En ningún caso, se instalarán conductores con una sección inferior a un milímetro cuadrado (1 mm²)

Las instalaciones eléctricas correspondientes a elementos de control o de seguridad, partirán directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes para ella, de forma que el fallo de cualquier fusible de otro aparato independiente del control (bombas, ventiladores, etc.) no pueda afectar al funcionamiento normal de los controles. En todo caso, si falla el suministro de energía eléctrica, los controles se colocarán automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.

El montaje del quemador estará hecho, en general, con limpieza y cuidado.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Las válvulas que controlen la llama de encendido serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

4.2.15.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.16 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.

4.2.16.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.16.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.16.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Las Unidades de Tratamiento de Aire tiene que estar protegida de las inclemencias del tiempo y de impactos accidentales. El embalaje plástico debe ser retirado y hay que cubrir la unidad con lona o materiales similares. Con el fin de minimizar la condensación, hay que asegurarse de que haya suficiente circulación de aire entre la cubierta y la unidad. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenadas. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

El mantenimiento de la UTA se realiza partiendo de los resultados tras evaluar el rendimiento y el estado de las unidades de tratamiento de aire. Esto incluye la evaluación de la limpieza y si el programa de mantenimiento actual de la UTA es adecuado.

4.2.16.4 Recomendaciones para su uso en obra

Todos los componentes de una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil.

Los perfiles que conforman la estructura portante de la unidad no deben ser en forma de U, porque pueden ser receptáculos de suciedad y, además, su limpieza resulta difícil.

Todos los materiales porosos y fibrosos, salvo los filtros, deben estar protegidos contra la erosión por medio de un material que puede soportar frecuentes operaciones de limpieza.

En las unidades con elevados requerimientos de higiene (hospitales y laboratorios, por ejemplo), los tornillos y otros componentes similares no deben sobresalir en el interior.

Todas las unidades deben estar provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior, por lo menos en las secciones de ventilación, filtros y humectadores.

Las bandejas de condensados deben disponer de desagües dotados de sifón con sello de altura adecuada a la depresión existente en el lugar, con un mínimo de 50 mm.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución. Con el fin de facilitar estas labores y evitar molestias para los usuarios, las unidades terminales pueden situarse en un recinto que no sea permanentemente ocupado por las personas, como, por ejemplo, en pasillos.

Las unidades terminales que queden ocultas en falsos techos o suelos elevados, se debe prever un acceso que sea cercano al aparato y se pueda abrir sin recurrir a herramientas. Como se ha dicho, es conveniente que tales unidades terminales se sitúen en recintos adyacentes a los locales a climatizar, como los pasillos, para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con más facilidad y evitando molestias para los usuarios.

Se prestará especial importancia a la accesibilidad y visibilidad de los instrumentos de medida, control, protección y maniobra.

Las unidades exteriores de los equipos autónomos quedarán ocultas a la vista en edificios de nueva construcción.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales (por ejemplo, edificios de viviendas), deberán disponer de patinillos verticales accesibles para alojar todas las conducciones correspondientes, con la holgura necesaria para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

4.2.16.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.17 COMPUERTAS.

4.2.17.1 Condiciones de suministro

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.17.2 Recepción y control

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.17.3 Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.17.4 Recomendaciones para su uso en obra

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje no será superior a veinticinco centímetros (25cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500 mm. c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

4.2.17.5 Garantías de calidad

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.2.18 FILTROS

4.2.18.1 *Condiciones de suministro*

Serán suministradas por el fabricante.

4.2.18.2 *Recepción y control*

A la llegada de los materiales se debe contrastar la documentación del material con la información sobre el pedido que se tenga en obra, se procede a la realización de la inspección de recepción, consistente en una revisión visual del estado del material. Se revisa a su vez que no tiene desperfectos, golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte. Se verifica coincidencia en cantidad y tipo de material con la documentación del pedido y el albarán de entrega. Todos los materiales empleados dispondrán de marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

4.2.18.3 *Conservación, mantenimiento, almacenamiento y manipulación*

Se recomienda almacenar los materiales en un lugar protegido de la luz solar. Al realizar apilamiento para el almacenamiento de los productos se debe asegurar que estén bien soportadas y no se deformen, evitando apilar directamente sobre el suelo. Se debe evitar el contacto con materiales corrosivos. Para su limpieza se debe evitar el uso de productos químicos abrasivos.

Se debe evitar golpear los materiales durante el transporte o almacenamiento. Se deberá verificar periódicamente el estado de los materiales almacenados. Si encuentras daños, se debería notificar directamente al jefe de obra o responsable del almacenamiento de los materiales.

4.2.18.4 *Garantías de calidad*

El material debe contar con el certificado de calidad exigido en la memoria del proyecto y etiquetado de calidad indicado por el fabricante.

4.3 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

4.3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

4.3.1.1 *Notas aclaratorias sobre las mediciones y el presupuesto*

1. El instalador podrá elegir la marca los elementos en tanto en cuanto que tengan las mismas prestaciones que las indicadas en los documentos que integran el proyecto, todo ello previa aprobación de la dirección facultativa, y sin incremento de costos.
2. La Dirección Facultativa podrá exigir albarán de materiales con la procedencia y tipos de los mismos.
3. Las partidas que componen documento de presupuesto se entienden totalmente definidas por todos los documentos que componen el proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Anejo de justificación de precios, Medición y Pliego general de condiciones y por lo tanto cualquier característica aparecida en los mismos podrá ser exigible, complementándose todos los documentos anteriormente mencionados.
4. Todos los materiales que aparecen en el presupuesto se entienden perfectamente instalados y funcionando, así como con todas las ayudas de albañilería necesarias para conseguirlo.

5. Los materiales deberán estar homologados por AENOR en caso de existir para algún material similar, y cumplir con la normativa vigente.
6. De la descomposición de precios.

La estructura de los precios se ajusta a lo especificado en el Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que establece la siguiente descomposición:

<<Artículo 130. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará 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.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se considerarán costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc. los de personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Se simplifica dicha estructura respetando al mismo tiempo el contenido general introduciendo un concepto de medios auxiliares cuantificado mediante un porcentaje variable, que recoge los gastos de los puntos c) y d) esto es combustible, energía, de amortización de pequeñas herramientas, útiles, maquinaria auxiliar, mano de obra indirecta, sistemas auxiliares, etc., que intervienen en la ejecución de la unidad de obra, además de pequeñas cantidades de materiales o materiales complementarios que forman parte de la misma y que deben integrarse como costes directos, de tal modo que el precio descompuesto queda integrado por:

- Mano de obra directa
 - Materiales
 - Maquinaria
 - Medios auxiliares
 - COSTES INDIRECTOS
7. Cuando no están medidos separadamente, los materiales accesorios tales como arrancadores, contactores, guardamotores, controles, material eléctrico, anclajes, accesorios, cajas, codos, piezas especiales, etc., se considera que estos materiales están incluidos en el precio unitario de la partida correspondiente.
 8. El contratista deberá estudiar el proyecto, y comentarlo con la D.F. si hubiera alguna duda.
 9. El concepto de ayudas de albañilería que el instalador debe recibir a lo largo de la ejecución de la instalación, comprende:
 - a) Realización de orificios en paredes y forjados para paso de cables, conductos, rejillas, líneas frigoríficas, etc.
 - b) Falcado de marcos de compuertas, rejillas, etc. o sujeción en obra de dichos elementos.

- c) Reparación de albañilería (tabiques y enfoscados) y pintura en los desperfectos causados por la realización de las instalaciones.

4.3.1.2 Relaciones legales y responsabilidades con el público

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

También deberá indemnizar a los propietarios de los derechos que le correspondan y de todos los daños que se causen con motivo de las distintas operaciones que requiera la ejecución de las obras.

4.3.1.3 Contradicciones

El proyecto descrito está formado por cuatro documentos: memoria, planos, presupuesto, y pliego de condiciones. En caso de posibles discrepancias entre los anteriores documentos prevalecerá el criterio que la Dirección de Obra establezca.

4.3.1.4 Funciones del Técnico de Obra

La propiedad designará un Técnico responsable de Obra, que será su representante ante el contratista, y cuyas funciones serán:

- a) Velar porque las obras se realicen con sujeción al presente Proyecto, o a las modificaciones que por escrito se comunicarán al contratista, y exigir de éste el cumplimiento de las obligaciones contratadas.
- b) Definir cuantas condiciones técnicas no estén definidas en este Proyecto, o se dejen a su discreción.
- c) Resolver las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los documentos contractuales, condiciones de materiales y ejecución de las obras.
- d) Estudiar y resolver las incidencias que se planteen en la obra, y proponer las modificaciones que procediera cuando tales incidencias impidan el normal cumplimiento del contrato.
- e) Velar por la seguridad de la obra y del personal que la ejecuta.
- f) Asumir personalmente, y bajo su responsabilidad, la dirección inmediata de determinadas operaciones, en caso de urgencia, con el personal y medios del contratista.
- g) Acreditar al contratista las obras realizadas de acuerdo con los documentos del contrato.
- h) Participar en las recepciones provisional y definitiva, y redactar la liquidación final de las obras.

4.3.1.5 Funciones del contratista

Será función del contratista:

- a) Transportar, recibir, descargar, almacenar y manejar todo el equipo y materiales necesarios para la ejecución de la obra, siendo el único responsable de su conservación y vigilancia.
- b) Montar y desmontar las instalaciones que a su efecto y uso necesite durante las obras, sin pretender abono alguno por ello.
- c) Ejecutar la obra exactamente como figura en los planos, y con arreglo a las modificaciones e instrucciones que el Técnico Director disponga. Deberá igualmente, observar escrupulosamente las prescripciones del presente Pliego.
- d) Limpiar las obras al terminar, y conservarlas siempre exentas de todo elemento que no sea imprescindible en ellas. Deberá, igualmente, retirar a su costa todos los materiales rechazados por el Técnico Director de la Obra.
- e) Conservar a la vista y a pie de obra el Libro de Órdenes e Incidencias en que constarán todas las comunicaciones entre contratista y Técnico Director de Obra.

- f) Velar por la seguridad de la obra, de sus empleados, y de terceros, así como de sus propiedades. El contratista será responsable de los daños materiales que puedan producirse con ocasión o motivo de las obras.
- g) Deberá ejecutar por su cuenta todos los dibujos y planos de detalle necesarios para facilitar y organizar la ejecución de los trabajos, actualizándolos a medida en que se desarrolla la obra. Al final de la misma deberá entregar una copia completa de la planimetría, en papel y en formato magnético, así como la documentación de las distintas pruebas y mediciones especificadas en el presente documento.
- h) Terminada la obra, se hará entrega la siguiente documentación además de dejar una copia en papel de los planos de instalación junto a la central térmica instalada:
 - Planos en planta de la instalación realmente ejecutada. Con breve descripción de los equipos y materiales.
 - Esquemas de climatización, eléctricos unifilares y de control.
 - Se entregará manual del programador, de instalador y de usuario para el puesto central del sistema de gestión, así como las características técnicas de los elementos instalados.
 - Se realizará el protocolo de pruebas obligatorias, entregándose una copia de los resultados por un organismo de control acreditado.
 - Toda la información se entregará en papel y formato digital. Los planos se deberán entregar en dwg.

4.3.1.6 Inspección y control de la calidad de las obras

El contratista deberá comprometerse a facilitar el acceso a todas sus instalaciones, e incluso a aquellas de sus proveedores, que la Dirección de Obra solicite. Deberá, igualmente, comprometerse a suministrar la información que le exija el Director de Obra referente a los materiales y ejecución de la obra.

Ninguna parte de la obra deberá ser cubierta, enterrada u ocultada sin previa inspección o permiso del Técnico Director de Obra.

4.3.1.7 Replanteo

En el plazo de treinta (30) días hábiles desde la adjudicación de la obra, se efectuará, en presencia del contratista, el replanteo de las obras. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

Se extenderá un ACTA DE REPLANTEO, en que se hará constar todas las circunstancias anómalas que pudieran observarse.

4.3.1.8 Realización de la obra y abono de la misma

El plazo de ejecución formará parte de la oferta del contratista. El Director de Obra podrá exigir del contratista la justificación de la posibilidad de cumplir tal plazo, con expresión de plazos parciales, relación de maquinaria y personal, etc., que se considerará a todos los efectos como documento contractual.

Mensualmente el Técnico responsable de Obra extenderá al contratista Certificación de las obras realizadas, para que por la propiedad se proceda a su abono. Todas las certificaciones se considerarán documentos informativos a la propiedad, a los solos efectos de que ésta realice un pago a buena cuenta, y -por tanto- no suponen aceptación de la obra en ellas reflejada, ni siquiera de que tal obra exista. Podrá, por tanto, haber certificaciones con cantidades negativas.

Las certificaciones de obra se valorarán a los precios que, en letra, constan en el Presupuesto, aplicando el porcentaje de baja pactado en el contrato. Tales precios comprenden el suministro, manipulación, empleo y manejo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Incluye igualmente todos los gastos de maquinaria, mano de obra, accesorios, transportes, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para ultimar totalmente las diferentes unidades de obra. Quedan incluidos también los gastos ocasionados por alquiler de terrenos o su adquisición, para acopios de materiales, depósitos de maquinaria, etc., y el mantenimiento, vigilancia, montaje y desmontaje de las instalaciones, la limpieza de las obras y su señalización, y la reparación de los daños ocasionados a terceros con ocasión o motivo de las obras. Finalmente se incluyen en ellos, todas las tasas, permisos, gravámenes, impuestos y demás gastos necesarios para la correcta y legal ejecución de las obras.

Terminada la obra, se hará entrega de la Planimetría, Documentación de pruebas y medidas, así como Instrucciones de funcionamiento y Protocolo de Pruebas Obligatorias. Dichos documentos deberán ser aprobados por la Administración, una vez lo cual, se extenderá ACTA DE RECEPCIÓN, y se practicará la liquidación de las obras realizadas.

Transcurrido el plazo de garantía, se concederá el derecho al reintegro de la fianza que se hubiera pactado, una vez subsanados los reparos a que hubiera lugar. El plazo de garantía será de DOS AÑOS (2 años).

4.3.1.9 Medición de las instalaciones

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán, por metro lineal, por metro cuadrado, por kilogramos o por unidad, de acuerdo con como figuran especificadas en el Presupuesto. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono se estará a lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

4.3.1.10 Mano de obra a emplear y normas de seguridad

Todos los empleados del contratista, y todo personal que intervenga en estas obras deberá ser especialista en su actividad y de la categoría respectiva. La mano de obra deberá ser experta y esmerada, exigiéndose de la misma que corresponda a los criterios más estrictos para su clasificación en la categoría correspondiente.

El contratista no podrá pretender abono adicional alguno por transporte, pluses y dietas del citado personal, así como por las horas extraordinarias que fuera necesario realizar para el cumplimiento de los plazos ofertados. Tampoco tendrá derecho a indemnización alguna por paro del personal debido a inclemencias meteorológicas.

El contratista deberá cumplir toda la normativa laboral vigente.

El contratista deberá extremar las precauciones en materia de seguridad e higiene de su personal, y es responsable solidario de cualquier subcontratista que trabaje con él, y de la maquinaria alquilada a terceros.

4.3.1.11 Rescisión del contrato

Se considerará causa suficiente para la rescisión automática del contrato cualquiera de las siguientes:

- a) No cumplir cualquiera de las normas aceptadas por el contrato, o por las condiciones de licitación, pues la sola presentación a ésta implica su aceptación más solemne.

- b) Negarse al cumplimiento de las normas establecidas en el presente Pliego, o de las órdenes del Técnico Director de Obra en su materia específica.
- c) Abandonar la obra o paralizarla sin motivo claro de fuerza mayor.
- d) Incumplimiento relevante del plan de trabajo propuesto, o de los plazos ofertados.

La rescisión del contrato dará lugar a la liquidación de la obra que se encuentre total y satisfactoriamente realizada, sin que pueda pretenderse abono alguno por unidades de obra incompletas, o por acopios. Esta recepción y liquidación de la obra no exime al contratista, en modo alguno, de las responsabilidades que puedan serle exigidas por el cumplimiento del contrato.

4.3.1.12 Documentación de Proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes. Manifestará expresamente que encuentra el proyecto correcto o no. En su defecto se entiende que el proyecto es conocido y ha sido debidamente estudiado y que lo encuentra completo, correcto y acorde con las normativas oficiales vigentes en toda su extensión.

El Contratista, aún lo expresado en puntos anteriores, si durante la ejecución de los trabajos encontrase falta, error y omisión en el proyecto, tendrá la obligación de comunicarlo de inmediato a la Dirección de Obra, sin que por ello pueda hacer ninguna reclamación económica o aducir retrasos de ningún tipo.

El Contratista es responsable de las averías, accidentes, daños o pérdidas que sufra la propiedad por falta o defectos de planificación, mal montaje, falta de calidad, sustracciones o desapariciones de material y equipos, errores de ejecución en los trabajos de instalación o en la realización de las pruebas de funcionamiento.

El Contratista es responsable de realizar la limpieza durante la ejecución de la obra de su material, así como de una limpieza general de la obra al final de la misma, demoliendo las instalaciones auxiliares innecesarias, retirando los escombros, piedras y materiales que sobran.

4.3.1.13 Interpretación del proyecto

El Contratista es responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas del Director de Obra, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto, especialmente a este Pliego de Condiciones.

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el proyecto. Si el Contratista propusiese uno de calidad similar, sólo la Dirección de Obra definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito por aquélla, siendo eliminado sin perjuicio a la Propiedad si no cumpliera este requisito.

4.3.1.14 Justificación de los precios adoptados

Los precios adoptados en la elaboración del presupuesto corresponden a dos fuentes fundamentales:

A la base de precios del “Instituto Valenciano de la Edificación”, que es una base comúnmente utilizada en la elaboración de presupuestos y de aceptada calidad.

A una base de precios del proyectista, elaborada a partir de precios de los fabricantes (con descuentos que establecen los mismos) y desde la experiencia adquirida en la elaboración de otros proyectos, direcciones de obra, revisiones de modificaciones, etc.

4.3.1.15 Justificación de los precios adoptados

Por parte del contratista se realizará un control de calidad por un organismo de control autorizado en la instalación, el cual será aprobado por la dirección facultativa.

Se realizará un cronograma de pruebas a realizar, y un informe semanal indicando las pruebas realizadas y resultados.

4.3.1.16 Libro de órdenes

El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

4.3.2 SISTEMAS DE INSTALACIÓN CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
- La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto

Accesibilidad

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Identificación

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, o bien por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles.

Condiciones particulares

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes. Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con las siguientes tablas.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido
 - : No admitido
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
 * : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 56 Sistemas instalación conductores y cables

Elección de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido
- : No admitido
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
(*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Tabla 57 Sistemas instalación en función de su situación

Situación de las canalizaciones.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Estas instalaciones se realizarán de acuerdo con la norma UNE 20.460 -5-52.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.

Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior

de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los puntos de fijación de los cables estarán suficientemente próximos para evitar que esta distancia pueda quedar disminuida. Cuando el cruce de los cables requiera su empotramiento para respetar la separación mínima de 3 cm, se seguirá lo dispuesto en el apartado 2.2.1 de la presente instrucción. Cuando el cruce se realice bajo molduras, se seguirá lo dispuesto en el apartado 2.2.8 de la presente instrucción.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los cables con aislamiento mineral, cuando lleven cubiertas metálicas, no deberán utilizarse en locales que puedan presentar riesgo de corrosión para las cubiertas metálicas de estos cables, salvo que la cubierta esté protegida adecuadamente contra la corrosión.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (por ejemplo, con polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aéreos

Los conductores aéreos no cubiertos en 2.2.2, cumplirán lo establecido en la ITC-BT-06.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Estas canalizaciones están constituidas por cables colocados en el interior de huecos de la construcción según UNE 20.460 -5-52. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire. En el caso de conductos continuos, éstos no podrán destinarse simultáneamente a otro fin (ventilación, etc.).

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Normalmente, como los cables solamente podrán fijarse en puntos bastante alejados entre sí, puede considerarse que el esfuerzo resultante de un recorrido vertical libre no superior a 3 metros quede dentro de los límites admisibles. Se tendrá en cuenta al disponer de puntos de fijación que no debe quedar comprometida ésta, cuando se suelten los bornes de conexión especialmente en recorridos verticales y se trate de bornes que están en su parte superior.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Cuando no se tomen las medidas para evitar los riesgos anteriores, las canalizaciones cumplirán las prescripciones establecidas para las instalaciones en locales húmedos e incluso mojados que pudieran afectarles.

Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Las canales deberán satisfacer lo establecido en la ITC-BT-21.

En las canales protectoras de grado IP4X o superior y clasificadas como “canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas” según la norma UNE-EN 50.085 -1, se podrá:

1. Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750 V.
2. Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
3. Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP 4X o clasificadas como “canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas”, según la Norma UNE EN 50085-1, solo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos.

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V

Las molduras podrán ser reemplazadas por guarniciones de puertas, astrágalos o rodapiés ranurados, siempre que cumplan las condiciones impuestas para las primeras.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello. - La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas

Deberán tener un grado de protección adecuado a las características del local por el que discurren.

Las canalizaciones prefabricadas para iluminación deberán ser conformes con las especificaciones de las normas de la serie UNE EN 60570.

Las características de las canalizaciones de uso general deberán ser conformes con las especificaciones de la Norma UNE EN 60439-2

Paso a través de elementos de la construcción

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones: En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.

Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.

Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.

En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

4.3.3 MONTAJE DE TUBOS Y COLOCACIÓN DE TUBOS

Prescripciones generales

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores, aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando

sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - o Pantallas de protección calorífuga
 - o Alejamiento suficiente de las fuentes de calor
 - o Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir
 - o Modificación del material aislante a emplear

Montaje fijo en superficie

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Montaje fijo empotrado

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se

practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados.

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Colocación del tubo antes de terminar la construcción y revestimiento (*)	Preparación de la roza o alojamiento durante la construcción	Ejecución de la roza después de la construcción y revestimiento	OBSERVACIONES
Muros de: ladrillo macizo	SI	X	SI	Únicamente en rozas verticales y en las horizontales situadas a una distancia del borde superior del muro inferior a 50 cm. La roza, en profundidad, sólo interesará a un tabiquillo de hueco por ladrillo. La roza en profundidad, sólo interesará a un tabiquillo de hueco por ladrillo. No se colocarán los tubos en diagonal.
ladrillo hueco, siendo el nº de huecos en sentido transversal:				
- uno	SI	X	SI	
- dos o tres	SI	X	SI	
- mas de tres	SI	X	SI	
bloques macizos de hormigón	SI	X	X	
bloques huecos de hormigón	SI	X	NO	
hormigón en masa	SI	SI	X	
hormigón armado	SI	SI	X	
Forjados:				(**) Es admisible practicar un orificio en la cara inferior del forjado para introducir los tubos en un hueco longitudinal del mismo
placas de hormigón	SI	SI	NO	
forjados con nervios	SI	SI	NO	
forjados con nervios y elementos de relleno	SI	SI	NO (**)	
forjados con viguetas y bovedillas	SI	SI	NO (**)	
forjados con viguetas y tableros y revoltón de rasilla	SI	SI	NO (**)	

X: Difícilmente aplicable en la práctica

(*): Tubos blindados únicamente

Tabla 58 Colocación de tubos

4.3.4 INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALES

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460 -5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

4.3.5 CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1. de la ITC-BT-21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

4.3.6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Se efectuará el montaje de tuberías de forma segura, con buen aspecto y evitando tensiones innecesarias, vibraciones y movimientos, así como las interferencias con otras instalaciones, arquitectura y estructura, antes de proceder al montaje.

Se instalarán las tuberías de modo que, a ser posible, los diferentes tramos vayan paralelos o en ángulo recto con los elementos estructurales del edificio, a fin de proporcionar la máxima altura de paso, salvar las luces, etc.

Las tuberías suspendidas deberán montarse lo más cerca posible de la estructura superior. Toda la tubería y valvulería deberá instalarse separadamente de otros materiales y obras.

La disposición de la tubería y sus conexiones será tal, que, para cualquier condición de flujo, estará asegurada una circulación expedita, eliminando las bolsas de aire y obteniéndose un drenaje completo del sistema.

Toda la tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas en obras y se colocarán en su sitio sin curvarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatar libremente, sin daños para la misma ni para otros elementos.

Las derivaciones soldadas en los tubos se realizarán por medio de tes para soldar, boquillas o adaptadores sin rebabas ni brusquedades internas, utilizando preferentemente accesorios estándar para soldar a tope.

Todas las tuberías irán firmemente soportadas y los tendidos horizontales irán soportados mediante sistema de carril, con abrazaderas isofónicas y varillas roscadas regulables, deberán soportar las tuberías llenas de agua con un factor de sobrecarga de 5 veces el peso máximo. Se

instalará de modo que soporte las tuberías sin pandeos o movimientos innecesarios y sin interferir en otras instalaciones.

La instalación de soportes se hará de forma tal que no se impida la dilatación o contracción de las tuberías o se interfiera en otras instalaciones, quedando las tuberías sólidas y seguramente sujetas, evitando tensiones excesivas, vibraciones y movimientos.

Cuando los soportes sin aislamiento se coloquen en tramos de tubería aislada deberán quedar fuera del aislamiento, protegiéndose este con chapa de acero galvanizado de 2,5 mm. de espesor. Esta chapa cubrirá al menos media circunferencia de tubo aislado y en una longitud de más de 50 cm. como mínimo. Si las abrazaderas están aisladas, se dispondrán entre la tubería y el aislamiento. Se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152. Se instalarán manguitos pasamuros para todas las tuberías que deban pasar a través de tabiques, muros, techos y pisos de mampostería u hormigón. Los manguitos serán de acero y tendrán un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso y la libre dilatación de la tubería que protege. Los espacios libres entre tuberías y manguitos se realizarán con materia plástica, para evitar el paso del polvo o ruidos a través de estos manguitos de un local a otro. La longitud del manguito será suficiente para salvar perfectamente el elemento de obra civil que atraviesen.

En las conexiones de tuberías de aquellos aparatos que estén sometidos a vibraciones, se montarán juntas antivibratorias construidas por una parte central elástica y extremos de acero embriados, con objeto de impedir la transmisión de las vibraciones a los restantes equipos de la instalación.

Las líneas principales de retorno desaguarán en los puntos más bajos y dispondrán de válvulas de drenaje para el vaciado del sistema, así como en la proximidad de las calderas, depósitos, etc.

Además del indicado, las tuberías cumplirán lo dispuesto en la ITE 05.2.

4.3.7 ALMACENAMIENTO DE TUBOS

Recomendaciones generales:

- La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.
- Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán antes de almacenarlos.
- Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.
- Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, aunque sólo sea por preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.
- Los separadores de madera (maderos, calzos, etc.) serán resistentes y de buena calidad.
- Hay que tomar precauciones cuando los tubos llevan revestimientos especiales.

4.3.8 CORTE DE LOS TUBOS

Se realizará el corte de los tubos en un plano ortogonal a las generatrices del tubo.

Se realizará mediante una máquina de disco.

Se recomienda hacer desaparecer todo resto de rebaba después de efectuar el corte.

En los cortes de tubos es indispensable restablecer el chaflán para facilitar el montaje de la junta automática y evitar cualquier daño en el anillo de elastómero que podría originar la no estanqueidad de la misma.

Según los DN, el chaflán se efectúa con:

- Lima
- Muela de disco
- Una máquina FEIN con motor neumático equipada de una fresa-sierra para achaflanar.

Esta fresa permite realizar el corte y el chaflán del tubo en una sola operación.

No hay que olvidar el revestimiento protector sobre la parte mecanizada (pintura epoxy de secado rápido).

4.4 CONDICIONES DE RECEPCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

4.4.1 CONDICIONES GENERALES

El control de la ejecución de la obra será realizado mediante las verificaciones que realicen las entidades de control de calidad, que serán independientes de las exigidas por la legislación aplicable a las empresas instaladoras.

Todos los materiales deberán cumplir con lo establecido en el presente proyecto, si por cualquier causa, alguna de las unidades de obra (bien debido a los materiales que la componen a la ejecución de la misma) no cumpliera las condiciones establecidas en el presente Proyecto, la Dirección de Obra podrá determinar si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

No se aceptarán materiales diferentes a los de proyecto sin que hayan sido previamente admitidos por la Dirección de Obra de la Instalación. Este control previo no constituirá su recepción definitiva, siendo susceptible de rechazo, si aún después de colocados no cumpliera las condiciones exigidas, debiendo entonces ser reemplazados por la Contrata por otros materiales que cumplan las calidades exigidas.

Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

4.4.1.1 Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas se realizará según lo siguiente:

Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
 - a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
 - b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
 - c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo; y
 - b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el mercado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

4.4.1.2 Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del mercado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al mercado CE:
 1. Deberá ostentar el mercado. El símbolo del mercado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
 - sobre el producto, o
 - en una etiqueta adherida al producto, o
 - en el embalaje del producto, o
 - en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
 - en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).
 1. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del mercado CE.
 2. Se comprobará la documentación que debe acompañar al mercado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
 - Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
 - Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
 - Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.
- b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del mercado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.4.1.3 Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:
Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

- b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

- c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 31 de agosto de 2010, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

4.4.2 RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 31 de agosto de 2010, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción. También se incorpora la relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 28 de septiembre de 2008, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

4.5 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DE LA OBRA TERMINADA.

De conformidad con lo establecido en los artículos 125 y 127.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y según artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el Proyecto de referencia se refiere a una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal, que la misma es susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Se realizará la entrega de toda la documentación sobre las verificaciones y pruebas de funcionamiento y respectivas puestas en marcha, realizadas por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales de las instalaciones conformes con la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo Plan de Control de Calidad de la obra. Verificación y documentación de las obligaciones en materia de información y reclamaciones. Las empresas instaladoras y las mantenedoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones, establecidas en la normativa vigente.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, 3 copias completas en papel y 3 copias en soporte digital, con planos definitivos, ficheros en formato AutoCAD, documentos de texto en formato Word y de mediciones en formato presto o bc3. Esta documentación abarcará los planos de arquitectura definitivos recogiendo los posibles cambios respecto a Proyecto, así como los planos de todas las instalaciones ejecutadas en obra, con la modificación, esquemas unifilares y de principio, trazado, estado y situación definitiva de todas las instalaciones. Asimismo, se incorporarán los manuales de mantenimiento y uso, catálogos de los equipos principales y relación de principales suministradores. Se entregarán copias de todas las pruebas, así como los resultados e informes hechos por la Empresa de Control de Calidad abarcando desde el inicio de la obra hasta las pruebas finales de las instalaciones.

Se entregarán dos fotografías aéreas del edificio terminado, así como 3 copias en soporte digital de toda la documentación fotográfica desde el inicio de la obra.

Capítulo 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación se adjunta el documento de mediciones y presupuesto correspondiente a la actuación descrita.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 GENERACIÓN TÉRMICA VAPOR, CALOR Y FRÍO

SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIÓN PRODUCCIÓN ACS

01.01.01 ud Colector solar Vitosol 200-FM c/p.p. circ. hidráulico

Colector solar plano modelo Vitosol 200-FM de la marca VIESSMANN o equivalente, sistema patentado de autolimitación de temperatura ThermProtect. Certificado de ensayo CE y Solar Keymark que garantiza la uniformidad en la fabricación. Cubierta de vidrio solar de fraccionamiento de seguridad transparente, templado de alta resistencia al impacto de granizos con bajo contenido en hierro. Con sistema de conexión entre colectores "enchufe rápido", que facilita el montaje y permite una separación entre colectores de 16 mm, tubo de unión flexible ondulado de acero inoxidable. Colector para montaje en vertical con inclinación de 20°, compuesto por un absorbente con recubrimiento selectivo ThermProtect de alta eficiencia, compuesto de distintos materiales dispuestos en varios niveles, con dióxido de vanadio, que varía sus propiedades ópticas en función de la temperatura a partir de 75 °C aumentando su emisividad de forma exponencial para la autolimitación de la temperatura de las instalaciones solares realizando su protección por sobretemperatura y sin formación de vapor. Con serpentín de cobre en forma de meandro con doble soldadura laser. Marco de aluminio moldeado en una pieza pintado epoxi en color azul oscuro con secado al horno, con junta de unión continua. Aislamiento térmico muy eficiente, con lateral y posterior de material celular compuesto por resina de melanina, termo resistente, ignífugo y sin desgasificación. Junta de estanqueidad de vulcanizado continuo, para amortiguar los impactos sobre el vidrio y aumentar la hermeticidad. Tuberías integradas para montar baterías modulares de hasta 12 colectores.

De las siguientes características:

- Superficie bruta colector: 2,51 m²
- Superficie de apertura: 2,33 m²
- Superficie de absorción: 2,32 m²
- Dimensiones (vertical): 1056 x 2380 x 90 mm (axhxp)
- Dimensiones (horizontal): 2380 x 1056 x 90 mm (axhxp)
- Presión máxima de servicio: 6 bar
- Peso en vacío: 41 kg
- Contenido de fluido portador de calor: 2,40 litros
- Máxima temperatura de estancamiento: 145 °C
- Rendimiento Óptico: 81,6 % (Referente al área de apertura)

- Coeficiente de pérdida de calor a1 (W/m².K): 4,383

- Coeficiente de pérdida de calor a2 (W/m².K): 0,022

Incluso parte proporcional de:

- Tubos de unión, conjunto de conexión, juegos de vaina de inmersión

- Soportes y anclajes para cubiertas planas. Con realización de lastres hasta 100 kg/m²

- Tubería de cobre o acero inoxidable para derivación y circuito general hasta intercambiador en Sala de Calderas, conexión a bombas, conexión entre bomba e intercambiador, conexión vaso expansión, etc, Toda ella con aislamiento mediante coquilla elastomérica de espesor según RITE con acabado mediante chapa de aluminio.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>- Válvulas de corte, equilibrado, seguridad, purgadores, desgasificador, sistema llenado y vaciado, vaso de expansión, conexiones flexibles de acero inoxidable, elementos de medición y control, juntas dieléctricas, piezas especiales, fluido calportador (propilenglicol al 45%), etc.</p> <p>- Ayudas de albañilería y grúa</p> <p>Todo ello según planos, especificaciones fabricante e indicaciones D.F. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	55				55,00			
							55,00	2.218,34	122.008,70
01.01.02	<p>ud Sistema de regulacion electronica por diferencia de temperatura</p> <p>Sistema de regulacion electronica por diferencia de temperatura para instalaciones con hasta cuatro consumidores. Para instalaciones bivalentes con colectores de energia solar y calderas a gasoleo/gas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para la produccion bivalente de A.C.S., - para la produccion bivalente de A.C.S. y calentamiento del agua de piscinas, - para la produccion bivalente de A.C.S. y apoyo de la calefaccion. <p>Con lectura digital de la temperatura, balance de potencia y sistema de diagnostico. Es posible la comunicacion con regulaciones de caldera Vitotronic para la supresion de calentamiento auxiliar del interacumulador de A.C.S. y/o calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S., asi como el control de bombas con regulacion de revoluciones para sistemas de carga por estratos.</p> <p>Posibilidades de conexion para contador de calorías y/o célula solar. Incluidas sondas de temperatura del interacumulador y del colector, asi como otra sonda de temperatura.</p> <p>Incluso módulo para comunicación ModBus RTU para integración en sistema gestión existente, cableado y canalización eléctrica y de control, ayudas de albañilería, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado, integrado en sistema de gestión existente, probado y en funcionamiento.</p>	1				1,00			
							1,00	1.722,38	1.722,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03	<p>ud Contador energía térmica</p> <p>Contador de energía térmica con cabezal de medición electrónica, para instalar en tubería de acero de 1 1/4". Compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrador de medición modular y multifuncional con pantalla LCDretroiluminada, con puerto óptico conforme a IEC 1107, doble memoria EEPROM imborrable con dos salidas de impulsos, dosentradasde impulsos para contadoresauxiliares, comunicación MBus integrada, configuración doble tarifa Calefacción/Refrigeración. - Caudalímetro para agua hasta 130°C y 16/25 bar. Caudal nominal 6 m3/h. Pérdida de carga a caudal nominal de 0,16 bar. Para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5°C hasta 55°C. Instalación en horizontal o vertical indistintamente. Homologación MID DE-07-MI004-PTB012, clase 2. Rango de caudal homologado 50:1 del caudal nominal. - 2 sondas de temperatura PT500 emparejadas y calibradas con cable de longitud 2m y par de vainas para inmersión de las sondas. - Módulo de comunicación RS485 para integrado - Módulo de alimentación para integrador <p>Incluso instalación de todo el conjunto en el circuito, soportes, accesorios de montaje, uniones, juntas, cableado y canalización eléctrica para alimentación, cableado y canalización de control, tarjetas para integración en sistema de control existente en el edificio, programación de todo el sistema, trabajos de ingeniería y puesta en marcha. Quedando el conjunto totalmente instalado, verificado y funcionando.</p>	1				1,000			
							1,00	2.470,55	2.470,55
01.01.04	<p>ud Termostato de seguridad</p> <p>Termostato de seguridad. Punto de conmutación 120 °C, reajutable a 110/100/95 °C. Con vaina de inmersión de acero inoxidable. Incluso accesorios, cableado y canalización eléctrica y de control. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>	1				1,000			
							1,00	270,60	270,60
01.01.05	<p>ud Intercambiador 86 kW</p> <p>Intercambiador, de placas desmontables de acero inoxidable AISI 316 con juntas en EPDM de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia Térmica.....86 kW - Fluido 2º.....Agua - Fluido 1º.....Agua glicolada (propilenglicol al 45%) - Caudal 2º.....3.000 l/h (20/45 °C) - Caudal 1º.....3.200 l/h (65/40 °C) - Pérdida de carga 2º.....1,3 m.c.a. - Pérdida de carga 1º.....1,5 m.c.a. <p>Incluso accesorios, ayudas de grúa y albañilería. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento</p>	1				1,000			
							1,00	2.068,61	2.068,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.06	<p>ud Bomba Inline MAGNA3 40-150 F 250 + CIM 500 de Grundfos</p> <p>Bombacentrífugaenlínea de una etapa, modelo MAGNA340-150 F 250 de la marca GRUNDFOS o equivalente, montaje en tubería, motor y controlador electrónico incorporado, motor sincrónico de 4 polos de imán permanente (motor PM), controlador integrado en la caja de control, panel de control con una pantalla TFT en la caja de control, caja de control preparada para módulos opcionales CIM, sensor de presión diferencial y de temperatura incorporado. cuerpo de la bomba en fundición (dependiendo del modelo), rotor en composite reforzado con fibra de carbono, base del cojinete y recubrimiento del rotor en acero inoxidable, cuerpo del estator en aleación de aluminio, electrónica refrigerada por aire con temperatura de trabajo del líquido de -10 a 110°C, temperatura ambiente máxima de 40°C, diámetro de conexiones DN 40, presión máxima de trabajo 10 bar, instalación eléctrica 230V/50Hz, potencia nominal (P1) 0,6 kW, Grado de protección (IEC 34-5) X4D, Clase de aislamiento (IEC 85) F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 3,2 m³/h a 12 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancadas, piebase, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>	2					2,00	4.226,10	8.452,20
01.01.07	<p>ud Bomba Inline MAGNA3 25-80 N 180 + CIM 500 de Grundfos</p> <p>Bombacentrífugaenlínea de una etapa, modelo MAGNA325-80 N 180 de la marca GRUNDFOS o equivalente, montaje en tubería, motor y controlador electrónico incorporado, motor sincrónico de 4 polos de imán permanente (motor PM), controlador integrado en la caja de control, panel de control con una pantalla TFT en la caja de control, caja de control preparada para módulos opcionales CIM, sensor de presión diferencial y de temperatura incorporado. cuerpo de la bomba en acero inoxidable, rotor en composite reforzado con fibra de carbono, base del cojinete y recubrimiento del rotor en acero inoxidable, cuerpo del estator en aleación de aluminio, electrónica refrigerada por aire con temperatura de trabajo del líquido de -10 a 110°C, temperatura ambiente máxima de 40°C, diámetro de conexiones 1 1/2", presión máxima de trabajo 10 bar, instalación eléctrica 230V/50Hz, potencia nominal (P1) 0,12 kW, Grado de protección (IEC 34-5) X4D, Clase de aislamiento (IEC 85) F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 3 m³/h a 6 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancadas, piebase, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Bombas secundario colectores	2				2,000			
							2,00	3.129,27	6.258,54
01.01.08	ud Dep. a.c.s. 3000 l								
	Depósito acumulador de A.C.S., de 3.000l de capacidad, marca Suicalsa o equivalente, presión de trabajo 6 Kg/cm ² , temperatura máxima de trabajo 100 °C, construido en chapa de acero al carbono, tratamiento anticorrosivo interno con revestimiento de endurecimiento térmico con PTFE, con aislamiento rígido de poliuretano, acabado externo de PVC, protección con ánodo electrónico, con boca de hombre diámetro mínimo 400 mm situada en la generatriz vertical del depósito y en su tercio inferior, patas de apoyo, purgas, con protección catódica permanente, todo ello según UNE 112076 y UNE 12499, válvula de seguridad y tubuladuras para los distintos aparatos de medida y conexión al circuito hidráulico. Incluso ayudas de grúa y albañilería, totalmente instalado y probado.	2				2,000			
							2,00	6.664,88	13.329,76
01.01.09	m Tubería PP-R DN 75								
	Tubería de polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras, para uso en sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) y agua potable fría, de diámetro 75 mm y espesor 8,4 mm (De 75,0 mm y Di 58,2 mm), dilatación lineal menor a 0,035 mm/m°C, con barrera de oxígeno, fabricada de conformidad con las normas ISO 21003 y UNE EN 15874, con sello AENOR. Incluso parte proporcional de accesorios (codos, manguitos, tes, reducciones, uniones, etc) realizados en PP-R idéntico a la tubería, uniones por soldadura a enchufe o a tope, realización de liras de dilatación, sujeciones, soportes, anclajes, tornillería, pequeño material, accesorios especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Quedando totalmente instalada y probada según normativa vigente, y en correcto funcionamiento.	26				26,00			
							26,00	39,82	1.035,32
01.01.10	m Tubería PP-R DN 40								
	Tubería de polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras, para uso en sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) y agua potable fría, de diámetro 40 mm y espesor 4,5 mm (De 40,0 mm y Di 31,0 mm), dilatación lineal menor a 0,035 mm/m°C, con barrera de oxígeno, fabricada de conformidad con las normas ISO 21003 y UNE EN 15874, con sello AENOR. Incluso parte proporcional de accesorios (codos, manguitos, tes, reducciones, uniones, etc) realizados en PP-R idéntico a la tubería, uniones por soldadura a enchufe o a tope, realización de liras de dilatación, sujeciones, soportes, anclajes, tornillería, pequeño material, accesorios especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Quedando totalmente instalada y probada según normativa vigente, y en correcto funcionamiento.	44				44,00			
							44,00	15,18	667,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.11	m Coquilla 30 mm - 2 1/2", D. ext. 75 mm Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 75 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Inklusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	26				26,000			
							26,00	19,29	501,54
01.01.12	m Coquilla 30 mm - 1 1/4" D. ext 40 mm Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1 1/4" y/o materiales plásticos diámetro exterior 40 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Inklusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	44				44,000			
							44,00	13,80	607,20
01.01.13	ud Válvula equil. hidráulico mod. STAD, \varnothing 1 1/4" Válvula de equilibrado hidráulico mod. STAD, \varnothing 1 1/4", PN-20, de la marca Tour Andersson o equivalente, para corte, medida y ajuste del caudal, construída en A metal, con conexiones rosca y equipada con tomas para medida de presión diferencial y manométrica, caudal y temperatura de inmersión. Recorrido entre cierre (0.0) y apertura (4.0) definido por 80 posiciones, visibles mediante dos dígitos, memorización mecánica de la posición de ajuste, posibilidad de precintado, con dispositivo de vaciado, incluso accesorios, pequeño material, homologaciones, totalmente instalada y funcionando	2				2,000			
							2,00	97,95	195,90
01.01.14	ud Válvula de esfera \varnothing 3/4" de latón Válvula de esfera \varnothing 3/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	8				8,000			
							8,00	18,76	150,08
01.01.15	ud Válvula de esfera \varnothing 1 1/4" de latón Válvula de esfera \varnothing 1 1/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	20				20,000			
							20,00	30,64	612,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.16	ud Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	2				2,000			
							2,00	41,50	83,00
01.01.17	ud Válvula de esfera ø 2 1/2" de latón Válvula de esfera ø 2 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	10				10,000			
							10,00	79,26	792,60
01.01.18	ud Válvula de retención rosc. ø 1 1/4" de latón Válvula de retención roscada ø 1 1/4" de latón PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	4				4,000			
							4,00	27,80	111,20
01.01.19	ud Manguito antivibratorio roscado 1 1/4" Manguito antivibratorio roscado, ø 1 1/4", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, temperatura de trabajo hasta 100 °C. Totalmente instalado y probado.	8				8,000			
							8,00	39,57	316,56
01.01.20	ud Manómetro de ø 100 mm. de glicerina Manómetro de ø 100 mm. de glicerina, escala 0-6 kg/cm ² , con caja de acero inoxidable, precisión ±0.5% del final de escala, incluso conexión con rabo de cerdo y llave de descarga, totalmente conexionado y probado	6				6,000			
							6,00	106,71	640,26
01.01.21	ud Termómetro vertical diám. 100 mm Termómetro vertical vaina y bulbo incorporado, diámetro 100 mm, escala 0÷120 °C. Totalmente instalado y probado.	6				6,000			
							6,00	51,42	308,52
01.01.22	ud Filtro tipo Y 1 1/4" Filtro tipo Y, ø 1 1/4", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.	4				4,000			
							4,00	54,49	217,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.23	ud Dep. expansión cerrado 80 l Depósito de expansión cerrado de capacidad 80 l, de acero lacado, con membrana elástica recambiable, cámara de nitrógeno a presión, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, conexiones de tubo negro con protección de minio electrolítico y capa de esmalte para altas temperaturas, piezas especiales y accesorios de montaje e instalación, totalmente colocado y comprobado.	2					2,00	544,48	1.088,96
01.01.24	ud Cto. señalización de fluidos Conjunto de señalización de los fluidos que circulan por tuberías que incluye: -30 autoadhesivos plastificados en forma de franjas, anillos o flechas indicadoras del sentido de circulación, según norma UNE 100-100-87. Totalmente colocados y verificado.	1					1,00	116,09	116,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIÓN PRODUCCIÓN									164.027,25
SUBCAPÍTULO 01.02 ADECUACIÓN PRODUCCIÓN DE FRÍO									
APARTADO 01.02.01 EQUIPOS									
01.02.01.01	ud Bomba voluta NBE 65-125/137 ASAF2AESBQEMWB + CIM 500 Grundfos Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-125/137 ASAF2AESBQEMWB de la marca GRUNDFOS equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 65 / DN 80 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 7,5 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.93-0.89. Velocidad nominal: 360-4000 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo: - 87 m ³ /h a 20 m.c.a. Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujetaciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Bombas frío condensador	3				3,000			
							3,00	8.119,16	24.357,48
01.02.01.02	<p>ud Bomba voluta NBE 65-160/177 ASAF2AESBQQEIWA + CIM 500 Grundfos</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-160/177 ASAF2AESBQQEIW. De la marca GRUNDFOS o equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 65 / DN 80 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 2,2 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.9-0.82. Velocidad nominal: 180-2200 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 73 m³/h a 8 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>	3				3,000			
	Bombas frío evaporador						3,00	5.640,80	16.922,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.03	<p>ud Bomba voluta NBE 65-160/143 ASAF2AESBQQEMWB + CIM 500 Grundfos</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-160/143 ASAF2AESBQQEMWB de la marca GRUNDFOS equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 65 / DN 80 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 7,5 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.93-0.89. Velocidad nominal: 360-4000 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 93 m3/h a 22 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Bombas frío secundario Animalario	2					2,00	8.224,22	16.448,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.04	<p>ud Bomba voluta NBE 65-125/144 ASAF2AESBQQENWB + CIM 500 Grundfos</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-125/144 ASAF2AESBQQENWB de la marca GRUNDFOS equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 65 / DN 80 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 11 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.93-0.9. Velocidad nominal: 360-4000 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 116 m³/h a 22 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Bombas frío secundario Laboratorios	2					2,00	9.729,73	19.459,46
01.02.01.05	<p>m2 Adecuación de sala de enfriadoras existente</p> <p>Retirada de instalaciones que van a quedar fuera de servicio y adecuación de la sala de enfriadoras para poder acometer las reformas previstas e instalar los nuevos equipos. Todos los elementos y equipos retirados deben ser llevados para su gestión como residuos, a vertedero o a lugar donde indique la D.F. para su almacenamiento. Incluso materiales, medios mecánicos, medios de elevación y grúas, transportes, ayudas en albañilería, acopios, cargas y retirada a vertedero, permisos municipales pertinentes para realización de los trabajos, pasos, sellado de pasos, adecuación de elementos, etc. Quedando la sala de enfriadoras totalmente preparada para recibir la nueva instalación.</p>								
		1	70,150				70,15	184,66	12.953,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.06	<p>ud Torre de refrigeración circuito abierto de 506 kW</p> <p>Torre de refrigeración de circuito abierto modelo TVAP 058 de TEVA o equivalente, con potencia de disipación térmica de 506,1 kW (agua 35/30°C, Th 24°C), para un flujo de agua de 24,18 l/s, dotada de 1 ventilador axial de 2,6 kW con variador de frecuencia con cuadro eléctrico para alojar variadores anexo a torre, nivel máximo de presión sonora a 15 metros 62 dB(A). De dimensiones 2110x1810x3020 mm (lxaxh) y 2080 kg de peso en funcionamiento. Compuesta por: envolvente exterior autoportante de intercambio térmico y recogida de agua, formada por una pieza única, moldeada en resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio (PRFV), sin empalmes atornillados, que garantizan la absoluta estanqueidad, Rejas de entrada de aire formadas por láminas de Polipropileno soldadas y contenida en marcos de acero inoxidable, Relleno de intercambio de tipo laminar formado por láminas de PVC moldeadas al vacío y encoladas entre sí, formando canales cruzados, disposición que aumenta la turbulencia de aire y agua, favoreciendo el efecto evaporador. El material empleado (PVC) es autoextinguible y está exento de cualquier riesgo de corrosión o ataque biológico. Los soportes del relleno están contruidos en acero inoxidable. Sección de ventilación moldeada en resina de poliester reforzada con fibra de vidrio (PRFV), con ventiladores de tipo axial en aspiración, formados por palas de perfil alar de alto rendimiento, moldeadas en polipropileno reforzado con fibra de vidrio muy resistente a la abrasión. La hélice está acoplada directamente al motor eléctrico, de forma que excluye los riesgos y la necesidad de mantenimiento de la transmisión. Los ventiladores están separados mediante diafragmas que permiten el funcionamiento parcial de los mismos. Cada una de las secciones de ventilador está dotada de puerta de inspección y acceso a los separadores de gotas. Balsa con sistema de llenado, registro para acceso, filtro en balsa, puerto de limpieza, resistencia eléctrica para la balsa (con sensor de nivel y termostato para control), resistencias de motores, e interruptor de nivel de agua bajo con cámara. Incluso transporte, medios de elevación, soportes, amortiguadores, realización de conexiones, accesorios de instalación, puesta en marcha y ayudas de albañilería. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>	2					2,000		
							2,00	43.116,40	86.232,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.07	<p>ud Activación de licencia para integración Bacnet de enfriadoras</p> <p>Activación de licencia para integración Bacnet de enfriadoras existentes, tratada Ud \$0XA0402, con número de serie M2020011111/08. Incluye los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activación de la licencia para integración BACNET - Procedimiento para desconectar, señalar y bloquear eléctricamente cada unidad. - Acceder a través de tapa ó panel de control, proceder a la activación del opcional BACNET en las unidades y configurar. <p>- Comprobar funcionamiento de conexionado con el ordenador.</p> <p>Incluso materiales, tarjetas, adecuación de elementos, etc. Quedando las 2 enfriadora totalmente preparadas para su integración vía Bacnet.</p>	1					1,000		
							1,00	4.302,01	4.302,01
TOTAL APARTADO 01.02.01 EQUIPOS									180.676,49
APARTADO 01.02.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS									
01.02.02.01	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 12" y longitud 7 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 12" y una longitud de 7 m (DIN 2448 St-37), con tomas con bridas para conexión tuberías aspiración e impulsión bombas, circuitos, válvulas y tomas para la instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>	1					1,000		
							1,00	4.250,34	4.250,34
01.02.02.02	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 8" y longitud 1,5 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 8" y una longitud de 1,5 m (DIN 2448 St-37), con tomas con bridas para conexión tuberías aspiración e impulsión bombas, circuitos, válvulas y tomas para la instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>	1					1,000		
	Circ. Evaporador Enfriadoras	1					1,00	859,32	859,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.03	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 8" y longitud 1 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 8" y una longitud de 1 m (DIN 2448 St-37), con tomas con bridas para conexión tuberías aspiración e impulsión bombas, circuitos, válvulas y tomas para la instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>								
	Circ. Secundario Laboratorio	1					1,000		
	Circ. Secundario Animalario	1					1,000		
							2,00	711,79	1.423,58
01.02.02.04	<p>m Tub. acero s/soldadura 6"</p> <p>Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 6" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, bridas, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.</p>								
		38					38,000		
							38,00	99,02	3.762,76
01.02.02.05	<p>m Tub. acero s/soldadura 5"</p> <p>Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 5" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, bridas, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.</p>								
		78					78,000		
							78,00	86,86	6.775,08
01.02.02.06	<p>m Tub. acero s/soldadura 3/4"</p> <p>Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 3/4" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.</p>								
	Vaciados	28					28,000		
							28,00	22,07	617,96
01.02.02.07	<p>ud Colector acero s/soldadura galvanizado ø 12" y longitud 2 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero galvanizado sin soldadura, ø 12" y una longitud de 2 m, (DIN 2448 St-37), con tomas con bridas para conexión tuberías aspiración e impulsión bombas, circuitos, válvulas y tomas para la instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>								
	Torres	1					1,000		
							1,00	2.085,56	2.085,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.08	m Tub. polietileno banda azul DN 200 PN-10 Tubería de polietileno banda azul, de alta densidad PE 100, DN 200 PN-10, según UNE 53.966, apta para uso alimentario, incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, tes, reducciones, uniones, etc. Totalmente colocada y probada.	162				162,000			
							162,00	60,04	9.726,48
01.02.02.09	m Tub. polietileno banda azul DN 180 PN-10 Tubería de polietileno banda azul, de alta densidad PE 100, DN 180 PN-10, según UNE 53.966, apta para uso alimentario, incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, tes, reducciones, uniones, etc. Totalmente colocada y probada.	32				32,000			
							32,00	57,70	1.846,40
01.02.02.10	m Tub. polietileno banda azul DN 140 PN-10 Tubería de polietileno banda azul, de alta densidad PE 100, DN 140 PN-10, según UNE 53.966, apta para uso alimentario, incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, tes, reducciones, uniones, etc. Totalmente colocada y probada.	78				78,000			
							78,00	36,75	2.866,50
01.02.02.11	m Tubería de acero galvanizado 1" Tubería de acero galvanizado sin soldadura \varnothing 1" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocada y probada.	20				20,000			
							20,00	30,17	603,40
01.02.02.12	m Tubería de acero galvanizado 1 1/2" Tubería de acero galvanizado sin soldadura \varnothing 1 1/2" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocada y probada.	30				30,000			
							30,00	35,89	1.076,70
01.02.02.13	m Tubería de acero galvanizado 2" Tubería de acero galvanizado sin soldadura \varnothing 2" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocada y probada.	72				72,000			
							72,00	45,47	3.273,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.14	m Coquilla 36,4 mm - 5"- De 125 mm Coquilla flexible, de 36,4 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 5" y/o materiales plásticos diámetro exterior 125 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	78					78,00	44,02	3.433,56
01.02.02.15	m Coquilla 36,5 mm - 6"- De 160 mm Coquilla flexible, de 36,5 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 6" y/o materiales plásticos diámetro exterior 160 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	28					28,00	60,38	1.690,64
01.02.02.16	m2 Plancha flexible 50 mm Plancha flexible, de 50 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, colectores, depósitos, valvulería y accesorios, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. de mermas, despuntes, etc. Totalmente colocada y probada. Medida la unidad terminada.						14,35	99,32	1.425,24
	Colector 12"	7	1,500						10,500
	Colectores 8"	3,5	1,100						3,850
01.02.02.17	m2 Chapa de aluminio continua de 0,6 mm Chapa de aluminio continua de 0,6 mm de espesor para recubrimiento de tubería, colectores, valvulería, depósitos y accesorios. Incluso p.p. de piezas especiales, uniones, remaches, sellado con silicona, despuntes, etc. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.						115,71	53,35	6.173,13
	Colector 12"	7	1,500						10,500
	Colectores 8"	3,5	1,100						3,850
	Tubería 6"	28	0,760						21,280
	Tubería 5"	78	0,650						50,700
	Tubería DN 140	34	0,450						15,300
	Tubería DN 200	22	0,640						14,080

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.02.02.18	<p>ud Válvula equil. hidráulico mod. STAF 5"</p> <p>Válvula de equilibrado hidráulico mod. STAF, ø 5", PN-16, de la marca Tour Andersson o equivalente, para corte, medida y ajuste del caudal, cuerpo construido en fundición grado 260 y partes móviles en contacto con el agua en Ametal, con conexiones embridadas y equipada con tomas para medida de presión diferencial y manométrica, caudal y temperatura de inmersión. Definición de la posición mediante dos dígitos, dando número de vueltas completas y décimos de vuelta, visibles mediante dos dígitos, memorización mecánica de la posición de ajuste, posibilidad de precintado, incluso bridas, tonillería, accesorios, juntas, pequeño material, homologaciones, totalmente instalada y funcionando</p>									
	Torres	2					2,000			
	Enfriadora	4					4,000			
								6,00	810,13	4.860,78
01.02.02.19	<p>ud Válvula equil. hidráulico mod. STAF 6"</p> <p>Válvula de equilibrado hidráulico mod. STAF, ø 6", PN-16, de la marca Tour Andersson o equivalente, para corte, medida y ajuste del caudal, cuerpo construido en fundición grado 260 y partes móviles en contacto con el agua en Ametal, con conexiones embridadas y equipada con tomas para medida de presión diferencial y manométrica, caudal y temperatura de inmersión. Definición de la posición mediante dos dígitos, dando número de vueltas completas y décimos de vuelta, visibles mediante dos dígitos, memorización mecánica de la posición de ajuste, posibilidad de precintado, incluso bridas, tonillería, accesorios, juntas, pequeño material, homologaciones, totalmente instalada y funcionando</p>									
	Circ. Animalario	1					1,000			
	Circ. Edif. existente	1					1,000			
								2,00	1.062,63	2.125,26
01.02.02.20	<p>ud Válvula tres vías CV316GG DN 150+MC250/24 de T.A.</p> <p>Válvula de control de 3 vías con actuador proporcional modelo CV316GG DN 150+MC250/24 de la marca HORA de Tour & Andersson o equivalente, PN16, cuerpo de hierro fundido, obturador y eje en acero inoxidable, juntas EPDM, temperatura de trabajo de 0 a 150 °C, KVs 315. Actuador proporcional alimentación 24 VAC ó DC, tiempo actuación ajustable, señal entrada 0 a 10 VDC - 2 a 10 VDC - 0 a 20 mA - 4 a 20 mA, señal salida 0 a 10 VDC. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>									
	Distribución Torres	1					1,000			
								1,00	5.792,71	5.792,71
01.02.02.21	<p>ud Válvula dos vías BR12WT+M130/230 DN 125 de T.A.</p> <p>Válvula de control de 2 vías con actuador a tres puntos modelo BR12WT+M130/230 DN 125 de la marca HORA de Tour & Andersson o equivalente, Kvs1083. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>									
	Circ. Evap. Enfriadora	2					2,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Circ. Condens. Enfriadora	2				2,000			
	Torres	2				2,000			
							6,00	1.512,93	9.077,58
01.02.02.22	ud Válvula de mariposa ø 5" PN-10 con reductor Válvula de mariposa ø 5", cuerpo en hierro, lenteja en acero inoxidable, cierre VITON PN-10, temperatura máxima de trabajo 180°C, con mando manual por volante con reductor y montaje entre bridas. Incluso accesorios, juntas, uniones, pequeño material, etc. Quedando la válvula totalmente instalada y realizadas las pertinentes verificaciones y ensayos.								
	Circ. Evap. Enfriadora	12				12,000			
	Circ. Condens. Enfriadora	8				8,000			
	Torres	4				4,000			
							24,00	293,89	7.053,36
01.02.02.23	ud Válvula de mariposa ø 6" PN-10 con reductor Válvula de mariposa ø 6", cuerpo en hierro, lenteja en acero inoxidable, cierre VITON PN-10, temperatura máxima de trabajo 180°C, con mando manual por volante con reductor y montaje entre bridas. Incluso accesorios, juntas, uniones, pequeño material, etc. Quedando la válvula totalmente instalada y realizadas las pertinentes verificaciones y ensayos.								
	Circ. Secundario Laboratorio	4				4,000			
	Circ. Secundario Animalario	4				4,000			
	Torres	2				2,000			
							10,00	340,85	3.408,50
01.02.02.24	ud Válvula de esfera ø 3/4" de latón Válvula de esfera ø 3/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
		4				4,000			
							4,00	18,76	75,04
01.02.02.25	ud Válvula de esfera ø 1" de latón Válvula de esfera ø 1" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
		8				8,000			
							8,00	23,13	185,04
01.02.02.26	ud Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
		6				6,000			
							6,00	41,50	249,00
01.02.02.27	ud Válvula de esfera ø 2" de latón Válvula de esfera ø 2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
		8				8,000			
							8,00	52,17	417,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.28	ud Purgador rápido automático 1/2" Purgador rápido automático 1/2", con válvula de cierre para desmontaje. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	6				6,000			
							6,00	93,84	563,04
01.02.02.29	ud Válvula ret. 5" Válvula de retención, ø 5" PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Circ. Evap. Enfriadora	3				3,000			
	Torres	3				3,000			
							6,00	142,78	856,68
01.02.02.30	ud Válvula ret. 6" Válvula de retención, ø 6" PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Circ. Secundario Laboratorio	2				2,000			
	Circ. Secundario Animalario	2				2,000			
							4,00	159,74	638,96
01.02.02.31	ud Válvula de retención rosc. ø 2" de latón Válvula de retención roscada ø 2" de latón PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	4				4,000			
							4,00	45,84	183,36
01.02.02.32	ud Válvula de retención rosc. ø 1" de latón Válvula de retención roscada ø 1" de latón PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	2				2,000			
							2,00	21,75	43,50
01.02.02.33	ud Manguito antivibratorio embridad Manguito antivibratorio embridado, PN-16 de ø 5", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, incluso bridas y contrabridas totalmente instalado y probado.								
	Circ. Evap. Enfriadora	10				10,000			
	Circ. Condens. Enfriadora	10				10,000			
	Torres	4				4,000			
							24,00	94,03	2.256,72
01.02.02.34	ud Manguito antivibratorio embridad Manguito antivibratorio embridado, PN-16 de ø 6", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, incluso bridas y contrabridas totalmente instalado y probado.								
	Circ. Animalario	4				4,000			
	Circ. Edif. existente	4				4,000			
							8,00	114,23	913,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.02.02.35	<p>ud Manometro de ø 100 mm. de glicerina</p> <p>Manometro de ø 100 mm. de glicerina, escala 0-6 kg/cm2, con caja de acero inoxidable, precision ±0.5% del final de escala, incluso conexión con rabo de cerdo y llave de descarga, totalmente conexionado y probado</p>									
	Circ. Evap. Enfriadora	4					4,000			
	Circ. Condens. Enfriadora	4					4,000			
	Torres	4					4,000			
	Circ. Secundario Laboratorio	2					2,000			
	Circ. Secundario Animalario	2					2,000			
		4					4,000			
								20,00	106,71	2.134,20
01.02.02.36	<p>ud Termómetro vertical vaina y bulb</p> <p>Termómetro vertical vaina y bulbo incorporado, diámetro 100 mm, escala 0÷60 °C. Totalmente instalado y probado.</p>									
	Circ. Evap. Enfriadora	4					4,000			
	Circ. Condens. Enfriadora	4					4,000			
	Torres	4					4,000			
	Circ. Secundario Laboratorio	2					2,000			
	Circ. Secundario Animalario	2					2,000			
		4					4,000			
								20,00	51,42	1.028,40
01.02.02.37	<p>ud Embudo para desagüe</p> <p>Embudo para desagüe, totalmente instalado y probado.</p>									
	Circ. Evap. Enfriadora	4					4,000			
	Circ. Condens. Enfriadora	4					4,000			
	Torres	2					2,000			
	Circ. Secundario Laboratorio	2					2,000			
	Circ. Secundario Animalario	2					2,000			
		2					2,000			
								16,00	15,78	252,48
01.02.02.38	<p>ud Conjunto desagüe, compuesto por</p> <p>Conjunto desagüe, compuesto por tubería DN 110 hasta el sumidero mas próximo, incluso conexión con los embudos de vaciado, completamente instalado y probado.</p>									
		2					2,000			
								2,00	344,35	688,70
01.02.02.39	<p>ud Filtro tipo Y 6"</p> <p>Filtro tipo Y, ø 6", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p>									
	Circ. Secundario Laboratorio	2					2,000			
	Circ. Secundario Animalario	2					2,000			
								4,00	405,84	1.623,36
01.02.02.40	<p>ud Filtro tipo Y 5"</p> <p>Filtro tipo Y de la marca JC o equivalente, ø 5", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p>									
	Circ. Evap. Enfriadora	3					3,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Circ. Condens. Enfriadora	2				2,000			
	Torres	3				3,000			
							8,00	278,34	2.226,72
01.02.02.41	ud Contador energía térmica DN125								
	<p>Contador de energía térmica DN 125 con cabezal de medición electrónica, para instalar en tubería de acero de 5". Compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrador de medición modular y multifuncional con pantalla LCD retroiluminada, con puerto óptico conforme a IEC 1107, doble memoria EEPROM imborrable con dos salidas de impulsos, dos entradas de impulsos para contadores auxiliares, comunicación MBus integrada, configuración doble tarifa Calefacción/Refrigeración. - Caudalímetro para agua hasta 130°C y 16 bar. Caudal nominal 100 m³/h. Pérdida de carga a caudal nominal de 0,1 bar. Para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5°C hasta 55°C. Instalación en horizontal o vertical indistintamente. Homologación MID DE-07-MI004-PTB012, clase 2. Rango de caudal homologado 50:1 del caudal nominal. - 2 sondas de temperatura PT500 emparejadas y calibradas con cable de longitud 2m y par de vainas para inmersión de las sondas. - Módulo de comunicación RS485 para integrador - Módulo de alimentación para integrador <p>Incluso instalación de todo el conjunto en el circuito, soportes, accesorios de montaje, uniones, juntas, cableado y canalización eléctrica para alimentación, cableado y canalización de control, tarjetas para integración en sistema de control existente en el edificio, programación de todo el sistema, trabajos de ingeniería y puesta en marcha. Quedando el conjunto totalmente instalado, verificado y funcionando.</p>								
	Enfriadoras	2				2,000			
							2,00	4.548,59	9.097,18
01.02.02.42	ud Dep. expansión cerrado 400 l								
	<p>Depósito de expansión cerrado de capacidad 400 l., de acero lacado, con membrana elástica recambiable, cámara de nitrógeno a presión, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, piezas especiales y accesorios de montaje e instalación, totalmente colocado y comprobado.</p>								
		1				1,000			
							1,00	1.170,20	1.170,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.43	<p>ud Sistema alimentación ø 1 1/2"</p> <p>Sistema alimentación automática ø 1 1/2" compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -3 válvulas de corte. -Manómetro -Filtro -Contador -Válvula de retención -GrupodellenadoautomáticocondesconectomodeloNK295C de la marca Honeywell o equivalente, cuerpo de latón, filtro integrado, presión regulable 1,5 a 6 bar, con mando de ajuste y toma G1/4 con manómetro, tª max. 65 °C, P. max 10 bar, con aislamiento térmico y válvulas de corte. -By-pass emergencia con dos válvulas de corte y conexión flexible desmontable. <p>Incluso p.p. tubería para conexiónado y alimentación desde tubería general existente para suministro de agua potable y accesorios de montaje. Todo ello según esquema de principio. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento</p>	1					1,000		
							1,00	2.073,06	2.073,06
01.02.02.44	<p>ud Sistema alimentación ø 2"</p> <p>Sistema alimentación automática ø 2" compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -3 válvulas de corte. -Manómetro -Filtro -Contador -Válvula de retención -GrupodellenadoautomáticocondesconectomodeloNK295C de la marca Honeywell o equivalente, cuerpo de latón, filtro integrado, presión regulable 1,5 a 6 bar, con mando de ajuste y toma G1/4 con manómetro, tª max. 65 °C, P. max 10 bar, con aislamiento térmico y válvulas de corte. -By-pass emergencia con dos válvulas de corte y conexión flexible desmontable. <p>Incluso p.p. tubería para conexiónado y alimentación desde tubería general existente para suministro de agua potable y accesorios de montaje. Todo ello según esquema de principio. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento</p>	1					1,000		
							1,00	2.598,36	2.598,36
01.02.02.45	<p>ud Cto. señalización de fluidos</p> <p>Conjunto de señalización de los fluidos que circulan por tuberías que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -30 autoadhesivos plastificados en forma de franjas, anillos o flechas indicadoras del sentido de circulación, según norma UNE 100-100-87. <p>Totalmente colocados y verificado.</p>	1					1,000		
							1,00	116,09	116,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.46	ud Documentación Climatización								
	Preparación de toda la documentación reglamentaria de la instalación de Climatización para entrega a la administración correspondiente y de acuerdo a la DF para legalización de la instalación, comprendiendo entre otras las siguientes:								
	- Planos finales de obra (plantas, trazados, alzados, techos, acometidas, esquemas, ubicación de equipos y acotados de los mismos, etc)								
	- Relación de equipos instalados (ficha técnica y homologaciones).								
	- Acreditación de la empresa autorizada, certificado del instalador.								
	- Preparación de impresos, proyecto de legalización y solicitudes para tramitaciones.								
		1					1,000		
							1,00	1.402,43	1.402,43
	TOTAL APARTADO 01.02.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y								115.002,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ADECUACIÓN PRODUCCIÓN DE								295.678,89
	SUBCAPÍTULO 01.03 ADECUACIÓN SALA DE CALDERAS								
	APARTADO 01.03.01 EQUIPOS								
01.03.01.01	ud Conjunto caldera+quemador XC-K 700+WM-G10/3-AZM/R de Unical								
	Conjuntøaldera+quemadomodeløXC-700+WM-G10/3-AZM/R de la marca Unical+Weishaupt o equivalente. Caldera de condensación con quemador a gas natural por etapas modulante de las siguientes características:								
	- Ningún límite de temperatura en el retorno.								
	- Alta acumulación de agua.								
	- Cámara de combustión de acero inoxidable AISI 316L completamente refrigerada por encima de los haces de tubos.								
	- Tubos especiales "progresivos" patentados, de acero inoxidable AISI 316L completamente roscados y con insertos especiales multi-laminares de acero inox. AISI 304 y turbuladores de acero inox. AISI 304. Puerta de acero con aislamiento de cemento especial super ligero, reciclable (reducción del 30% de la dispersión por radiación).								
	- Doble retorno para alta y baja temperatura para máxima recuperación de calor								
	- Puerta regulable con apertura a la izquierda o a la derecha.								
	- Cámara de humos posterior de acero inoxidable AISI 304 con conexión de drenaje de condensación.								
	- Aislamiento de lana de roca anti-rotura de espesor 100 mm.								
	- Limpieza y mantenimiento facilitados por el drenaje automático de los tubos de humos y la ligera inclinación hacia la descarga de los humos.								
	- Temperatura máxima admisible: 100°C.								
	- Volumen de agua: 625 litros.								
	- Presión máxima de trabajo: 6 Bar.								
	- Peso: 1.376 Kg.								
	- Dimensiones:								
	Ancho 790 mm, alto (1.612+190 mm). Fondo (1970+292 mm).								
	Conexiones DN 125 (Impulsión, retorno alta, retorno ba-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ja) Salida de humos: 352 mm. - Potencia térmica (80/60°C): 642 KW - Rendimiento: 98,2% Potencia térmica (50/30°C): 700 KW - Rendimiento: 107% Rendimiento térmico al 30% (ret. 30°C): 109% Quemador Gas natural, equipadodeserieconregulaciónelectrónicadelamezclaycontroladordigitaldelacombustionW-FM54 de las siguientes características: -Regulacion modulante mediante servomotores (aire, gas) conectados al controlador digital de la combustion. Maxima precision en la regulacion del aire de la combustion y la entrada de combustible de forma independiente entre si. - Ajuste de los puntos de trabajo mediante terminal de usuario unido al controlador digital mediante bus. - Funcionamiento silencioso por el aislamiento acustico en la aspiración de aire incluido de serie. - Soplante especialmente potente por su geometria especial y por el nuevo mando de la clapeta de aire. - Accesibilidad a todosloscompnentespara una puesta en marcha y mantenimiento sencillo. - Acoplamiento magnetico para proteccion de la bomba de gasoil con funcionamiento en gas incluido de serie. - Conmutacion sencilla de combustible. - Proteccion IP54 de serie. - Potencia minima: 100 kW . - Potencia maxima 1000 kW . - Motor trifasico 3x400V. Potencia motor: 1,5 kW . - Declaracion de Conformidad CE Incluso cuadro eléctrico, módulos para Comunicación ModBus RTU para integración en sistema gestión existente. filtro, llave y rampa de gas de 1" (100 mbar), válvula de seguridad, elementos de seguridad, termómetros, contenedor con cámara para el granulado de neutralización (evacuación agua condensados), amortiguadores, sujeciones, soportaciones, piezas y accesorios necesarios de montaje, instalación y mantenimiento, documentación completa, ayudas de albañilería y grúa. Totalmente instalada, integrada en sistema de gestión existente, probada, puesta en marcha y funcionando.	2					2,000		
							2,00	55.164,36	110.328,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.02	<p>ud Caldera vapor RCB 1000-8 c/quemador gas natural WM-G10/3-A/ZM</p> <p>Caldera industrial de vapor monobloc fabricada por RCB, LOPEZ HERMANOS o equivalente, modelo 1000-8 serie TECOHS marca MINOR con quemador gas natural modelo WM-G10/3-A/ZM de la marca Wheishaupt-Monarch o equivalente, para las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción máxima continua de vapor 1000 kg/h (saturado seco, 175,45 °C) - Presión máxima de servicio 8 bar - Volumen 1,070 m³ - Clasificación s/RD 2060/2008-ITC EP1 Primera - Potencia Térmica Nominal 750 kW - Potencia eléctrica 3,6 kW - Rendimiento Térmico 90 / 94 % (sin ECO / con ECO) - Presión red gas natural 100 mbar - Dimensiones (sin quemador) 2735x1715x1795mm (lxaxh) - Peso 2970 / 4040 kg (transporte / llena) <p>- Caldera industrial de vapor. Conjunto de bancada, aislamiento térmico y acabado final en acero inoxidable AISI 304. Conjunto de seguridades de nivel de agua según EN-12953 parte 9. Conjunto seguridades por presión según EN-12953 parte 6. Sistema de alimentación de agua, con (1) bomba en acero inoxidable.</p> <p>- Equipamiento eléctrico de la caldera que incluye cuadro de control (PLC, Pantalla Táctil) y cableado. Comunicación Ethernet/IP con módulos adicionales para integración en sistema existente.</p> <p>- Equipamiento neumático de la caldera.</p> <p>- Sistema automático de purga de sales.</p> <p>- Botellín enfriador de muestras del interior de caldera.</p> <p>- Sistema automático de purga de lodos</p> <p>- Equipo de combustión para sobrepresión con dispositivo de encendido, dispositivo de mezcla aire/combustible y ventilador para aire de combustión. Porcesador digital para regulación electrónica y control de llama, con dispositivo digital tipo LCD. Ejecución electrónico y regulación modulante. Combustible, gas natural. Potencia eléctrica 1, 5 kW.</p> <p>- Módulo de regulación de gas (rampa de gas) que incluye válvula de corte, filtro, manómetro-pulsador, conjunto doble de electroválvulas de cierre de gas, transmisores de presión para aire, para máxima y mínima presión.</p> <p>Todo ello según Directiva Europea a Presión 2014/68/UE, con marcado CE.</p> <p>Incluso conexión a instalación existente con suministro e instalación del material necesario, trabajos de verificación, pruebas, amortiguadores, sujeciones, soportaciones, piezas y accesorios necesarios de montaje, instalación y mantenimiento, documentación completa, certificación de la instalación según REP, proyecto legalización caldera como aparato a presión, ayudas de albañilería y grúa. Totalmente instalada, probada, integrada en sistema de gestión existente, puesta en marcha y funcionando.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,000			
							3,00	84.459,01	253.377,03
01.03.01.03	<p>ud Bomba voluta NBE 40-125/105 ASAF2AESBQOEHWB + CIM 500 Grundfos</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 40-125/105 ASAF2AESBQOEHWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 40 / DN 65 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 1.5 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.92-0.85. Velocidad nominal: 360-4000 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 36 m³/h a 10 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>	3				3,000			
	Primario calderas						3,00	5.195,34	15.586,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.04	<p>ud Bomba voluta NBE 40-125/139 ASAF2AESBQOEKWB + CIM 500 Grundfos</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 40-125/139 ASAF2AESBQOEKWB de la marca GRUNDFOS equivalente, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. con panel de control y sensor de presión. Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C. Conexiones DN 40 / DN 65 (salida / entrada). Carcasa de bomba con pie. Potencia nominal motor 4 kW, 50 Hz, 3 x 380-500 V, factor de potencia: 0.92-0.87. Velocidad nominal: 360-4000 rpm. Clase eficiencia IE5. Grado de protección IP55. Clase de aislamiento F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 39 m3/h a 20 m.c.a. - 40 m3/h a 20 m.c.a. <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancada, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Secundario calor Animalario	2					2,000		
	Secundario calor Laboratorios	2					2,000		
							4,00	6.505,44	26.021,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.05	<p>ud Bomba Inline MAGNA3 40-150 F N 250 + CIM 500 de Grundfos</p> <p>Bombacentrifugaenlíneadeunaetapa,modeloMAGNA340-150 F N 250 de la marca GRUNDFOS o equivalente, montaje en tubería, motor y controlador electrónico incorporado, motor síncrono de 4 polos de imán permanente (motor PM), controlador integrado en la caja de control, panel de control con una pantalla TFT en la caja de control, caja de control preparada para módulos opcionales CIM, sensor de presión diferencial y de temperatura incorporado. cuerpo de la bomba en acero inoxidable, rotor en composite reforzado con fibra de carbono, base del cojinete y recubrimiento del rotor en acero inoxidable, cuerpo del estator en aleación de aluminio, electrónica refrigerada por aire con temperatura de trabajo del líquido de -10 a 110°C, temperatura ambiente máxima de 40°C, diámetro de conexiones DN40, presión máxima de trabajo 10bar, instalación eléctrica 230V/50Hz, potencia nominal (P1) 0,6 kW, Grado de protección (IEC 34-5) X4D, Clase de aislamiento (IEC 85) F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 10 m3/h a 12 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancadas, piebase, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Circ. producción acs	2					2,00	5.784,14	11.568,28
01.03.01.06	<p>ud Bomba Inline MAGNA3 32-120 F N 220 + CIM 500 de Grundfos</p> <p>Bombacentrifugaenlíneadeunaetapa,modeloMAGNA332-120 F N 220 de la marca GRUNDFOS o equivalente, montaje en tubería, motor y controlador electrónico incorporado, motor síncrono de 4 polos de imán permanente (motor PM), controlador integrado en la caja de control, panel de control con una pantalla TFT en la caja de control, caja de control preparada para módulos opcionales CIM, sensor de presión diferencial y de temperatura incorporado. cuerpo de la bomba en acero inoxidable, rotor en composite reforzado con fibra de carbono, base del cojinete y recubrimiento del rotor en acero inoxidable, cuerpo del estator en aleación de aluminio, electrónica refrigerada por aire con temperatura de trabajo del líquido de -10 a 110°C, temperatura ambiente máxima de 40°C, diámetro de conexiones DN32, presión máxima de trabajo 10bar, instalación eléctrica 230V/50Hz, potencia nominal (P1) 0,34 kW, Grado de protección (IEC 34-5) X4D, Clase de aislamiento (IEC 85) F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 10 m3/h a 6 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM 500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancadas, piebase, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Depósitos acs	2					2,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	4.356,37	8.712,74
01.03.01.07	<p>ud Bomba Inline MAGNA3 25-80 N 180 + CIM 500 de Grundfos</p> <p>Bombacentrífugaenlínea de una etapa, modelo MAGNA325-80 N 180 de la marca GRUNDFOS o equivalente, montaje en tubería, motor y controlador electrónico incorporado, motor sincrónico de 4 polos de imán permanente (motor PM), controlador integrado en la caja de control, panel de control con una pantalla TFT en la caja de control, caja de control preparada para módulos opcionales CIM, sensor de presión diferencial y de temperatura incorporado. cuerpo de la bomba en acero inoxidable, rotor en composite reforzado con fibra de carbono, base del cojinete y recubrimiento del rotor en acero inoxidable, cuerpo del estator en aleación de aluminio, electrónica refrigerada por aire con temperatura de trabajo del líquido de -10 a 110°C, temperatura ambiente máxima de 40°C, diámetro de conexiones 1 1/2", presión máxima de trabajo 10 bar, instalación eléctrica 230V/50Hz, potencia nominal (P1) 0,12 kW, Grado de protección (IEC 34-5) X4D, Clase de aislamiento (IEC 85) F. Para los siguientes puntos de trabajo:</p> <p>- 4 m3/h a 5 m.c.a.</p> <p>Incluso interface de comunicación CIM500 Ethernet, manómetros con rabo de cerdo, válvulas de descarga y válvulas de esfera, sujeciones, soportaciones, bancadas, piebase, amortiguadores, uniones, bridas, ayudas de albañilería, etc. Realizando conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. Quedando totalmente instalada, probada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Retorno acs	2							2,000
							2,00	3.129,27	6.258,54
01.03.01.08	<p>m Chimenea inox./inox. ø 400/460 mm p/caldera condensación</p> <p>Chimenea de doble pared ø 400/460 mm (interior/exterior) de la marca Dinak o equivalente, con aislamiento intermedio de fibra biosoluble de espesor mínimo 25 mm, con junta de estanqueidad para condensados, material interior AISI-316L/1.4404, material exterior AISI-304/1.4301. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de piezas especiales, codos, tes, reducciones, pasamuros, abrazaderas, fijaciones, anclajes, registros con tapa, salidas, módulo de comprobación, recogida condensados, etc, completamente colocada, certificada y probada.</p>								
	Caldera condensación	2	18,000						36,000
							36,00	714,53	25.723,08
01.03.01.09	<p>m Chimenea inox./inox. ø 300/360 mm p/caldera vapor</p> <p>Chimenea de doble pared ø 300/360 mm (interior/exterior) para caldera de vapor, de la marca Dinak o equivalente, con aislamiento intermedio de fibra biosoluble de espesor mínimo 25 mm material interior AISI-316L/1.4404, material exterior AISI-304/1.4301. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de piezas especiales, codos, tes, juntas, reducciones, pasamuros, abrazaderas, fijaciones, anclajes, registros con tapa, salidas, módulo de comprobación, etc, completamente colocada, certificada y probada.</p>								
	Caldera vapor	2	18,000						36,000
							36,00	545,60	19.641,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.01.10	<p>ud Intercambiador 225 kW</p> <p>Intercambiador, de placas desmontables de acero inoxidable AISI 316 con juntas en EPDM de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia Térmica.....225 kW - Fluido 2º.....Agua - Fluido 1º.....Agua - Caudal 2º.....9.900 l/h (70/50 °C) - Caudal 1º.....9.900 l/h (80/60 °C) - Perdida de carga 2º.....2,5 m.c.a. - Perdida de carga 1º.....2,5 m.c.a. <p>Incluso accesorios, ayudas de grúa y albañilería. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento</p>								
	Producción acs	2					2,000		
							2,00	3.232,68	6.465,36
01.03.01.11	<p>ud Dep. a.c.s. 3000 l</p> <p>Depósito acumulador de A.C.S., de 3.000 l de capacidad, marca Suicalsa o equivalente, presión de trabajo 6 Kg/cm², temperatura máxima de trabajo 100 °C, construido en chapa de acero al carbono, tratamiento anticorrosivo interno con revestimiento de endurecimiento térmico con PTFE, con aislamiento rígido de poliuretano, acabado externo de PVC, protección con ánodo electrónico, con boca de hombre diámetro mínimo 400 mm situada en la generatriz vertical del depósito y en su tercio inferior, patas de apoyo, purgas, con protección catódica permanente, todo ello según UNE 112076 y UNE 12499, válvula de seguridad y tubuladuras para los distintos aparatos de medida y conexión al circuito hidráulico. Incluso ayudas de grúa y albañilería, totalmente instalado y probado.</p>								
	Producción acs	1					1,000		
							1,00	6.664,88	6.664,88
TOTAL APARTADO 01.03.01 EQUIPOS									490.348,01
APARTADO 01.03.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS									
01.03.02.01	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 6" y longitud 9 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 6" y una longitud de aproximadamente 9 m (DIN 2440 St-33.2), con tomas con bridas para conexión tuberías aspiración e impulsión bombas, circuitos, válvulas y tomas para la instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>								
		1					1,000		
							1,00	2.949,74	2.949,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.02	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 6" y longitud 1,5 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 6" y una longitud de aproximadamente 1,5 m (DIN 2440 St-33.2), con tomas con bridas para conexión de tuberías de impulsión de los grupos motobomba, circuitos y tomas para instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos y memoria, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>	1				1,000			
	Primario calderas						1,00	726,36	726,36
01.03.02.03	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 6" y longitud 1 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 6" y una longitud de aproximadamente 1 m (DIN 2440 St-33.2), con tomas con bridas para conexión de tuberías de impulsión de los grupos motobomba, circuitos y tomas para instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos y memoria, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>	2				2,000			
	Circuitos secundarios						2,00	687,45	1.374,90
01.03.02.04	<p>ud Colector acero s/soldadura ø 4" y longitud 1 m</p> <p>Colector construido con tubería de acero comercial sin soldadura, negro, ø 4" y una longitud de aproximadamente 1 m (DIN 2440 St-33.2), con tomas con bridas para conexión de tuberías de impulsión y aspiración de los grupos motobomba, circuitos y tomas para instalación de elementos de medición y control. Todo ello según se especifica en planos y memoria, incluyendo p.p. de accesorios, piezas especiales, caps, reducciones, sujeciones, estructura soportación, bridas, ayudas de albañilería, etc. Completamente colocado y probado.</p>	1				1,000			
	Circ. producción acs						1,00	614,61	614,61
01.03.02.05	<p>m Tub. acero s/soldadura 4"</p> <p>Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 4" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, bridas, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.</p>	132				132,000			
							132,00	62,47	8.246,04
01.03.02.06	<p>m Tub. acero s/soldadura 2 1/2"</p> <p>Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 2 1/2" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, bridas, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		72				72,000			
							72,00	44,78	3.224,16
01.03.02.07	m Tub. acero s/soldadura 3/4"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 3/4" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Vaciados	30				30,000			
							30,00	22,07	662,10
01.03.02.08	m Tubería PP-R DN 75								
	Tubería de polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras, para uso en sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) y agua potable fría, de diámetro 75 mm y espesor 8,4 mm (De 75,0 mm y Di 58,2 mm), dilatación lineal menor a 0,035 mm/m°C, con barrera de oxígeno, fabricada de conformidad con las normas ISO 21003 y UNE EN 15874, con sello AENOR. Incluso parte proporcional de accesorios (codos, manguitos, tes, reducciones, uniones, etc) realizados en PP-R idéntico a la tubería, uniones por soldadura a enchufe o a tope, realización de liras de dilatación, sujeciones, soportes, anclajes, tornillería, pequeño material, accesorios especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Quedando totalmente instalada y probada según normativa vigente, y en correcto funcionamiento.								
		38				38,00			
							38,00	39,82	1.513,16
01.03.02.09	m Tubería PP-R DN 50								
	Tubería de polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras, para uso en sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) y agua potable fría, de diámetro 50 mm y espesor 5,6 mm (De 50,0 mm y Di 38,8 mm), dilatación lineal menor a 0,035 mm/m°C, con barrera de oxígeno, fabricada de conformidad con las normas ISO 21003 y UNE EN 15874, con sello AENOR. Incluso parte proporcional de accesorios (codos, manguitos, tes, reducciones, uniones, etc) realizados en PP-R idéntico a la tubería, uniones por soldadura a enchufe o a tope, realización de liras de dilatación, sujeciones, soportes, anclajes, tornillería, pequeño material, accesorios especiales, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Quedando totalmente instalada y probada según normativa vigente, y en correcto funcionamiento.								
		18				18,00			
							18,00	20,64	371,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.10	m Coquilla 30 mm - 1 1/2", D. ext 50 mm Coquilla flexible, de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 50 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Inklusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada..	DN 50	18			18,000			
							18,00	14,78	266,04
01.03.02.11	m Coquilla 30 mm - 2 1/2", D. ext. 75 mm Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 75 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Inklusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	2 1/2" DN 75	72 38			72,000 38,000			
							110,00	19,29	2.121,90
01.03.02.12	m Coquilla 36 mm - 4" Coquilla flexible tipo SH-Armaflex o equivalente, de 36 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 4" y polipropileno DN 110 mm conductividad térmica 0,037 W/mK (20°C), reacción al fuego M-1. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.		133			133,000			
							133,00	30,45	4.049,85
01.03.02.13	m Coquilla 36 mm - 6" Coquilla flexible tipo SH-Armaflex o equivalente, de 36 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 6", conductividad térmica 0,037 W/mK (20°C), reacción al fuego M-1. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.	Colectores	13			13,000			
							13,00	43,42	564,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.14	<p>m2 Chapa de aluminio continua de 0,6 mm</p> <p>Chapa de aluminio continua de 0,6 mm de espesor para recubrimiento de tubería, colectores, valvulería, depósitos y accesorios. Incluso p.p. de piezas especiales, uniones, remaches, sellado con silicona, despuntes, etc. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	6"	13	0,760					9,880	
	4"	133	0,610					81,130	
	2 1/2" (DN 75)	110	0,440					48,400	
	DN 50	18	0,350					6,300	
							145,71	53,35	7.773,63
01.03.02.15	<p>ud Válvula equil. hidráulico mod. STAD, ø 1 1/4"</p> <p>Válvula de equilibrado hidráulico mod. STAD, ø 1 1/4", PN-20, de la marca Tour Andersson o equivalente, para corte, medida y ajuste del caudal, construída en Ametal, con conexiones rosca y equipada con tomas para medida de presión diferencial y manométrica, caudal y temperatura de inmersión. Recorrido entre cierre(0.0) y apertura(4.0) definido por 80 posiciones, visibles mediante dos dígitos, memorización mecánica de la posición de ajuste, posibilidad de precintado, con dispositivo de vaciado, incluso accesorios, pequeño material, homologaciones, totalmente instalada y funcionando</p>								
	Retorno acs	1						1,000	
							1,00	97,95	97,95
01.03.02.16	<p>ud Válvula equil. hidráulico mod. STAF 4"</p> <p>Válvula de equilibrado hidráulico mod. STAF, ø 4", PN-16, de la marca Tour Andersson o equivalente, para corte, medida y ajuste del caudal, cuerpo construído en fundición grado 260 y partes móviles en contacto con el agua en Ametal, con conexiones embridadas y equipada con tomas para medida de presión diferencial y manométrica, caudal y temperatura de inmersión. Definición de la posición mediante dos dígitos, dando número de vueltas completas y décimos de vuelta, visibles mediante dos dígitos, memorización mecánica de la posición de ajuste, posibilidad de precintado, incluso bridas, tonillería, accesorios, juntas, pequeño material, homologaciones, totalmente instalada y funcionando</p>								
	Primario calderas	2						2,000	
	Circ. Animalario	1						1,000	
	Circ. Laboratorios	1						1,000	
							4,00	515,37	2.061,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.17	<p>ud Válvula TA Modulator DN 50 + TA-Slider 500</p> <p>Válvula modelo TA Modulator DN 50 (ø 2") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para actuadores. Incluso actuador proporcional TA Slider 500 de Tour Andersson o equivalente. Incluso accesorios, cableado y canalización eléctrica, pequeño material y homologaciones. Totalmente instalada, regulada y funcionando</p>	1				1,00			
	Primario acs						1,00	1.356,19	1.356,19
01.03.02.18	<p>ud Válvula mariposa ø 2 1/2" PN-16</p> <p>Válvula de mariposa ø 2 1/2" PN-16, de la marca Vamein, lprosa o equivalente, cuerpo en fundición gris, disco en fundición nodular, con mando manual por palanca y montaje entre bridas. Totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p>	9				9,000			
	Primario acs						9,000		
	Secundario acs						1,000		
							10,00	144,18	1.441,80
01.03.02.19	<p>ud Válvula de mariposa ø 4" PN-10 con reductor</p> <p>Válvula de mariposa ø 4", cuerpo en hierro, lenteja en acero inoxidable, cierre VITON PN-10, temperatura máxima de trabajo 180°C, con mando manual por volante con reductor y montaje entre bridas. Incluso accesorios, juntas, uniones, pequeño material, etc. Quedando la válvula totalmente instalada y realizadas las pertinentes verificaciones y ensayos.</p>	18				18,000			
	Primario calderas						18,000		
	Circ. Animalario						4,000		
	Circ. Laboratorios						4,000		
							26,00	213,56	5.552,56
01.03.02.20	<p>ud Válvula de esfera ø 3/4" de latón</p> <p>Válvula de esfera ø 3/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p>	1				1,000			
	Primario calderas						1,000		
	Circ. Animalario						2,000		
	Circ. Laboratorios						2,000		
	Primario acs						4,000		
	Secundario acs						4,000		
							2,000		
							15,00	18,76	281,40
01.03.02.21	<p>ud Válvula de esfera ø 1" de latón</p> <p>Válvula de esfera ø 1" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p>	2				2,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	23,13	46,26
01.03.02.22	ud Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.	2				2,000			
							2,00	30,64	61,28
01.03.02.23	ud Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Primario calderas	2				2,000			
	Retorno acs	6				6,000			
		2				2,000			
							10,00	41,50	415,00
01.03.02.24	ud Válvula de esfera ø 2" de latón Válvula de esfera ø 2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Secundario acs	10				10,000			
		2				2,000			
							12,00	52,17	626,04
01.03.02.25	ud Purgador rápido automático 1/2" Purgador rápido automático 1/2", con válvula de cierre para desmontaje. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	12				12,000			
							12,00	93,84	1.126,08
01.03.02.26	ud Válvula de retención rosc. ø 1 1/2" de latón Válvula de retención roscada ø 1 1/2" de latón PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Retorno acs	2				2,000			
							2,00	35,15	70,30
01.03.02.27	ud Válvula de retención rosc. ø 2" de latón Válvula de retención roscada ø 2" de latón PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Secundario acs	2				2,000			
							2,00	45,84	91,68
01.03.02.28	ud Válvula ret. 2 1/2" Válvula de retención, ø 2 1/2" PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Primario acs	2				2,000			
							2,00	87,56	175,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.29	ud Válvula ret. 4" Válvula de retención, ø 4" PN-16, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Primario calderas	3					3,000		
	Circ. Animalario	2					2,000		
	Circ. Laboratorios	2					2,000		
							7,00	119,97	839,79
01.03.02.30	ud Manguito antiv. roscado 1 1/2" Manguito antivibratorio roscado, ø 1 1/2", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, temperatura de trabajo hasta 100 °C. Totalmente instalado y probado.								
	Retorno acs	4					4,000		
							4,00	43,87	175,48
01.03.02.31	ud Manguito antiv. roscado 2" Manguito antivibratorio roscado, ø 2", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, temperatura de trabajo hasta 100 °C. Totalmente instalado y probado.								
	Secundario acs	4					4,000		
							4,00	49,24	196,96
01.03.02.32	ud Manguito antiv. embridado 2 1/2" Manguito antivibratorio embridado, PN-10 de ø 2 1/2", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, incluso bridas y contrabridas totalmente instalado y probado.								
	Primario acs	4					4,000		
							4,00	64,04	256,16
01.03.02.33	ud Manguito antiv. embridado 4" Manguito antivibratorio embridado, PN-16 de ø 4", en neopreno con refuerzo de tela trenzada de nylon, incluso bridas y contrabridas totalmente instalado y probado.								
	Primario calderas	10					10,000		
	Circ. Animalario	4					4,000		
	Circ. Laboratorios	4					4,000		
							18,00	74,14	1.334,52
01.03.02.34	ud Manometro de ø 100 mm. de glicerina Manometro de ø 100 mm. de glicerina, escala 0-6 kg/cm2, con caja de acero inoxidable, precision ±0.5% del final de escala, incluso conexión con rabo de cerdo y llave de descarga, totalmente conexionado y probado								
	Primario calderas	6					6,000		
	Primario acs	4					4,000		
	Secundario acs	4					4,000		
		2					2,000		
							16,00	106,71	1.707,36
01.03.02.35	ud Termómetro vertical diám. 100 mm Termómetro vertical vaina y bulbo incorporado, diámetro 100 mm, escala 0÷120 °C. Totalmente instalado y probado.								
	Primario calderas	6					6,000		
	Circ. Animalario	2					2,000		
	Circ. Laboratorios	2					2,000		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Primario acs	4				4,000			
	Secundario acs	4				4,000			
	Retorno acs	1				1,000			
		2				2,000			
							21,00	51,42	1.079,82
01.03.02.36	ud Embudo para desagüe								
	Embudo para desagüe, totalmente instalado y probado.								
	Primario calderas	5				5,000			
	Circ. Animalario	2				2,000			
	Circ. Laboratorios	2				2,000			
	Primario acs	2				2,000			
	Secundario acs	1				1,000			
		1				1,000			
							13,00	15,78	205,14
01.03.02.37	ud Conjunto desagüe, compuesto por								
	Conjunto desagüe, compuesto por tubería DN 110 hasta el sumidero mas próximo, incluso conexión con los embudos de vaciado, completamente instalado y probado.								
		2				2,000			
							2,00	344,35	688,70
01.03.02.38	ud Filtro tipo Y 1 1/2"								
	Filtro tipo Y, ø 1 1/2", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Secundario acs	2				2,000			
							2,00	64,95	129,90
01.03.02.39	ud Filtro tipo Y 2"								
	Filtro tipo Y, ø 2", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Secundario acs	2				2,000			
							2,00	82,80	165,60
01.03.02.40	ud Filtro tipo Y 2 1/2"								
	Filtro tipo Y, ø 2 1/2", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Primario acs	2				2,000			
							2,00	118,12	236,24
01.03.02.41	ud Filtro tipo Y 4"								
	Filtro tipo Y, ø 4", PN-16, con bridas, cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable. Totalmente instalado y probado, incluso accesorios, juntas, conexiones, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Primario calderas	3				3,000			
	Circ. Animalario	2				2,000			
	Circ. Laboratorios	2				2,000			
							7,00	194,07	1.358,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.42	<p>ud Válvula dos vías BR12WT+M130/230 DN 100 de T.A.</p> <p>Válvula de control de 2 vías con actuador a tres puntos modelo BR12WT+M130/230 DN 100 de la marca HORA de Tour & Andersson o equivalente, Kvs 723. Incluso accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>	2				2,000			
	Calderas						2,00	1.020,88	2.041,76
01.03.02.43	<p>ud Contador energía térmica DN100</p> <p>Contador de energía térmica DN 100 con cabezal de medición electrónica, para instalar en tubería de acero de 4". Compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrador de medición modular y multifuncional Supercal 5 con pantalla LCD retroiluminada, con puerto óptico conforme a IEC 1107, doble memoria EEPROM imborrable con dos salidas de impulsos, dos entradas de impulsos para contadores auxiliares, comunicación MBus integrada, configuración doble tarifa Calefacción/Refrigeración. - Caudalímetro para agua hasta 130°C y 16 bar. Caudal nominal 60 m3/h. Pérdida de carga a caudal nominal de 0,09 bar. Para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5°C hasta 55°C. Instalación en horizontal o vertical indistintamente. Homologación MID DE-07-MI004-PTB012, clase 2. Rango de caudal homologado 50:1 del caudal nominal. - 2 sondas de temperatura PT500 emparejadas y calibradas con cable de longitud 2m y par de vainas para inmersión de las sondas. - Módulo de comunicación RS485 para integrador - Módulo de alimentación para integrador <p>Incluso instalación de todo el conjunto en el circuito, soportes, accesorios de montaje, uniones, juntas, cableado y canalización eléctrica para alimentación, cableado y canalización de control, tarjetas para integración en sistema de control existente en el edificio, programación de todo el sistema, trabajos de ingeniería y puesta en marcha. Quedando el conjunto totalmente instalado, verificado y funcionando.</p>	2				2,000			
	Calderas						2,00	4.024,34	8.048,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.44	<p>ud Contador energía térmica DN 65</p> <p>Contador de energía térmica modelo DN 65 con cabezal de medición electrónica, para instalar en tubería de acero de 2 1/2". Compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrador de medición modular y multifuncional con pantalla LCD retroiluminada, con puerto óptico conforme a IEC 1107, doble memoria EEPROM imborrable con dos salidas de impulsos, dos entradas de impulsos para contadores auxiliares, comunicación MBus integrada, configuración doble tarifa Calefacción/Refrigeración. - Caudalímetro para agua hasta 130°C y 16/25 bar. Caudal nominal 25 m³/h. Pérdida de carga a caudal nominal de 0,25 bar. Para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5°C hasta 55°C. Instalación en horizontal o vertical indistintamente. Homologación MID DE-07-MI004-PTB012, clase 2. Rango de caudal homologado 50:1 del caudal nominal. - 2 sondas de temperatura PT500 emparejadas y calibradas con cable de longitud 2m y par de vainas para inmersión de las sondas. - Módulo de comunicación RS485 para integrador - Módulo de alimentación para integrador <p>Incluso instalación de todo el conjunto en el circuito, soportes, accesorios de montaje, uniones, juntas, cableado y canalización eléctrica para alimentación, cableado y canalización de control, tarjetas para integración en sistema de control existente en el edificio, programación de todo el sistema, trabajos de ingeniería y puesta en marcha. Quedando el conjunto totalmente instalado, verificado y funcionando.</p>								
	Primario acs	1					1,000		
							1,00	3.246,90	3.246,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.03.02.45	<p>ud Contador energía térmica</p> <p>Contador de energía térmica con cabezal de medición electrónica, para instalar en tubería de acero de 1 1/4". Compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrador de medición modular y multifuncional con pantalla LCDretroiluminada, con puerto óptico conforme a IEC 1107, doble memoria EEPROM imborrable con dos salidas de impulsos, dosentradasde impulsos para contadoresauxiliares, comunicación MBus integrada, configuración doble tarifa Calefacción/Refrigeración. - Caudalímetro para agua hasta 130°C y 16/25 bar. Caudal nominal 6 m3/h. Pérdida de carga a caudal nominal de 0,16 bar. Para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5°C hasta 55°C. Instalación en horizontal o vertical indistintamente. Homologación MID DE-07-MI004-PTB012, clase 2. Rango de caudal homologado 50:1 del caudal nominal. - 2 sondas de temperatura PT500 emparejadas y calibradas con cable de longitud 2m y par de vainas para inmersión de las sondas. - Módulo de comunicación RS485 para integrado - Módulo de alimentación para integrador <p>Incluso instalación de todo el conjunto en el circuito, soportes, accesorios de montaje, uniones, juntas, cableado y canalización eléctrica para alimentación, cableado y canalización de control, tarjetas para integración en sistema de control existente en el edificio, programación de todo el sistema, trabajos de ingeniería y puesta en marcha. Quedando el conjunto totalmente instalado, verificado y funcionando.</p>									
	Retorno acs	1					1,000			
								1,00	2.470,55	2.470,55
01.03.02.46	<p>ud Dep. expansión cerrado 80 l</p> <p>Depósito de expansión cerrado de capacidad 80 l, de acero lacado, con membrana elástica recambiable, cámara de nitrógeno a presión, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, conexiones de tubo negro con protección de minio electrolítico y capa de esmalte para altas temperaturas, piezas especiales y accesorios de montaje e instalación, totalmente colocado y comprobado.</p>									
	Depósito acs	1					1,000			
								1,00	544,48	544,48
01.03.02.47	<p>ud Dep. expansión cerrado 100 l</p> <p>Depósito de expansión cerrado de capacidad 100 l, de acero lacado, con membrana elástica recambiable, cámara de nitrógeno a presión, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, conexiones de tubo negro con protección de minio electrolítico y capa de esmalte para altas temperaturas, piezas especiales y accesorios de montaje e instalación, totalmente colocado y comprobado.</p>									
	Calderas	2					2,000			
								2,00	590,27	1.180,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.48	<p>ud Dep. expansión cerrado 1000 l</p> <p>Depósito de expansión cerrado de 1000 l de capacidad, de acero lacado, con membrana elástica recambiable, cámara de nitrógeno a presión, presión de trabajo 6 bar, válvula de seguridad con embudo de desagüe en salida, hidrómetro, conexiones de tubo negro con protección de minio electrolítico y capa de esmalte para altas temperaturas, piezas especiales y accesorios de montaje e instalación, totalmente colocado y comprobado.</p> <p>Colector</p>	1				1,000			
							1,00	2.899,01	2.899,01
01.03.02.49	<p>ud Sistema alimentación ø 1 1/4"</p> <p>Sistema alimentación automática ø 1 1/4" compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -3 válvulas de corte. -Manómetro -Filtro -Contador -Válvula de retención -Grupodellenado automático con desconector modelo NK295C de la marca Honeywell o equivalente, cuerpo de latón, filtro integrado, presión regulable 1,5 a 6 bar, con mando de ajuste y toma G1/4 con manómetro, tª max. 65 °C, P. max 10 bar, con aislamiento térmico y válvulas de corte. -By-pass emergencia con dos válvulas de corte y conexión flexible desmontable. <p>Incluso p.p. tubería para conexionado y alimentación desde tubería general existente para suministro de agua potable y accesorios de montaje. Todo ello según esquema de principio. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento</p>	1				1,000			
							1,00	1.800,50	1.800,50
01.03.02.50	<p>ud Cto. señalización de fluidos</p> <p>Conjunto de señalización de los fluidos que circulan por tuberías que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -30 autoadhesivos plastificados en forma de franjas, anillos o flechas indicadoras del sentido de circulación, según norma UNE 100-100-87. <p>Totalmente colocados y verificado.</p>	2				2,000			
							2,00	116,09	232,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02.51	ud Documentación Calefacción y producción acs Preparación de toda la documentación reglamentaria de la instalación de calefacción y producción de acs para entrega a la administración correspondiente y de acuerdo a la DF para legalización de la instalación, comprendiendo entre otras las siguientes: - Planos finales de obra (plantas, trazados, alzados, techos, acometidas, esquemas, ubicación de equipos y acotados de los mismos, etc) - Relación de equipos instalados (ficha técnica y homologaciones). - Acreditación de la empresa autorizada, certificado del instalador. - Preparación de impresos, proyecto de legalización y solicitudes para tramitaciones.	1				1,000			
							1,00	1.402,43	1.402,43
TOTAL APARTADO 01.03.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y									80.102,80
APARTADO 01.03.03 OBRA CIVIL Y VARIOS									
01.03.03.01	m2 Adecuación de sala de calderas existente Retirada de instalaciones que van a quedar fuera de servicio y adecuación de la sala de calderas para poder acometer las reformas previstas e instalar los nuevos equipos. Todos los elementos y equipos retirados deben ser llevados para su gestión como residuos, a vertedero o a lugar donde indique la D.F. para su almacenamiento. Incluso materiales, medios mecánicos, medios de elevación y grúas, transportes, ayudas en albañilería, acopios, cargas y retirada a vertedero, permisos municipales pertinentes para realización de los trabajos, pasos, sellado de pasos, adecuación de elementos, etc. Quedando la sala de calderas totalmente preparada para recibir la nueva instalación.	1	122,000			122,000			
							122,00	107,41	13.104,02
01.03.03.02	m2 Fab BHH arm 40x20x20cm Fábrica armada para revestir de 20cm de espesor, realizada con bloques de hormigón de áridos densos de 40x20x20cm, recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1cm de espesor, y armadura prefabricada en celosía de 15cm de ancho y alambres longitudinales de 4mm de acero B 500 T recubierta con capa de resina epoxi, dispuesta cada 4 hiladas, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas y piezas especiales (medio, esquina, etc.), humedecido de las partes en contacto con el mortero, rejuntado y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE y NTE/FFB.								
	Vestibulo	3	15,00	1,20		54,00			
							54,00	86,73	4.683,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03.03	m2 Enf M-15 maes bruñ vert ext Enfoscado maestreado bruñido, con mortero de cemento M-15 en paramento vertical exterior, según NTE-RPE-7.								
	Vestíbulo	108					108,00		
								61,05	6.593,40
01.03.03.04	m2 Pint prmto ext res mt col Revestimiento de paramentos exteriores con resinas pliolite, impermeabilizante en base disolvente apto para la restauración de fachadas, de gran penetración en el soporte, baja retención de suciedad, con textura tipo liso y acabado mate, en colores, previa limpieza del soporte y eliminación de desconchados, aplicación de una mano con equipo airless o dos manos a rodillo.								
	Vestíbulo	108					108,00		
								7,79	841,32
01.03.03.05	u Puerta 2hj a galv 90x205cm Puerta de paso de dos hojas abatibles de 90x205cm, formada por dos planchas de acero galvanizado ensambladas entre sí y relleno de espuma de poliuretano, marco de plancha de acero galvanizado de 1.2mm de espesor, bisagras y cerradura embutida con manivela, incluso aplomado, colocación y eliminación de restos.								
		1					1,00		
								415,41	415,41
01.03.03.06	kg Suministro y montaje acero S 275 JR soldado Suministro de acero S 275JR, en perfil laminado en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal o chapa, acabado con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en estructura de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.								
	Refuerzos	175					175,00		
								2,39	418,25
01.03.03.07	m2 Corte elemento HA con hilo de diamante Corte elemento de hormigón armado de hasta 80cm de espesor realizado mediante equipo de corte de hilo diamante, incluida la realización de taladros para la introducción del hilo y la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte.								
	Ventilaciones superiores	4	0,50	0,50			1,00		
								1.452,43	1.452,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03.08	u Rej ct fue 600x600mm								
	<p>Rejilla cortafuegos de dimensiones 600x600mm con resistencia al fuego EI120 para permitir una libre ventilación a través de los elementos contraincendios manteniendo intacta la capacidad cortafuego de éstos, al entrar en contacto con fuego reacciona y sella los espacios entre láminas, constituida de material intumescente: láminas de grafito forradas de aluminio con cantos protegidos con perfil de acero soldado con una rotura térmica de 2mm para impedir la transmisión calorífica, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE-EN1634 y UNE-EN 1366 , incluso cordón de masilla intumescente para sellado de la junta perimetral de 2mm entre rejilla y estructura, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SI-1 del CTE.</p>								
	Ventilación superior a vestibulo	3					3,00		
	Ventilación inferior a vestibulo	3					3,00		
							6,00	489,11	2.934,66
01.03.03.09	u Rej toma ext air 600x600 mm								
	<p>Rejilla de ventilación con aleta fijas para toma exterior de aire, realizada en aluminio y de dimensiones 600x600 mm (largo x alto), para abertura de ventilación colocada en muro, totalmente instalada y comprobada según DB HS-3 del CTE.</p>								
	Tomas aire exterior	4					4,00		
							4,00	97,64	390,56
	TOTAL APARTADO 01.03.03 OBRA CIVIL Y VARIOS								30.833,47
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 ADECUACIÓN SALA DE								601.284,28
	TOTAL CAPÍTULO 01 GENERACIÓN TERMICA VAPOR, CALOR Y FRIO.....								1.060.990,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 CLIMATIZACIÓN ZONAS BIOCONTENCIÓN

SUBCAPÍTULO 02.01 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN ANIMALARIO (NCB3)

APARTADO 02.01.01 RECUPERADORES AIRE EXTERIOR Y EQUIPOS ANIMALARIO

02.01.01.01

ud Recuperador de calor de 26.770 m3/h de intemperie

Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 35 de la marca Systemairo equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con apartamentada de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características:

- Caudal impulsión.....26.770 m3/h con 750 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....26.770 m3/h con 1.400 Pa de presión disponible
- Caudal aire exterior.....26.770 m3/h
- Motor ventilador imp.....22 kW (2x11) a 1.631 rpm
- Motor ventilador ext.....30 kW (2x15) a 1.858 rpm
- Caudal recuperador.....26.770 m3/h
- Eficiencia recuperador.....79,6 / 79,6 % (húmedo / seco) promedio
- Potencia sonora radiada....75 dB(A)
- Potencia sonora.....94 / 85 dB(A) (impulsión / extracción a local)
- Dimensiones y peso.....5.932 x 3.232 x 3384 mm (lxaxh) 4.708 kg

Calificación energética invierno A.

Calificación energética verano B.

Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos.

Cuadro de control, sondas instaladas en el equipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicación BACNet. Elementos de campo instalados a cor-

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

de a fichas técnicas.

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje de secciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.

Recuperadores principales Animalario	3						3,00		
							3,00	89.388,31	268.164,93

02.01.01.02 ud Recuperador de calor de 7.265 m3/h de intemperie

Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 16 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con aparata de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características:

- Caudal impulsión.....7.265 m3/h con 820 Pa de presión

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>disponible</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal extracción.....7.265 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible - Caudal aire exterior.....7.265 m3/h - Motor ventilador imp.....5,5 kW a 2.379 rpm - Motor ventilador ext.....5,5 kW a 2.409 rpm - Caudal recuperador.....7.265 m3/h - Eficiencia recuperador.....80,0 / 80,0% (húmedo / seco) promedio - Potencia sonora radiada....66 dB(A) - Potencia sonora.....85 / 75 dB(A) (impulsión / extracción a local) - Dimensiones y peso.....5.396 x 1.732 x 1.802 mm (lxaxh) 1.707 kg <p>Calificación energética invierno A. Calificación energética verano A. Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos. Cuadro de control, sondas instaladas en el equipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicación BACNet. Elementos de campo instalados acorde a fichas técnicas.</p> <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje desecaciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.</p>								
	Recuperadores zona técnica superior Animalario	2					2,00	2,00	
							2,00	37.918,55	75.837,10
02.01.01.03	ud Recuperador de calor de 5.561 m3/h de intemperie								
	Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 14 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las " Unidades de Tratamiento de Aire " para 2020 y certificación Eurovent. Construido con basti-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

dor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con aparamenta de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos. Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características:

- Caudal impulsión.....5.561 m3/h con 820 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....5.561 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible
- Caudal aire exterior.....5.561 m3/h
- Motor ventilador imp.....4,0 kW a 2.670 rpm
- Motor ventilador ext.....4,0 kW a 2.711 rpm
- Caudal recuperador.....5.561 m3/h
- Eficiencia recuperador.....79,7 / 79,7 % (húmedo / seco) promedio
- Potencia sonora radiada....66 dB(A)
- Potencia sonora.....84 / 75 dB(A) (impulsión / extracción a local)
- Dimensiones y peso.....5.196 x 1.532 x 1.602 mm (lxaxh) 1.347 kg
- Calificación energética invierno A.
- Calificación energética verano A.
- Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos.
- Cuadro de control, sondas instaladas en el equipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicación BACNet. Elementos de campo instalados acorde a fichas técnicas.
- Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:
 - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
 - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).								
	Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje de secciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.								
	Recuperadores zona técnica inferior Animalario	2				2,00	2,00		
							2,00	33.047,71	66.095,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02.01.01.04	<p>ud Extractor Geniox 14.07 de 4.454 m³/h de Systemair</p> <p>Extractor de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, ventilador y sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.454 m³/h a 450 Pa - Dimensiones y peso.....1.482 x 1.482 x 1050 mm (lxaxh) 272 kg <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>									
	Impulsión		1				1,00			
								1,00	7.961,95	
									7.961,95	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01.05	<p>ud Extractor Geniox 10.05 de 1.120 m³/h de Systemair</p> <p>Extractor de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, ventilador y sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....1.120 m³/h a 350 Pa - Dimensiones y peso.....1.182 x 800 x 850 mm (lxhx) 120 kg <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Impulsión	1					1,00		
								1,00	5.620,99
									5.620,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01.06	<p>ud Equipo frigorífico partido ASH-DY-22 033</p> <p>EquipofrigorifopartidomodeloASH-DY-22033delIntarconoequi- valente, regulable para temperaturas positivas desde 15 a 9°C, gas R-134a, 230 V, compresor de 1 CV, de las siguientes carac- terísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia frigorífica 3,3 kW a 12°C (exterior 35°C) - Potencia absorbida 1,30 kW - Caudal evaporador 1800 m3/h <p>Conexiones tubería Líquido/Gas.....1/4" y 5/8"</p> <p>Incluyendo transporte y medios de elevación, mando de con- trol conectado, ayudas de albañilería, estructura de sujeción y soportación, canaletas y accesorios de montaje, cableado y canalización eléctrica de la unidad exterior y de la unidad interior hasta cuadro eléctrico de zona y entre unidades, cable- ado y canalización de control, conexión de desagüe incluyen- do kit de desagüe y tubería, soportes y elementos antivibrato- rios tanto para la unidad exterior como para la unidad interior, conexiones frigoríficas entre unidad exterior y unidad interior con aislamiento térmico según RITE con acabado mediante bandeja metálica con tapa cuando discurre por el exterior, protecciónsegúnReglamentodeSeguridadparaInstalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (si lo requiere), carga de gasrefrigerante necesario, pruebas y pue- sta en marcha, realización de pasos, sellados, y ayudas de al- bañilería. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>								
	Boxes A	1					1,000		
							1,00	6.835,16	6.835,16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02.01.01.07	<p>Ud Split de pared ZAAG100B de Daikin</p> <p>Sistema partido bomba de calor para pared, inverter, compuesto por unidad interior FAA100B con bomba de desagüe, unidad exterior RZAG100NV1, tubería de cobre especial para refrigeración con acabado espejo y deshidratada para unión de las dos unidades con una distancia máxima entre ellas de 25 m, aislamiento térmico mediante coquilla elastomérica tipo AF-Armaflex de 19 mm de espesor mínimo para la tubería de cobre con acabado en chapa de aluminio cuando discurre por el exterior, tubería y accesorios para conducción y conexión de condensados a desagües generales en aseos, termostato programable modelo BRC1H52W o equivalente, cableado y canalización eléctrica necesaria entre unidad interior, unidad exterior y termostato de las siguientes características:</p> <p>Modelo ud. interior.....modelo FAA100B de Daikin o equivalente</p> <p>Modelo ud. exterior.....modelo RZAG100NV1 de Daikin o equivalente</p> <p>Cap. refrigeración.....9,5 KW (Tⁱⁿ. BS 27°C BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C)</p> <p>Cap. calefacción.....10,8 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C BH 6°C)</p> <p>Tensión.....220 V/ I</p> <p>SEER / SCOP.....6,42 / 4,01</p> <p>Refrigerante.....R-32</p> <p>Conexiones tubería Líquido/Gas.....3/8" y 5/8"</p> <p>Incluyendo transporte y medios de elevación, mando de control conectado, ayudas de albañilería, estructura de sujeción y soportación, canaletas y accesorios de montaje, cableado y canalización eléctrica de la unidad exterior y de la unidad interior hasta cuadro eléctrico de zona y entre unidades, cableado y canalización de control, conexión de desagüe incluyendo kit de desagüe y tubería, soportes y elementos antivibratorios tanto para la unidad exterior como para la unidad interior, conexiones frigoríficas entre unidad exterior y unidad interior con aislamiento térmico según RITE con acabado mediante bandeja metálica con tapa cuando discurre por el exterior, protección según Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (si lo requiere), carga de gas refrigerante necesario, pruebas y puesta en marcha, realización de pasos, sellados, y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p>									
	Ultracongeladores anexo comedor	1					1,000			
							1,00	6.807,42	6.807,42	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01.08	m2 Retirada inst. y adecuación de salas técnicas existentes								
	Retirada de instalaciones que van a quedar fuera de servicio y adecuación de las salas técnicas del animalario para poder acometer las reformas previstas e instalar los nuevos equipos. Todos los elementos y equipos retirados deben ser llevados para su gestión como residuos, a vertedero o a lugar donde indique la D.F. para su almacenamiento. Incluso materiales, medios mecánicos, medios de elevación y grúas, transportes, ayudas en albañilería, acopios, carga y retirada a vertedero, picajes, permisos municipales pertinentes para realización de los trabajos, pasos, sellado de pasos, adecuación de elementos, etc. Quedando las salas totalmente preparada para recibir la nueva instalación.								
		1	117,330						
									117,330
							117,33	237,70	27.889,34
									465.212,31
	TOTAL APARTADO 02.01.01 RECUPERADORES AIRE								465.212,31
	APARTADO 02.01.02 CAJAS PARA CLIMATIZACIÓN ANIMALARIO								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.01	<p>ud Caja de climatización Geniox 18.09 hasta 9.787 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 18.09 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....9.787 m3/h - Capacidad frío.....59,5 kW (7/12 °C, 27,2/12,0°C) - Capacidad calor.....61,3 kW (65/50°C, 16,3/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.882 x 1.100 mm (lxaxh) 423 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
							1,00	7.871,56	7.871,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.01.02.02 ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 889 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....889 m3/h
- Capacidad frío.....5,8 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C)
- Capacidad calor.....5,6 kW (65/50°C, 16,3/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.482 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 179 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 20.1	1	1,00
Caja 20.2	1	1,00
Caja 20.3	1	1,00
Caja 20.4	1	1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 20.5	1				1,00			
	Caja 20.6	1				1,00			
	Caja 22.1	1				1,00			
	Caja 22.2	1				1,00			
	Caja 22.3	1				1,00			
	Caja 22.4	1				1,00			
	Caja 22.5	1				1,00			
	Caja 22.6	1				1,00			
	Caja 24.1	1				1,00			
	Caja 24.2	1				1,00			
	Caja 24.3	1				1,00			
	Caja 24.4	1				1,00			
	Caja 24.5	1				1,00			
	Caja 24.6	1				1,00			
	Caja 25.4	1				1,00			
							19,00	3.877,41	73.670,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.01.02.03 ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 4.438 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....4.438 m3/h
- Capacidad frío.....28,7 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C)
- Capacidad calor.....27,3 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.482 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 242 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 21 Pasillo Animalario 2 (4.438 m3/h)	1	1,00
Caja 25.1 Pasillo Animalario 1 (4.125 m3/h)	1	1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 25.5 (4.125 m3/h)	1				1,00			
							3,00	4.952,18	14.856,54

02.01.02.04 ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.238 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....2.238 m3/h
- Capacidad frío.....14,1 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C)
- Capacidad calor.....13,8 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 196 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 23 Pasillo Observación	1	1,00
-----------------------------	---	------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	3.877,41	3.877,41
02.01.02.05	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 1.778 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....1.778 m3/h - Capacidad frío.....11,3 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....11,0 kW (65/50°C, 16,6/35°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 194 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 25.2	1					1,00		
	Caja 25.3	1					1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 27 (1.740 m3/h)	1				1,00			
							3,00	4.114,32	12.342,96
02.01.02.06	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 1.259 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....1.259 m3/h - Capacidad frío.....8,1 kW (7/12 °C, 27,5/12°C) - Capacidad calor.....7,8 kW (65/50°C, 16,6/35°C) - Dimensiones y peso.....1.482 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 182 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 26	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.07	<p>ud Caja de climatización Geniox 11.05 hasta 3.277 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 11.055 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....3.277 m3/h - Capacidad frío.....26,9 kW (7/12 °C, 30,0/12,0°C) - Capacidad calor.....20,2 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.682 x 1.182 x 750 mm (lxaxh) 238 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>						1,00	3.877,41	3.877,41
	Caja 28	1				1,00			
							1,00	4.779,99	4.779,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.08	<p>ud Caja de climatización Geniox 14.07 hasta 4.454 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.454 m3/h - Capacidad frío.....26,5 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....27,4 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.482 x 900 mm (lxaxh) 291 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
	Caja 29						1,00	5.409,83	5.409,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.09	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.426 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.426 m3/h - Capacidad frío.....15,2 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....14,9 kW (65/50°C, 16,6/35,0C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 196 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 30	1					1,00		
							1,00	4.169,80	4.169,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.10	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 1.347 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....1.347 m3/h - Capacidad frío.....8,1 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....8,3 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.482 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 182 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 31	1					1,00		
	Caja 32	1					1,00		
							2,00	3.928,27	7.856,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.11	<p>ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 4.012 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.012 m3/h - Capacidad frío.....23,6 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....24,7 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 250 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 33	1					1,00		
							1,00	4.982,23	4.982,23

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.12	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.700 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.700 m3/h - Capacidad frío.....15,9 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....16,6 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 199 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
	Caja 34						1,00	4.218,33	4.218,33

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.13	<p>ud Caja de climatización Geniox 14.07 hasta 6.000 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....6.000 m3/h - Capacidad frío.....35,2 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....37,0 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.482 x 900 mm (lxaxh) 301 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
	Caja 35						1,00	5.645,57	5.645,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.01.02.14 ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 3.449 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....3.449 m3/h
- Capacidad frío.....21,8 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C)
- Capacidad calor.....21,2 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.582 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 246 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 36.1	1	1,00
Caja 36.2	1	1,00

2,00	4.903,64	9.807,28
------	----------	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 02.01.02 CAJAS PARA CLIMATIZACIÓN									163.366,24
APARTADO 02.01.03 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS									
02.01.03.01	m Tub. acero s/soldadura 1/2"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 1/2" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 20	6					4,000		24,000
	Caja 22	6					4,000		24,000
	Caja 24	6					4,000		24,000
	Caja 25.4	1					4,000		4,000
	Caja 26	1					4,000		4,000
	Caja 31	1					4,000		4,000
	Caja 32	1					4,000		4,000
							88,00	20,71	1.822,48
02.01.03.02	m Tub. acero s/soldadura 3/4"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 3/4" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 23	1					4,000		4,000
	Caja 25.2	1					4,000		4,000
	Caja 25.3	1					4,000		4,000
	Caja 27	1					4,000		4,000
	Caja 30	1					4,000		4,000
	Caja 34	1					4,000		4,000
							24,00	22,07	529,68
02.01.03.03	m Tub. acero s/soldadura 1"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 1" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 21	1					4,000		4,000
	Caja 25.1	1					4,000		4,000
	Caja 25.5	1					4,000		4,000
	Caja 28	1					4,000		4,000
	Caja 29	1					4,000		4,000
	Caja 33	1					4,000		4,000
	Caja 36	2					4,000		8,000
	Frío								
	Caja 20	6					4,000		24,000
	Caja 22	6					4,000		24,000
	Caja 24	6					4,000		24,000
	Caja 25.4	1					4,000		4,000
	Caja 26	1					4,000		4,000
	Caja 31	1					4,000		4,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 32	1	4,000			4,000			
							120,00	26,91	3.229,20
02.01.03.04	m Tub. acero s/soldadura 1 1/4"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, \varnothing 1 1/4" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios; piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 19	1	4,000			4,000			
	Caja 35	1	4,000			4,000			
	Frío								
	Caja 23	1	4,000			4,000			
	Caja 25.2	1	4,000			4,000			
	Caja 25.3	1	4,000			4,000			
	Caja 27	1	4,000			4,000			
	Caja 30	1	4,000			4,000			
	Caja 34	1	4,000			4,000			
	Derivación frío	36				36,000			
	Derivación calor	48				48,000			
							116,00	28,59	3.316,44
02.01.03.05	m Tub. acero s/soldadura 1 1/2"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, \varnothing 1 1/2" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Frío								
	Caja 21	1	4,000			4,000			
	Caja 25.1	1	4,000			4,000			
	Caja 25.5	1	4,000			4,000			
	Caja 28	1	4,000			4,000			
	Caja 29	1	4,000			4,000			
	Caja 33	1	4,000			4,000			
	Caja 35	1	4,000			4,000			
	Caja 36	2	4,000			8,000			
							36,00	31,42	1.131,12
02.01.03.06	m Tub. acero s/soldadura 2"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, \varnothing 2" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Frío								
	Caja 19	1	4,000			4,000			
	Derivación frío	36				36,000			
	Derivación calor	14				14,000			
							54,00	39,86	2.152,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.07	m Tub. acero s/soldadura 2 1/2"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, $\varnothing 2 1/2"$ (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, bridas, sujeciones, soportaciones, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Derivación frío	48					48,000		
	Derivación calor	48					48,000		
							96,00	44,78	4.298,88
02.01.03.08	m Coquilla 27 mm - 1"- De 32 mm								
	Coquilla flexible de 27 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero $\varnothing 1"$ y/o materiales plásticos diámetro exterior 32 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 . Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 20	6	4,000				24,000		
	Caja 22	6	4,000				24,000		
	Caja 24	6	4,000				24,000		
	Caja 25.4	1	4,000				4,000		
	Caja 26	1	4,000				4,000		
	Caja 31	1	4,000				4,000		
	Caja 32	1	4,000				4,000		
							88,00	14,88	1.309,44
02.01.03.09	m Coquilla 27 mm - 1 1/4"- De 40 mm								
	Coquilla flexible de 27 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero $\varnothing 1 1/4"$ y/o materiales plásticos diámetro exterior 40 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 . Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 23	1	4,000				4,000		
	Caja 25.2	1	4,000				4,000		
	Caja 25.3	1	4,000				4,000		
	Caja 27	1	4,000				4,000		
	Caja 30	1	4,000				4,000		
	Caja 34	1	4,000				4,000		
	Derivación frío	36					36,000		
							60,00	16,34	980,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.10	m Coquilla 27,5 mm - 1 1/2"- De 50 mm								
	Coquilla flexible de 27,5 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 50mm, conductividad térmica 0,035W/mK(0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua \geq 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 21	1	4,000						4,000
	Caja 25.1	1	4,000						4,000
	Caja 25.5	1	4,000						4,000
	Caja 28	1	4,000						4,000
	Caja 29	1	4,000						4,000
	Caja 33	1	4,000						4,000
	Caja 35	1	4,000						4,000
	Caja 36	2	4,000						8,000
							36,00	17,77	639,72
02.01.03.11	m Coquilla 29 mm - 2"- De 63 mm								
	Coquilla flexible de 29 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 63 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua \geq 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 19	1	4,000						4,000
	Derivación frío	36							36,000
							40,00	21,32	852,80
02.01.03.12	m Coquilla 30 mm - 2 1/2"- De 75 mm								
	Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 75mm, conductividad térmica 0,035W/mK(0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua \geq 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Derivación frío	48							48,000
							48,00	24,61	1.181,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.13	m Coquilla 25 mm - 1/2"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1/2" y cobre \varnothing 7/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 20	6	4,000				24,000		
	Caja 22	6	4,000				24,000		
	Caja 24	6	4,000				24,000		
	Caja 25.4	1	4,000				4,000		
	Caja 26	1	4,000				4,000		
	Caja 31	1	4,000				4,000		
	Caja 32	1	4,000				4,000		
							88,00	8,35	734,80
02.01.03.14	m Coquilla 25 mm - 3/4"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 3/4" y cobre \varnothing 1 1/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 23	1	4,000				4,000		
	Caja 25.2	1	4,000				4,000		
	Caja 25.3	1	4,000				4,000		
	Caja 27	1	4,000				4,000		
	Caja 30	1	4,000				4,000		
	Caja 34	1	4,000				4,000		
							24,00	9,30	223,20
02.01.03.15	m Coquilla 25 mm - 1"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1" y cobre \varnothing 1 3/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 21	1	4,000				4,000		
	Caja 25.1	1	4,000				4,000		
	Caja 25.5	1	4,000				4,000		
	Caja 28	1	4,000				4,000		
	Caja 29	1	4,000				4,000		
	Caja 33	1	4,000				4,000		
	Caja 36	2	4,000				8,000		
							32,00	10,50	336,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.16	m Coquilla 30 mm - 1 1/4" D. ext 40 mm Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1 1/4" y/o materiales plásticos diámetro exterior 40 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 19	1	4,000						4,000
	Caja 35	1	4,000						4,000
	Derivación calor	48							48,000
									772,80
							56,00	13,80	
02.01.03.17	m Coquilla 30 mm - 2" Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Derivación calor	14							14,000
									232,26
							14,00	16,59	
02.01.03.18	m Coquilla 30 mm - 2 1/2", D. ext. 75 mm Coquilla flexible de 30 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 2 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 75 mm, conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 35 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mKa 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Derivación calor	48							48,000
									925,92
							48,00	19,29	
02.01.03.19	m2 Chapa de aluminio continua de 0,6 mm Chapa de aluminio continua de 0,6 mm de espesor para recubrimiento de tubería, colectores, valvulería, depósitos y accesorios. Incluso p.p. de piezas especiales, uniones, remaches, sellado con silicona, despuntes, etc. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Tub. aislada 1/2"	88	0,230						20,240
	Tub. aislada 3/4"	24	0,250						6,000
	Tub. aislada 1"	120	0,300						36,000
	Tub. aislada 1 1/4"	116	0,330						38,280
	Tub. aislada 1 1/2"	36	0,340						12,240
	Tub. aislada 2"	54	0,380						20,520
	Tub. aislada 2 1/2"	96	0,430						41,280
									9.312,78
							174,56	53,35	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.20	ud Válvula TA Modulator DN 15								
	Válvula modelo TAModulator DN 15 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.								
	Calor								
	Caja 20	6	1,000						6,000
	Caja 22	6	1,000						6,000
	Caja 24	6	1,000						6,000
	Caja 25.4	1	1,000						1,000
	Caja 26	1	1,000						1,000
	Caja 31	1	1,000						1,000
	Caja 32	1	1,000						1,000
							22,00	138,07	3.037,54
02.01.03.21	ud Válvula TA Modulator DN 20								
	Válvula modelo TAModulator DN 20 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.								
	Calor								
	Caja 23	1	1,000						1,000
	Caja 25.2	1	1,000						1,000
	Caja 25.3	1	1,000						1,000
	Caja 27	1	1,000						1,000
	Caja 30	1	1,000						1,000
	Caja 34	1	1,000						1,000
							6,00	146,47	878,82
02.01.03.22	ud Válvula TA Modulator DN 25								
	Válvula modelo TAModulator DN 25 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.								
	Calor								
	Caja 21	1	1,000						1,000
	Caja 25.1	1	1,000						1,000
	Caja 25.5	1	1,000						1,000
	Caja 28	1	1,000						1,000
	Caja 29	1	1,000						1,000
	Caja 33	1	1,000						1,000
	Caja 36	2	1,000						2,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Frío								
	Caja 20	6	1,000						6,000
	Caja 22	6	1,000						6,000
	Caja 24	6	1,000						6,000
	Caja 25.4	1	1,000						1,000
	Caja 26	1	1,000						1,000
	Caja 31	1	1,000						1,000
	Caja 32	1	1,000						1,000
							30,00	156,07	4.682,10
02.01.03.23	ud Válvula TA Modulator DN 32								
	<p>Válvula modelo TA Modulator DN 32 (ø 1 1/4") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Calor								
	Caja 19	1	1,000						1,000
	Caja 35	1	1,000						1,000
	Frío								
	Caja 23	1	1,000						1,000
	Caja 25.2	1	1,000						1,000
	Caja 25.3	1	1,000						1,000
	Caja 27	1	1,000						1,000
	Caja 30	1	1,000						1,000
	Caja 34	1	1,000						1,000
	Válvulas final de línea	4							4,000
							12,00	210,05	2.520,60
02.01.03.24	ud Válvula TA Modulator DN 40								
	<p>Válvula modelo TA Modulator DN 40 (ø 1 1/2") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Frío								
	Caja 21	1	1,000						1,000
	Caja 25.1	1	1,000						1,000
	Caja 25.5	1	1,000						1,000
	Caja 28	1	1,000						1,000
	Caja 29	1	1,000						1,000
	Caja 33	1	1,000						1,000
	Caja 35	1	1,000						1,000
	Caja 36	2	1,000						2,000
							9,00	590,35	5.313,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.25	<p>ud Válvula TA Modulator DN 50</p> <p>Válvula modelo TA Modulator DN 50 (ø 2") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM, obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p> <p>Frío</p> <p>Caja 19</p>	1	1,000			1,000			
							1,00	618,55	618,55
02.01.03.26	<p>ud Actuador proporcional TA Slider 160 de TA</p> <p>Actuador proporcional modelo TA Slider 160, de la marca Tour & Andersson o equivalente, señal control 0-10Vcc, alimentación 24 V. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Válvula TA Modulator DN 15</p> <p>Válvula TA Modulator DN 20</p> <p>Válvula TA Modulator DN 25</p> <p>Válvula TA Modulator DN 32</p>	22				22,000			
		6				6,000			
		30				30,000			
		8				8,000			
							66,00	99,99	6.599,34
02.01.03.27	<p>ud Actuador proporcional TA Slider 500 de TA</p> <p>Actuador proporcional modelo TA Slider 500, de la marca Tour & Andersson o equivalente, 24 V. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Válvula TA Modulator DN 40</p> <p>Válvula TA Modulator DN 50</p>	9				9,000			
		1				1,000			
							10,00	182,46	1.824,60
02.01.03.28	<p>ud Válvula de sobrepresión BPV Hydrolux + TA Modulator DN 32</p> <p>Válvula de sobrepresión modelo BPV Hydrolux + TA Modulator DN 32 (ø 1 1/4") de la marca Tour Andersson o equivalente para apertura de la válvula en caso de sobrepresión (Q máximo 360Q/h), cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM, obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p> <p>Válvulas final de línea frío</p> <p>Válvulas final de línea calor</p>	4				4,000			
		4				4,000			
							8,00	357,55	2.860,40
02.01.03.29	<p>ud Válvula de esfera ø 1/2" de latón</p> <p>Válvula de esfera ø 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.</p> <p>Calor</p> <p>Caja 20</p>	6	2,000			12,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 22	6	2,000			12,000			
	Caja 24	6	2,000			12,000			
	Caja 25.4	1	2,000			2,000			
	Caja 26	1	2,000			2,000			
	Caja 31	1	2,000			2,000			
	Caja 32	1	2,000			2,000			
							44,00	16,26	715,44
02.01.03.30	ud Válvula de esfera ø 3/4" de latón								
	Válvula de esfera ø 3/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 23	1	2,000			2,000			
	Caja 25.2	1	2,000			2,000			
	Caja 25.3	1	2,000			2,000			
	Caja 27	1	2,000			2,000			
	Caja 30	1	2,000			2,000			
	Caja 34	1	2,000			2,000			
							12,00	18,76	225,12
02.01.03.31	ud Válvula de esfera ø 1" de latón								
	Válvula de esfera ø 1" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 21	1	2,000			2,000			
	Caja 25.1	1	2,000			2,000			
	Caja 25.5	1	2,000			2,000			
	Caja 28	1	2,000			2,000			
	Caja 29	1	2,000			2,000			
	Caja 33	1	2,000			2,000			
	Caja 36	2	2,000			4,000			
	Frio								
	Caja 20	6	2,000			12,000			
	Caja 22	6	2,000			12,000			
	Caja 24	6	2,000			12,000			
	Caja 25.4	1	2,000			2,000			
	Caja 26	1	2,000			2,000			
	Caja 31	1	2,000			2,000			
	Caja 32	1	2,000			2,000			
							60,00	23,13	1.387,80
02.01.03.32	ud Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón								
	Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 19	1	2,000			2,000			
	Caja 35	1	2,000			2,000			
	Frio								
	Caja 23	1	2,000			2,000			
	Caja 25.2	1	2,000			2,000			
	Caja 25.3	1	2,000			2,000			
	Caja 27	1	2,000			2,000			
	Caja 30	1	2,000			2,000			
	Caja 34	1	2,000			2,000			
	Final de línea	4	2,000			8,000			
							24,00	30,64	735,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.33	ud Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos. Frio Caja 21 Caja 25.1 Caja 25.5 Caja 28 Caja 29 Caja 33 Caja 35 Caja 36								
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		1	2,000						2,000
		2	2,000						4,000
							18,00	41,50	747,00
02.01.03.34	ud Válvula de esfera ø 2" de latón Válvula de esfera ø 2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos. Frio Caja 19								
		1	2,000						2,000
							2,00	52,17	104,34
TOTAL APARTADO 02.01.03 TUBERÍA, VALVULERÍA Y									66.231,80
APARTADO 02.01.04 CONDUCTOS Y MATERIAL DE DIFUSIÓN									
02.01.04.01	m2 Chapa de acero galvanizado forma Chapa de acero galvanizado formando un conducto rectangular o circular de aire con junta METU o equivalente, de construcción y espesores según Normas UNE (mínimo 0,6 mm), para presiones hasta 2000 Pa, incluso p.p. de accesorios, uniones, mermas, registros, embocaduras a rejillas, masilla de sellado, difusores, reguladores, compuertas, extractores, climatizadores, etc., soportes con varilla roscada galvanizada, estructura de sujeción y soportación, etc. Incluso ayudas de albañilería. Totalmente instalados y probados. Conductos de impulsión de aire primario								
		135							135,000
							135,00	51,39	6.937,65
02.01.04.02	m2 Manta Climcover Roll Alu2 45 de Isover Manta Climcover Roll Alu2 de la marca Isover o equivalente, de 45 mm de espesor, para aislamiento termoacústico con forrado de tuberías de gran diámetro y conductos de climatización metálicos, consistente en manta de lana de vidrio con un revestimiento que actúa como soporte y barrera de vapor, reacción al fuego A2-s1, d0. Incluso p.p. despuntes, mermas, flejes, accesorios, etc. Totalmente instalada con sellado de juntas con cinta autoadhesiva de aluminio.								
		135	1,050						141,750
							141,75	29,11	4.126,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.04.03	m2 Recubrimiento a base de chapa de aluminio Recubrimiento a base de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor para conducto de aire, depósitos, colectores, etc. Incluso p.p. de despuntes, mermas, accesorios, etc. Totalmente instalado.	135	1,05			141,75			
							141,75	28,43	4.029,95
02.01.04.04	m² Sellado bandejas/conductos Suministro e instalación de sellado para sector de incendio formado por Mortero seco en la bolsa de papel PYROMIX® de Obo Bettermann o equivalente, incluso placa de identificación para rotulación automática con rotulador de fieltro resistente al agua y a la luz para pasamuros ignífugos, con 2 tacos incluidos. Todo ello según instrucciones de instalación del fabricante. Incluso encofrado en paramento para vertido de mortero.								
	Previsión conductos	5				5,00			
							5,00	679,95	3.399,75
TOTAL APARTADO 02.01.04 CONDUCTOS Y MATERIAL DE									18.493,69
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN ..									713.304,04
SUBCAPÍTULO 02.02 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN LABORATORIOS (NCB3)									
APARTADO 02.02.01 RECUPERADORES AIRE EXTERIOR LABORATORIOS									
02.02.01.01	ud Recuperador de calor de 23.700 m3/h de intemperie Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 29 de la marca Systemairo equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con apartamento de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos. Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características: - Caudal impulsión.....23.700 m3/h con 750 Pa de presión disponible - Caudal extracción.....23.700 m3/h con 1.400 Pa de pre-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>sión disponible</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal aire exterior.....23.700 m3/h - Motor ventilador imp.....15 kW (2x7,5) a 1.798 rpm - Motor ventilador ext.....22 kW (2x11) a 2.068 rpm - Caudal recuperador.....23.700 m3/h - Eficiencia recuperador.....79,3 / 79,3 % (húmedo / seco) promedio - Potencia sonora radiada.....71 dB(A) - Potencia sonora.....88 / 83 dB(A) (impulsión / extracción a local) - Dimensiones y peso.....5.832 x 3.032 x 3.184 mm (lxaxh) 4.049 kg <p>Calificación energética invierno A. Calificación energética verano B.</p> <p>Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos.</p> <p>Cuadro de control, sondas instaladas en elequipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicaciónBACNet.Elementosdecampoinstaladosacor-de a fichas técnicas.</p> <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje de secciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.</p>								
	Recuperadores principales	3					3,00		
	Laboratorios								
							3,00	76.042,11	228.126,33
02.02.01.02	ud Recuperador de calor de 13.800 m3/h de intemperie								
	<p>Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 24 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las " Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral re-</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

sistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con aparata de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos. Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características:

- Caudal impulsión.....13.800 m3/h con 950 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....13.800 m3/h con 1.050 Pa de presión disponible
- Caudal aire exterior.....13.800 m3/h
- Motor ventilador imp.....11 kW a 1.694 rpm
- Motor ventilador ext.....11 kW a 1.695 rpm
- Caudal recuperador.....13.800 m3/h
- Eficiencia recuperador.....80,7 / 80,7 % (húmedo / seco) promedio
- Potencia sonora radiada....69 dB(A)
- Potencia sonora.....88 / 80 dB(A) (impulsión / extracción a local)
- Dimensiones y peso.....5.896 x 2.532 x 2.702 mm (lxaxh) 3.152 kg
- Calificación energética invierno A.
- Calificación energética verano A.
- Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos.
- Cuadro de control, sondas instaladas en el equipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicación BACNet. Elementos de campo instalados acorde a fichas técnicas.
- Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:
 - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
 - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
 - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
 - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	(M).								
	Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje de secciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.								
	Recuperadores zona técnica superior Laboratorios	2					2,00		
								55.906,00	111.812,00

02.02.01.03

ud Recuperador de calor de 10.000 m3/h de intemperie

Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 20 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Eco-design 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944. Dotado de cuadro eléctrico y de control montado (con aparata de protección y maniobra adecuada) y con la instalación realizada a los distintos elementos, todo ello montado de fábrica con sellado y pasos estancos.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: en la extracción tenemos: sección de entrada aire extracción desde el local, filtro F7, ventilador de extracción con motor plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador rotativo de alto rendimiento, compuerta de regulación en expulsión; en la impulsión tenemos: sección de salida de aire de renovación hacia el local, filtro F9 Deltri+, ventilador de impulsión tipo plug-fan con variador de frecuencia incluido para caudal variable, compuerta de mezcla, recuperador de flujos cruzados de alto rendimiento, filtro de bolsas F7, prefiltro G4, compuerta de regulación en admisión de aire. De las siguientes características:

- Caudal impulsión.....10.000 m3/h con 850 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....10.000 m3/h con 1.050 Pa de presión disponible
- Caudal aire exterior.....10.000 m3/h
- Motor ventilador imp.....5,5 kW a 2.124 rpm
- Motor ventilador ext.....7,5 kW a 2.174 rpm
- Caudal recuperador.....10.000 m3/h
- Eficiencia recuperador.....81,2 / 81,2 % (húmedo / seco) promedio

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Potencia sonora radiada....70 dB(A)								
	- Potencia sonora.....89 / 81 dB(A) (impulsión / extracción a local)								
	- Dimensiones y peso.....5.596 x 2.132 x 2.302 mm (lxaxh) 2.368 kg								
	Calificación energética invierno A.								
	Calificación energética verano A.								
	Alimentación eléctrica 400 V 50 Hz (3P+N+T), cuadro eléctrico completo con 2 borneros independientes (impulsión de GE y extracción + control de SAI), cableado y canalización a elementos.								
	Cuadro de control, sondas instaladas en el equipo, cableado y canalización de control, con display para manejo y tarjeta de comunicación BACNet. Elementos de campo instalados acorde a fichas técnicas.								
	Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:								
	- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;								
	- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;								
	- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;								
	- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).								
	Incluso transporte, medios de elevación, grúas, montaje de secciones in situ, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalado, probado, regulado y en correcto funcionamiento.								
	Recuperadores zona técnica inferior Laboratorios	2					2,00	2,00	
								2,00	46.437,25
									92.874,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.01.04	m2 Retirada inst. y adecuación de salas técnicas existentes								
	Retirada de instalaciones que van a quedar fuera de servicio y adecuación de lassalastécnicasdel edificio laboratorios para poder acometer las reformas previstas e instalar los nuevos equipos. Todos los elementos y equipos retirados deben ser llevados para su gestión como residuos, a vertedero o a lugar donde indique la D.F. para su almacenamiento. Inclusive materiales, medios mecánicos, medios de elevación y grúas, transportes, ayudas en albañilería, acopios, cargas y retirada a vertedero, picajes, permisos municipales pertinentes para realización de los trabajos, pasos, sellado de pasos, adecuación de elementos, etc. Quedando las salas totalmente preparada para recibir la nueva instalación.								
		1	97,740			97,740			
							97,74	277,19	27.092,55
									459.905,38
	TOTAL APARTADO 02.02.01 RECUPERADORES AIRE								459.905,38
	APARTADO 02.02.02 CAJAS PARA CLIMATIZACIÓN LABORATORIO								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.01	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.117 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.117 m3/h - Capacidad frío.....13,4 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....13,0 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 196 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 1	1					1,00		
							1,00	4.164,02	4.164,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.02.02.02 ud Caja de climatización Geniox 11.05 hasta 3.234 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 11.055 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....3.234 m3/h
- Capacidad frío.....20,3 kW (7/12 °C, 27/12°C)
- Capacidad calor.....20,1 kW (65/50°C, 16/35°C)
- Dimensiones y peso.....1.582 x 1.182 x 750 mm (lxaxh) 224 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 2	1	1,00
Caja 13	1	1,00
Caja 14	1	1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	4.630,91	13.892,73
02.02.02.03	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.570 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.570 m3/h - Capacidad frío.....16,0 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....24,6 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 199 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 3.1	1					1,00		
	Caja 3.2	1					1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.04	<p>ud Caja de climatización Geniox 11.05 hasta 2.723 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 11.055 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2,723 m3/h - Capacidad frío.....17,2 kW (7/12 °C, 27,5/12,0C) - Capacidad calor.....16,8 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.182 x 750 mm (lxaxh) 218 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>						2,00	4.217,18	8.434,36
	Caja 4.1	1				1,00			
							1,00	4.501,47	4.501,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.02.02.05 ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 4.084 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....4.084 m3/h
- Capacidad frío.....25,4 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C)
- Capacidad calor.....25,2 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.582 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 250 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 4.2	1	1,00
Caja 7	1	1,00

2,00	4.982,23	9.964,46
------	----------	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.06	<p>ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 3.378 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....3.378 m3/h - Capacidad frío.....20,0 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....20,8 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 243 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
	Caja 5						1,00	4.830,83	4.830,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.07	<p>ud Caja de climatización Geniox 14.07 hasta 4.256 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.256 m3/h - Capacidad frío.....26,9 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....26,2 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.482 x 900 mm (lxaxh) 291 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
							1,00	5.409,83	5.409,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.08	<p>ud Caja de climatización Geniox 12.06 hasta 3.626 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 12.06 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....3.626 m3/h - Capacidad frío.....22,8 kW (7/12 °C, 27,5/12,0°C) - Capacidad calor.....22,3 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.282 x 800 mm (lxaxh) 246 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 8	1					1,00		
							1,00	4.938,31	4.938,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.02.02.09 ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.173 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....2.173 m3/h
- Capacidad frío.....12,8 kW (7/12 °C, 27/12°C)
- Capacidad calor.....13,4 kW (65/50°C, 16,6/35°C)
- Dimensiones y peso.....1.582 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 194 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

Caja 9.1	1	1,00
Caja 9.2	1	1,00
Caja 11.1	1	1,00
Caja 11.2	1	1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 12.3	1				1,00			
							5,00	4.135,13	20.675,65
02.02.02.10	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 1.775 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....1.775 m3/h - Capacidad frío.....10,4 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....10,9 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.482 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 179 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 10.2	1				1,00			
	Caja 12.1	1				1,00			
							3,00	3.958,31	11.874,93

02.02.02.11 ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 860 m3/h de Systemair

Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.

Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:

- Caudal de aire.....860 m3/h
- Capacidad frío.....5,3 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C)
- Capacidad calor.....5,3 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C)
- Dimensiones y peso.....1.482 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 179 kg
- Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo
- Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería

Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:

- Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva;
- Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa;
- Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9;
- Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M).

Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 12.2	1				1,00			
							1,00	3.876,26	3.876,26
02.02.02.12	<p>ud Caja de climatización Geniox 11.05 hasta 2.667 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 11.055 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.667 m3/h - Capacidad frío.....15,8 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....17,0 kW (65/50°C, 16,0/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.182 x 750 mm (lxaxh) 216 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>								
	Caja 15	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.13	<p>ud Caja de climatización Geniox 10.05 hasta 2.368 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....2.368 m3/h - Capacidad frío.....14,1 kW (7/12 °C,27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....24,7 kW (65/50°C, 16,0/47,2°C) - Dimensiones y peso.....1.682 x 1.082 x 700 mm (lxaxh) 210 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>						1,00	4.464,49	4.464,49
	Caja 16.1	1					1,00		
	Caja 16.2	1					1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.14	<p>ud Caja de climatización Geniox 14.07 hasta 4.888 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.888 m3/h - Capacidad frío.....30,8 kW (7/12 °C, 27,5/12°C) - Capacidad calor.....29,8 kW (65/50°C, 16,8/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.482 x 900 mm (lxaxh) 296 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>						2,00	4.365,11	8.730,22
	Caja 17	1				1,00			
							1,00	5.521,92	5.521,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.15	<p>ud Caja de climatización Geniox 14.07 hasta 4.519 m3/h de Systemair</p> <p>Caja de climatización para tratamiento de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent. Construido con bastidor en acero recubierto de zinc, paneles de acero recubiertos con aluzinc y aislamiento mediante 60mm de lana mineral resistente al fuego A1 (DIN 4102), cumpliendo todo el conjunto la norma ISO 486 "Hygienic By Design". Clase de corrosión C5 según norma ISO 12944.</p> <p>Con dispositivos de seguridad para el mercado CE y secciones modulares de color a determinar por la D.F., formado por las siguientes secciones: sección de entrada aire, prefiltro G4, batería de calor para agua 65°C-50°C, espacio de limpieza de baterías, batería de frío para agua 7°C-12°C con banjeda de condensados en acero inoxidable, espacio de limpieza baterías, sección de salida de aire. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal de aire.....4.519 m3/h - Capacidad frío.....26,9 kW (7/12 °C, 27,0/12,0°C) - Capacidad calor.....27,8 kW (65/50°C, 16,6/35,0°C) - Dimensiones y peso.....1.582 x 1.482 x 900 mm (lxaxh) 291 kg - Pérdida carga de aire.....140 Pa como máximo - Pérdida carga de agua.....2,5 m.c.a máximo para cada batería <p>Clasificaciones según norma EN 1886:2007, certificadas por laboratorio homologado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia mecánica, Clase D1 (M) con presión negativa y positiva; - Estanqueidad de la envolvente, Clase L1 (M) / L1 (M) para presiones de -400 Pa y +700 Pa; - Fuga de derivación en filtros, Clase G1-F9; - Transmisión térmica, Clase T2 (M) y puentes térmicos Clase TB2 (M). <p>Incluso transporte, medios de elevación, grúas, acceso a zona NCB3, montaje de secciones in situ, bancada, estructura de sujeción y soportación, anclajes, sujeciones, soportes antivibratorios, amortiguadores, manguitos antivibratorios en conexiones de fluidos, lonas antivibratorias con aislamiento térmico para embocar conductos, conexión de desagüe a red existente mediante tubo PVC DN40, registros de mantenimiento según ubicación definitiva, ajuste al caudal definido, espacio y pasos en el climatizador para ubicación elementos de control y de alimentación eléctrica, cableado y canalización, conexiones, válvula de drenaje, sifón de 200 mmca, accesorios de instalación, tornillería y ayudas de albañilería. Totalmente instalada, probada, regulada y en correcto funcionamiento.</p>	1					1,00		
	Caja 18						1,00	5.409,83	5.409,83
TOTAL APARTADO 02.02.02 CAJAS PARA CLIMATIZACIÓN									116.689,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.02.03 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS									
02.02.03.01	m Tub. acero s/soldadura 1/2"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 1/2" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 12.1	1	4,000						4,000
	Caja 12.2	1	4,000						4,000
							8,00	20,71	165,68
02.02.03.02	m Tub. acero s/soldadura 3/4"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 3/4" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 1	1	4,000						4,000
	Caja 3.1	1	4,000						4,000
	Caja 3.2	1	4,000						4,000
	Caja 4.1	1	4,000						4,000
	Caja 9	2	4,000						8,000
	Caja 10.1	1	4,000						4,000
	Caja 10.2	1	4,000						4,000
	Caja 11	2	4,000						8,000
	Caja 12.3	1	4,000						4,000
	Caja 15	1	4,000						4,000
	Caja 16	2	4,000						8,000
	Frío								
	Caja 12.2	1	4,000						4,000
							60,00	22,07	1.324,20
02.02.03.03	m Tub. acero s/soldadura 1"								
	Tubería de acero sin soldadura, negra, ø 1" (DIN 2440 St-33.2), incluso p.p. de accesorios, piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Calor								
	Caja 2	1	4,000						4,000
	Caja 4.2	1	4,000						4,000
	Caja 5	1	4,000						4,000
	Caja 6	1	4,000						4,000
	Caja 7	1	4,000						4,000
	Caja 8	1	4,000						4,000
	Caja 13	1	4,000						4,000
	Caja 14	1	4,000						4,000
	Caja 17	1	4,000						4,000
	Caja 18	1	4,000						4,000
	Frío								
	Caja 10.1	1	4,000						4,000
	Caja 12.1	1	4,000						4,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							48,00	26,91	1.291,68
02.02.03.04	m Tub. acero s/soldadura 1 1/4" Tubería de acero sin soldadura, negra, Ø1 1/4" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios; piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Frio								
	Caja 1	1	4,000						4,000
	Caja 2	1	4,000						4,000
	Caja 3.1	1	4,000						4,000
	Caja 3.2	1	4,000						4,000
	Caja 4.1	1	4,000						4,000
	Caja 5	1	4,000						4,000
	Caja 9	2	4,000						8,000
	Caja 10.2	1	4,000						4,000
	Caja 11	2	4,000						8,000
	Caja 12.3	1	4,000						4,000
	Caja 13	1	4,000						4,000
	Caja 14	1	4,000						4,000
	Caja 15	1	4,000						4,000
	Caja 16	2	4,000						8,000
							68,00	28,59	1.944,12
02.02.03.05	m Tub. acero s/soldadura 1 1/2" Tubería de acero sin soldadura, negra, Ø1 1/2" (DIN2440St-33.2), incluso p.p. de accesorios; piezas especiales, curvas, tes, reducciones, sujeciones, soportaciones mediante sistema de carril tipo Hilti, pasamuros, ayudas de albañilería, etc., pintada con dos manos de pintura antioxidante, completamente colocada y probada.								
	Frio								
	Caja 4.2	1	4,000						4,000
	Caja 6	1	4,000						4,000
	Caja 7	1	4,000						4,000
	Caja 8	1	4,000						4,000
	Caja 17	1	4,000						4,000
	Caja 18	1	4,000						4,000
							24,00	31,42	754,08
02.02.03.06	m Coquilla 25 mm - 3/4"- De 25 mm Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 3/4", cobre Ø 1 1/8" y/o materiales plásticos diámetro exterior 20 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 12.2	1	4,000						4,000
							4,00	10,62	42,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.07	m Coquilla 27 mm - 1"- De 32 mm								
	Coquilla flexible de 27 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 1" y/o materiales plásticos diámetro exterior 32 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 10.1	1	4,000						4,000
	Caja 12.1	1	4,000						4,000
							8,00	14,88	119,04
02.02.03.08	m Coquilla 27 mm - 1 1/4"- De 40 mm								
	Coquilla flexible de 27 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 1 1/4" y/o materiales plásticos diámetro exterior 40 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 1	1	4,000						4,000
	Caja 2	1	4,000						4,000
	Caja 3.1	1	4,000						4,000
	Caja 3.2	1	4,000						4,000
	Caja 4.1	1	4,000						4,000
	Caja 5	1	4,000						4,000
	Caja 9	2	4,000						8,000
	Caja 10.2	1	4,000						4,000
	Caja 11	2	4,000						8,000
	Caja 12.3	1	4,000						4,000
	Caja 13	1	4,000						4,000
	Caja 14	1	4,000						4,000
	Caja 15	1	4,000						4,000
	Caja 16	2	4,000						8,000
							68,00	16,34	1.111,12
02.02.03.09	m Coquilla 27,5 mm - 1 1/2"- De 50 mm								
	Coquilla flexible de 27,5 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero Ø 1 1/2" y/o materiales plásticos diámetro exterior 50 mm, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 4.2	1	4,000						4,000
	Caja 6	1	4,000						4,000
	Caja 7	1	4,000						4,000
	Caja 8	1	4,000						4,000
	Caja 17	1	4,000						4,000
	Caja 18	1	4,000						4,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							24,00	17,77	426,48
02.02.03.10	m Coquilla 25 mm - 1/2"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1/2" y cobre \varnothing 7/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 12.1	1	4,000						4,000
	Caja 12.2	1	4,000						4,000
							8,00	8,35	66,80
02.02.03.11	m Coquilla 25 mm - 3/4"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 3/4" y cobre \varnothing 1 1/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 1	1	4,000						4,000
	Caja 3.1	1	4,000						4,000
	Caja 3.2	1	4,000						4,000
	Caja 4.1	1	4,000						4,000
	Caja 9	2	4,000						8,000
	Caja 10.1	1	4,000						4,000
	Caja 10.2	1	4,000						4,000
	Caja 11	2	4,000						8,000
	Caja 12.3	1	4,000						4,000
	Caja 15	1	4,000						4,000
	Caja 16	2	4,000						8,000
							56,00	9,30	520,80
02.02.03.12	m Coquilla 25 mm - 1"								
	Coquilla flexible de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero \varnothing 1" y cobre \varnothing 1 3/8", conductividad térmica 0,036 W/mK (10°C) y reacción al fuego M-1. (Equivalente a 30 mm espesor conductividad térmica 0,04 W/mK a 10°C). Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Caja 2	1	4,000						4,000
	Caja 4.2	1	4,000						4,000
	Caja 5	1	4,000						4,000
	Caja 6	1	4,000						4,000
	Caja 7	1	4,000						4,000
	Caja 8	1	4,000						4,000
	Caja 13	1	4,000						4,000
	Caja 14	1	4,000						4,000
	Caja 17	1	4,000						4,000
	Caja 18	1	4,000						4,000
							40,00	10,50	420,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.13	<p>m2 Chapa de aluminio continua de 0,6 mm</p> <p>Chapa de aluminio continua de 0,6 mm de espesor para recubrimiento de tubería, colectores, valvulería, depósitos y accesorios. Incluso p.p. de piezas especiales, uniones, remaches, sellado con silicona, despuntes, etc. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	Tub. aislada 1/2"	8	0,230				1,840		
	Tub. aislada 3/4"	60	0,250				15,000		
	Tub. aislada 1"	48	0,300				14,400		
	Tub. aislada 1 1/4"	68	0,330				22,440		
	Tub. aislada 1 1/2"	24	0,340				8,160		
							61,84	53,35	3.299,16
02.02.03.14	<p>ud Válvula TA Modulator DN 15</p> <p>Válvula modelo TAModulator DN 15 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Calor								
	Caja 12.1	1	1,000				1,000		
	Caja 12.2	1	1,000				1,000		
							2,00	138,07	276,14
02.02.03.15	<p>ud Válvula TA Modulator DN 20</p> <p>Válvula modelo TAModulator DN 20 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Calor								
	Caja 1	1	1,000				1,000		
	Caja 3.1	1	1,000				1,000		
	Caja 3.2	1	1,000				1,000		
	Caja 4.1	1	1,000				1,000		
	Caja 9	2	1,000				2,000		
	Caja 10.1	1	1,000				1,000		
	Caja 10.2	1	1,000				1,000		
	Caja 11	2	1,000				2,000		
	Caja 12.3	1	1,000				1,000		
	Caja 15	1	1,000				1,000		
	Caja 16	2	1,000				2,000		
	Frío								
	Caja 12.2	1	1,000				1,000		
							15,00	146,47	2.197,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.16	ud Válvula TA Modulator DN 25								
	Válvula modelo TAModulator DN25 de la marca TourAndersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.								
	Calor								
	Caja 2	1	1,000						1,000
	Caja 4.2	1	1,000						1,000
	Caja 5	1	1,000						1,000
	Caja 6	1	1,000						1,000
	Caja 7	1	1,000						1,000
	Caja 8	1	1,000						1,000
	Caja 13	1	1,000						1,000
	Caja 14	1	1,000						1,000
	Caja 17	1	1,000						1,000
	Caja 18	1	1,000						1,000
	Frío								
	Caja 10.1	1	1,000						1,000
	Caja 12.1	1	1,000						1,000
							12,00	156,07	1.872,84
02.02.03.17	ud Válvula TA Modulator DN 32								
	Válvula modelo TAModulator DN 32 (ø 1 1/4") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal, cuerpo de la válvula en fundición nodular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.								
	Frío								
	Caja 1	1	1,000						1,000
	Caja 2	1	1,000						1,000
	Caja 3.1	1	1,000						1,000
	Caja 3.2	1	1,000						1,000
	Caja 4.1	1	1,000						1,000
	Caja 5	1	1,000						1,000
	Caja 9	2	1,000						2,000
	Caja 10.2	1	1,000						1,000
	Caja 11	2	1,000						2,000
	Caja 12.3	1	1,000						1,000
	Caja 13	1	1,000						1,000
	Caja 14	1	1,000						1,000
	Caja 15	1	1,000						1,000
	Caja 16	2	1,000						2,000
	Válvulas final de línea	4							4,000
							21,00	210,05	4.411,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.18	ud Válvula TA Modulator DN 40								
	<p>Válvula modelo TA Modulator DN 40 (ø 1 1/2") de la marca Tour Andersson o equivalente para control de la presión diferencial sobre la válvula de control de 2 vías incorporada y limitación de caudal cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Frío								
	Caja 4.2	1	1,000						1,000
	Caja 6	1	1,000						1,000
	Caja 7	1	1,000						1,000
	Caja 8	1	1,000						1,000
	Caja 17	1	1,000						1,000
	Caja 18	1	1,000						1,000
							6,00	590,35	3.542,10
02.02.03.19	ud Actuador proporcional TA Slider 160 de TA								
	<p>Actuador proporcional modelo TA Slider 160, de la marca Tour & Andersson o equivalente, señal control 0-10Vcc, alimentación 24 V. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>								
	Válvula TA Modulator DN 15	2							2,000
	Válvula TA Modulator DN 20	15							15,000
	Válvula TA Modulator DN 25	12							12,000
	Válvula TA Modulator DN 32	17							17,000
							46,00	99,99	4.599,54
02.02.03.20	ud Actuador proporcional TA Slider 500 de TA								
	<p>Actuador proporcional modelo TA Slider 500, de la marca Tour & Andersson o equivalente, 24 V. Incluso protección intemperie, accesorios, p.p. de cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>								
	Válvula TA Modulator DN 40	6							6,000
							6,00	182,46	1.094,76
02.02.03.21	ud Válvula de sobrepresión BPV Hydrolux + TA Modulator DN 32								
	<p>Válvula de sobrepresión modelo BPV Hydrolux + TA Modulator DN 32 (ø 1 1/4") de la marca Tour Andersson o equivalente para apertura de la válvula en caso de sobrepresión (Q máximo 360Q/h), cuerpo de la válvula en fundición modular EN-GJS-400-18LT, difragma y juntas en EPDM y obturador de la válvula en EPDM/acero inoxidable, conexiones roscadas, PN 25, temperatura máxima de trabajo 140 °C, característica isoporcentual, con adaptadores específicos para diferentes modelos de actuadores. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Válvulas final de línea frío	4							4,000
	Válvulas final de línea calor	4							4,000
							8,00	357,55	2.860,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.22	ud Válvula de esfera ø 1/2" de latón								
	Válvula de esfera ø 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 12.1	1	2,000						2,000
	Caja 12.2	1	2,000						2,000
							4,00	16,26	65,04
02.02.03.23	ud Válvula de esfera ø 3/4" de latón								
	Válvula de esfera ø 3/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 1	1	2,000						2,000
	Caja 3.1	1	2,000						2,000
	Caja 3.2	1	2,000						2,000
	Caja 4.1	1	2,000						2,000
	Caja 9	2	2,000						4,000
	Caja 10.1	1	2,000						2,000
	Caja 10.2	1	2,000						2,000
	Caja 11	2	2,000						4,000
	Caja 12.3	1	2,000						2,000
	Caja 15	1	2,000						2,000
	Caja 16	2	2,000						4,000
	Frío								
	Caja 12.2	1	2,000						2,000
							30,00	18,76	562,80
02.02.03.24	ud Válvula de esfera ø 1" de latón								
	Válvula de esfera ø 1" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Calor								
	Caja 2	1	2,000						2,000
	Caja 4.2	1	2,000						2,000
	Caja 5	1	2,000						2,000
	Caja 6	1	2,000						2,000
	Caja 7	1	2,000						2,000
	Caja 8	1	2,000						2,000
	Caja 13	1	2,000						2,000
	Caja 14	1	2,000						2,000
	Caja 17	1	2,000						2,000
	Caja 18	1	2,000						2,000
	Frío								
	Caja 10.1	1	2,000						2,000
	Caja 12.1	1	2,000						2,000
							24,00	23,13	555,12
02.02.03.25	ud Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón								
	Válvula de esfera ø 1 1/4" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.								
	Frío								
	Caja 1	1	2,000						2,000
	Caja 2	1	2,000						2,000
	Caja 3.1	1	2,000						2,000
	Caja 3.2	1	2,000						2,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caja 4.1	1	2,000			2,000			
	Caja 5	1	2,000			2,000			
	Caja 9	2	2,000			4,000			
	Caja 10.2	1	2,000			2,000			
	Caja 11	2	2,000			4,000			
	Caja 12.3	1	2,000			2,000			
	Caja 13	1	2,000			2,000			
	Caja 14	1	2,000			2,000			
	Caja 15	1	2,000			2,000			
	Caja 16	2	2,000			4,000			
	Final de línea	4	2,000			8,000			
							42,00	30,64	1.286,88

02.02.03.26 ud Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón

Válvula de esfera ø 1 1/2" de latón niquelado PN-16, paso total, totalmente instalada, incluso accesorios, juntas, pequeño material, verificaciones y ensayos.

Frío

Caja 4.2	1	2,000	2,000
Caja 6	1	2,000	2,000
Caja 7	1	2,000	2,000
Caja 8	1	2,000	2,000
Caja 17	1	2,000	2,000
Caja 18	1	2,000	2,000

12,00 41,50 498,00

TOTAL APARTADO 02.02.03 TUBERÍA, VALVULERÍA Y 35.307,36

APARTADO 02.02.04 CONDUCTOS Y MATERIAL DE DIFUSIÓN

02.02.04.01 m2 Chapa de acero galvanizado forma

Chapa de acero galvanizado formando un conducto rectangular o circular de aire con junta METU o equivalente, de construcción y espesores según Normas UNE (mínimo 0,6 mm), para presiones hasta 2000 Pa, incluso p.p. de accesorios, uniones, mermas, registros, embocaduras a rejillas, masilla de sellado, difusores, reguladores, compuertas, extractores, climatizadores, etc., soportes con varilla roscada galvanizada, estructura de sujeción y soportación, etc. Incluso ayudas de albañilería. Totalmente instalados y probados.

Conductos de impulsión de aire primario	130	1,000	130,000
---	-----	-------	---------

130,00 51,39 6.680,70

02.02.04.02 m2 Manta Climcover Roll Alu2 45 de Isover

Manta Climcover Roll Alu2 de la marca Isover o equivalente, de 45 mm de espesor, para aislamiento termoacústico con forrado de tuberías de gran diámetro y conductos de climatización metálicos, consistente en manta de lana de vidrio con un revestimiento que actúa como soporte y barrera de vapor, reacción al fuego A2-s1, d0. Incluso p.p. despuntes, mermas, flejes, accesorios, etc. Totalmente instalada con sellado de juntas con cinta autoadhesiva de aluminio.

130 1,050 136,500

136,50 29,11 3.973,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04.03	m2 Recubrimiento a base de chapa de aluminio Recubrimiento a base de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor para conducto de aire, depósitos, colectores, etc. Incluso p.p. de despuntes, mermas, accesorios, etc. Totalmente instalado.	130	1,05			136,50			
							136,50	28,43	3.880,70
02.02.04.04	m² Sellado bandejas/conductos Suministro e instalación de sellado para sector de incendio formado por Mortero seco en la bolsa de papel PYROMIX® de Obo Bettermann o equivalente, incluso placa de identificación para rotulación automática con rotulador de fieltro resistente al agua y la luz para pasamuro signifugos, con 2 tacos incluidos. Todo ello según instrucciones de instalación del fabricante. Incluso encofrado en paramento para vertido de mortero. Pasos de bandejas Previsión conductos	5				5,00			
							5,00	679,95	3.399,75
TOTAL APARTADO 02.02.04 CONDUCTOS Y MATERIAL DE									17.934,67
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN ..									629.836,72
SUBCAPÍTULO 02.03 ESTRUCTURAS AUXILIARES									
02.03.01	kg Suministro y montaje acero S 275 JR soldado Suministro de acero S 275JR, en perfil laminado en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, UPE, U, acabado con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en estructura de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.								
	Bancada CL04, CL05 y CL06:								
	- IPE 240	26,7	8,80	4,00		939,84			
	- IPE 240	26,7	15,30	3,00		1.225,53			
	- IPE 200	22,4	8,10	6,00		1.088,64			
	Bancada CL11, CL12, CL13 y CL14:								
	- IPE 240	26,7	8,10	4,00		865,08			
	- IPE 240	26,7	15,30	3,00		1.225,53			
	- IPE 200	22,4	8,10	6,00		1.088,64			
	Bancada CL01, CL02 y CL03:								
	- IPE 240	26,7	14,90	2,00		795,66			
	- IPE 240	26,7	7,70	3,00		616,77			
	- IPE 240	26,7	8,00	1,00		213,60			
	- IPE 200	22,4	6,20	6,00		833,28			
	Bancada CL07, CL08, CL09 y CL10:								
	- IPE 240	26,7	12,10	3,00		969,21			
	- IPE 240	26,7	7,60	4,00		811,68			
	- IPE 200	22,4	7,60	8,00		1.361,92			
							12.035,38	3,88	46.697,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02	<p>kg Suministro y montaje acero S 275 JR soldado</p> <p>Suministro de acero S 275JR, en perfil laminado en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal o chapa, acabado con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en estructura de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según SE-A del CTE e Instrucción EAE.</p> <p>Bancada CL04, CL05 y CL06: - Auxiliares para estructura 210 210,00</p> <p>Bancada CL11, CL12, CL13 y CL14: - Auxiliares para estructura 160 160,00</p> <p>Bancada CL01, CL02 y CL03: - Auxiliares para estructura 220 220,00</p> <p>Bancada CL07, CL08, CL09 y CL10: - Auxiliares para estructura 160 160,00</p>								
							750,00	2,39	1.792,50
02.03.03	<p>m³ HA-40/B/20/I en zapatas-riostros</p> <p>Zapatas,riostrosyvigasdeatadodehormigónarmadHA-40/B/20/I preparado en central vertido mediante bomba, con una cuantía media de acero B 500 S de 80 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.</p> <p>Bancada CL04, CL05 y CL06: - Recrecido sobre pilares 12 0,50 0,50 0,50 1,50</p> <p>Bancada CL11, CL12, CL13 y CL14: - Recrecido sobre pilares 12 0,50 0,50 0,50 1,50</p> <p>Bancada CL01, CL02 y CL03: - Recrecido sobre pilares 11 0,50 0,50 0,50 1,38</p> <p>Bancada CL07, CL08, CL09 y CL10: - Recrecido sobre pilares 12 0,50 0,50 0,50 1,50</p>								
							5,88	378,55	2.225,87
02.03.04	<p>ud Preparación de cubierta y anclaje a pilar existente</p> <p>Preparación de la cubierta con retirada de lámina impermeabilizante, geolocalización de cabeza de pilar, realización de taladros de 12 mm, colocación de armadura para anclaje a pilar existente y relleno con resina epoxi. Con preparación final de la cubierta enrasada a la cabeza del pilar. Incluso demolición de petos o paredes y posterior reparación de los mismos.</p> <p>Bancada CL04, CL05 y CL06: 12 12,000</p> <p>Bancada CL11, CL12, CL13 y CL14: 12 12,000</p> <p>Bancada CL01, CL02 y CL03: 11 11,000</p> <p>Bancada CL07, CL08, CL09 y CL10: 12 12,000</p>								
							47,00	1.150,46	54.071,62
02.03.05	<p>m2 Pintura protección estructuras metálicas</p> <p>Pintado de estructura de acero con sistema de protección con grado de durabilidad H, para clase de exposición C2, formado por 2 capas, capa de imprimación de 80 µm y capa de acabado de 80 µm, con un espesor total de protección de 160 µm, aplicado de forma manual, según UNE-EN ISO 12944 e Instrucción EAE.</p> <p>Estructura existente 15 15,00</p>								
							15,00	27,23	408,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 CLIMATIZACIÓN ZONAS DE ACCESO LIBRE

SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS

03.01.01 Ud SPLIT PARED ZTXM35N DE DAIKIN O EQUIVALENTE

Sistema partido bomba de calor inverter tipo pared modelo ZTXM50R de Daikin o equivalente, compuesto por unidad interior modelo FTXM35R o equivalente, unidad exterior modelo RZAG35A o equivalente, tubería de cobre especial para refrigeración con acabado espejo y deshidratada para unión de las dos unidades con una distancia máxima entre ellas de 50m, aislamiento térmico mediante coquilla elastomérica tipo AF-Armaflex de 19 mm de espesor mínimo para la tubería de cobre con acabado en chapa de aluminio cuando discurre por el exterior, tubería y accesorios para conducción y conexión de condensados a desagües generales en aseos, termostato programable, tarjeta modbus modelo RTD-RA o equivalente, cableado y canalización eléctrica y de control necesaria entre unidad interior, unidad exterior, tarjeta y termostato de las siguientes características:

Marca y modelo.....ZTXM35R: FTXM35R+RZAG35A de Daikin o equivalente
 Cap. refrigeración.....3.500 W (Tⁱⁿ.BS 27°C y BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C)
 Cap. calefacción.....4.000 W (Tⁱⁿ.BS 20°C, T^{ex}. BS 7 °C)
 SEER/SCOP.....6,12/4,10
 Tensión.....220 V/50 Hz
 Refrigerante.....R-32

Incluyendo tarjeta de control KRP928A2S, mando control, ayudas de albañilería, sujeciones, bancada, soportes antivibratorios, accesorios de montaje, programación, carga de gas, accesorios y puesta en marcha. Totalmente instalada y funcionando.

Rack informatica Admin	1	1,00
Caseta control		

1,00 3.022,15 3.022,15

03.01.02 Ud Unidad exterior RXYQ16UD de Daikin o equivalente

Unidad exterior modelo RXYQ16UD para sistema VRV IV Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:

- Cap. refrigeración....45 kW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C)
- Cap. calefacción.....50 kW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C)
- Consumo nominal...13/13 kW (frío/calor)
- N° compresores.....2
- Presión sonora.....64 dBA
- Refrigerante.....R-410A

Incluso ayudas de grúa y albañilería, sujeciones, bancada, soportes antivibratorios, tarjeta de selector modo Frío/calor VRV IV, accesorios de montaje, carga de gas, tasas e impuestos refrigerante, puesta en marcha. P.p tubería evacuación condensados, bus control, cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada y funcionando.

Ud ext Salon actos	1	1,000
--------------------	---	-------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	21.929,40	21.929,40
03.01.03	<p>Ud Unidad exterior RXYQ12UD de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad exterior modelo RXYQ12UD para sistema VRV IV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....33,5 kW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....37,5 kW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Consumo nominal...9/9 kW (frío/calor) - N° compresores.....1 - Presión sonora.....61 dBA - Refrigerante.....R-410A <p>Incluso ayudas de grúa y albañilería, sujeciones, bancada, soportes antivibratorios, accesorios de montaje, carga de gas, tasas e impuestos refrigerante, puesta en marcha. P.p tubería evacuación condensados, bus control, cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada y funcionando.</p>								
	UD. ext Admin PB	1					1,000		
	UD. ext Admin P1	1					1,000		
							2,00	16.172,88	32.345,76
03.01.04	<p>Ud Unidad exterior RXYQ10UD de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad exterior modelo RXYQ10UD para sistema VRV IV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....28 kW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....31,5 kW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Consumo nominal...7/7 kW (frío/calor) - N° compresores.....1 - Presión sonora.....58 dBA - Refrigerante.....R-410A <p>Incluso ayudas de grúa y albañilería, sujeciones, bancada, soportes antivibratorios, accesorios de montaje, carga de gas, tasas e impuestos refrigerante, puesta en marcha. P.p tubería evacuación condensados, bus control, cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada y funcionando.</p>								
	UD ext. NCB2 Zona 3	1					1,000		
							1,00	13.879,00	13.879,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
03.01.05	<p>Ud Unidad exterior RXYQ8UD de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad exterior modelo RXYQ8UD para sistema VRVIV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit para alta presión para conducto de descarga, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración...22,4 kW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....25 kW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - N° compresores.....1 - Consumo eléctrico..5 / 6 kW (frío/calor) - Presión sonora.....58 dBA - Refrigerante.....R-410A <p>Incluso ayudas de grúa y albañilería, sujeciones, bancada, soportes antivibratorios, conducto de descarga con rejilla de protección, accesorios de montaje, carga de gas, tasas e impuestos refrigerante, puesta en marcha. P.p tubería evacuación condensados, bus control, cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalada y funcionando.</p>									
	Ud. NCB2 Zona 1	1					1,000			
	Ud. NCB2 Zona 2	1					1,000			
								2,00	12.507,02	25.014,04
03.01.06	<p>Ud Unidad interior FXSQ15A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ15A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración....1,7 KW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....1,9 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Caudal de aire.....522/390 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....29,5 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendo bomba de condensados, mando modelo BRC1H52W, ayudas de albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesorios de montaje, tasas e impuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>									
	Admin PB - Seguridad	1					1,000			
	Admin P1 - Despacho este peq.	1	2,000				2,000			
								3,00	1.986,65	5.959,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.07	<p>Ud Unidad interior FXSQ20A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ20A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....2,2 KW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....2,5 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Caudal de aire.....540/390 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....30 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Admin PB - Despacho	1	2,000					2,000	
	Admin P1 - Sala informatica	1						1,000	
	Admin P1 - Despacho 02	1						1,000	
							4,00	2.072,03	8.288,12
03.01.08	<p>Ud Unidad interior FXSQ25A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ25A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, toma aire exterior, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....2,8 KW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....3,2 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Caudal de aire.....540/390 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....30 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Admin PB								
	Biblioteca	1						1,000	
	Direcc. Científica	1						1,000	
	Sala	1						1,000	
	Despacho 3 - Admin P1	1						1,000	
	Zona NCB2								
	Lab 05/07/08	1	3,000					3,000	
	Despacho 02	1						1,000	
							8,00	2.100,83	16.806,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.09	<p>Ud Unidad interior FXSQ32A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ32A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....3,6 KW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....4 KW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C) - Caudal de aire.....570/480 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....31 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Admin PB - Secretaria Direc.	1					1,000		
	admin P1 - Despacho 01	1	2,000				2,000		
	Zona NCB2								
	Lab03	1					1,000		
	Despacho 01/04	1	2,000				2,000		
								6,00	2.147,60
									12.885,60
03.01.10	<p>Ud Unidad interior FXSQ40A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ40A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....4,5 KW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....5 KW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C) - Caudal de aire.....900/660 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....35 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>								
	Admin PB - Direccion	1					1,000		
	admin P1								
	Despacho este grande	1					1,000		
	Despacho Sur	1	2,000				2,000		
	Zona NCB2 - Lab04/06/09	1	3,000				3,000		
								7,00	2.223,06
									15.561,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.11	<p>Ud Unidad interior FXSQ50A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ50A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....5,6 KW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....6,3 KW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C) - Caudal de aire.....912/750 m3/h (Alto/medio) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....35 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>	1					1,00	2.285,60	2.285,60
	Admin PB - Sala reuniones								
	Zona NCB2 - Cocina								
03.01.12	<p>Ud Unidad interior FXSQ63A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ63A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración.....7,1 KW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....8 KW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C) - Caudal de aire.....1260/1080 m3/h (Alto/medio) - Presión disp.....3/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....33 dBA (Alto) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>	1	2,000				4,00	2.347,05	9.388,20
	Zona NCB2								
	Lab01/02								
	Deps 03								
	Sala reuniones								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.13	<p>Ud Unidad interior FXSQ80A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ80A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración....9 KW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....10 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Caudal de aire.....1380/960 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....4/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....38/32 dBA (Alto/bajo) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>	1					1,000		
	Admin PB - Pasillo PB							1,00	2.704,30
									2.704,30
03.01.14	<p>Ud Unidad interior FXSQ125A (R410A) de Daikin o equivalente</p> <p>Unidad interior de conductos modelo FXSQ125A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cap. refrigeración....14 KW (Tⁱⁿ. BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....16 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C) - Caudal de aire.....2160/1560 m3/h (Alto/bajo) - Presión disp.....5/15 mm.c.a. (Estand/alta)(Caud alto) - Presión sonora.....39/33 dBA (Alto/bajo) - Refrigerante.....R 410A <p>Incluyendobombadecondensados,mandomodeloBRC1H52W, ayudasde albañilería, sujeciones, soportaciones, tubería para evacuación condensados hasta red general o desagüe más cercano, embocaduras, accesoriosdemontaje, tasaseimpuestos refrigerante, carga de gas, bus control, cableado y canalización eléctrica, puesta en marcha. Totalmente instalada, regulada y funcionando.</p>	1					1,000		
	Pasillo NCB2							1,00	2.786,05
									2.786,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
03.01.15	<p>ud Climatizador D-AHU ADK05F Pro de Daikin</p> <p>Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU Profesional de la marca Daikin o equivalente, construido con perfiles de aluminio anodizado internamente redondeado, con rotura de puente térmico TB2 (según EN 1886). Paneles de 42 mm de espesor tipo sandwich con sellado especial; con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral, transmisión térmica T2 (según EN 1886). 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, estanqueidad L1 (según EN 1886). Resistencia mecánica D1 según EN 1.886. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3 mm de espesor. Ejecución modular de DOBLE ALTURA, cumpliendo ErP 2018, control integrado y cableado en interior de unidad (cuadro, protecciones, válvula de expansión DX, sensores de CO2), dispositivos de seguridad para el mercado CE, tomas para medición de caudales, secciones modulares de color a determinar por la D.F. formado por las siguientes secciones: sección de entrada, silenciador, filtro F5, recuperador rotativo entálpico de sorción con motor a velocidad variable, ventilador de extracción tipo plug-fan con motor EC, sección de salida con compuerta y actuador, sección de entrada aire exterior con compuerta y actuador, prefiltro, filtro F5, sección de mezcla, recuperador rotativo, batería de frío o calor de expansión, ventilador de impulsión tipo plug-fan con motor EC, filtro F7, silenciador y sección de salida para las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal extr. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a. - Caudal imp. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a. - Motor ventilador extr.....2,4 kW - Motor ventilador imp.....4,6 kW - Eficiencia recuperador.....80,0 % (EN308) - Nivel sonoro.....68/63/65dB(A) imp./extrac./transm. a 1 m). - Dimensiones y peso aprox.....4.730 x 1.672 x 1.900 mm (lxaxh) 1.341kg <p>Incluso amortiguadores, estructura de sujeción y soportación, manómetros, presostatos en filtros, actuadores motorizados para compuertas, sondas medición de caudal de aire en impulsión y extracción, sondas de presión en impulsión y extracción para regulación motores EC, sondas de temperatura y humedad, cuadro con sistema de gestión y control, cuadro protección y maniobra, interruptores seccionadores y aparatación control y regulación, cableado y canalización eléctrica y de control, rejillas intemperie, tarjeta de comunicación bacnet, puesta en marcha DAHU, ayudas de grúa y albañilería. Totalmente instalado y en funcionamiento, regulado y programado en obra con aporte y cambio accesorios.</p>	1					1,000			
	CL Salon de actos							1,00	37.372,91	37.372,91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.16	<p>ud Climatizador D-AHU MODULAR_R modelo 3 de Daikin</p> <p>Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU modelo MODULAR_R tamaño 3 de la marca Daikin o equivalente, construido con bastidor en perfil de aluminio anodizado, con rotura de puente térmico TB2 (según EN 1886). Paneles de 42 mm de espesor tipo sandwich con sellado especial; con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral, transmisión térmica T2 (según EN 1886). 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, estanqueidad L1 (según EN 1886). Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3 mm de espesor. Ejecución DOBLE ALTURA, cumpliendo ErP 2018, dispositivos de seguridad para el marcado CE, tomas para medición de caudales, secciones modulares de color a determinar por la D.F. formado por las siguientes secciones: sección de entrada, filtro F6, ventilador de extracción tipo plug-fan con motor EC, recuperador rotativo entálpico de sorción con motor a velocidad variable, sección de salida con compuerta y actuador, sección de entrada aire exterior con compuerta y actuador, prefiltro, ventilador de impulsión tipo plug-fan con motor EC, filtro F7 y sección de salida para las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal extr. y presión disp.....2.600 m3/h 300 Pa. - Caudal imp. y presión disp.....2.600 m3/h 300 Pa. - Motor ventilador extr.....2,3 kW - Motor ventilador imp.....2,3 kW - Eficiencia recuperador.....77,2 % (EN308) - Nivel sonoro.....81 /73/63 dB(A) (imp./extrac./transm.) - Dimensiones y peso aprox.....1.800 x 990 x 1.540 mm (lxaxh) 476 kg <p>Incluso amortiguadores, estructura de sujeción y soportación, tejadillo para intemperie MR T3, tarjeta de comunicación Modbus, manómetros, presostatos en filtros, actuadores motorizados para compuertas, sondas medición de caudal de aire en impulsión y extracción, sondas de presión en impulsión y extracción para regulación motores EC, sondas de temperatura y humedad, cuadro con sistema de gestión y control, cuadro protección y maniobra, interruptores seccionadores y aparatos control y regulación, cableado y canalización eléctrica y de control, rejillas intemperie, puesta en marcha DAHU, ayudas de grúa y albañilería. Totalmente instalado y en funcionamiento, regulado y programado en obra con aporte y cambio accesorios.</p>						1,000		
	Aire primario Admin	1					1,00	19.325,98	19.325,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.17	<p>ud Climatizador D-AHU MODULAR_R modelo 3 de Daikin</p> <p>Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU modelo MODULAR_R tamaño 3 de la marca Daikin o equivalente, construido con bastidor en perfil de aluminio anodizado, con rotura de puente térmico TB2 (según EN 1886). Paneles de 42 mm de espesor tipo sandwich con sellado especial; con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral, transmisión térmica T2 (según EN 1886). 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, estanqueidad L1 (según EN 1886). Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3 mm de espesor. Ejecución DOBLE ALTURA, cumpliendo ErP 2018, dispositivos de seguridad para el marcado CE, tomas para medición de caudales, secciones modulares de color a determinar por la D.F. formado por las siguientes secciones: sección de entrada, filtro F6, ventilador de extracción tipo plug-fan con motor EC, recuperador rotativo entálpico de sorción con motor a velocidad variable, sección de salida con compuerta y actuador, sección de entrada aire exterior con compuerta y actuador, prefiltro, ventilador de impulsión tipo plug-fan con motor EC, filtro F7 y sección de salida para las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal extr. y presión disp....2.000 m3/h 300 Pa. - Caudal imp. y presión disp....1.900 m3/h 300 Pa. - Motor ventilador extr.....2,3 kW - Motor ventilador imp.....2,3 kW - Eficiencia recuperador.....81,2 % (EN308) - Nivel sonoro.....79 / 68 / 60 dB(A) (imp./extrac./transm.) - Dimensiones y peso aprox.....1.800 x 990 x 1.540 mm (lxaxh) 476 kg <p>Incluso amortiguadores, estructura de sujeción y soportación, tejadillo para intemperie MR T3, tarjeta de comunicación Modbus, manómetros, presostatos en filtros, actuadores motorizados para compuertas, sondas medición de caudal de aire en impulsión y extracción, sondas de presión en impulsión y extracción para regulación motores EC, sondas de temperatura y humedad, cuadro con sistema de gestión y control, cuadro protección y maniobra, interruptores seccionadores y aparatos control y regulación, cableado y canalización eléctrica y de control, rejillas intemperie, puesta en marcha DAHU, ayudas de grúa y albañilería. Totalmente instalado y en funcionamiento, regulado y programado en obra con aporte y cambio accesorios.</p>	1					1,000		
	Aire primario NCB2						1,00	19.325,98	19.325,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.18	<p>ud Control remoto c/cable BRC1D52A Daikin</p> <p>Control remoto con cable modelo BRC1D52A de la marca Daikin o equivalente, incluye programación, menús y multilingüaje. Incluso caja para colocación en paramento, canalización necesaria empotrada o por falso techo hasta conexión con las unidades interiores, ayudas de albañilería y cableado. Totalmente instalada, probada y funcionando</p>	1					1,000		
	salon de actos						1,00	148,04	148,04
03.01.19	<p>ud Unidad Tratamiento de Aire modelo Topvex TR20-R de Systemair</p> <p>Unidad Tratamiento de Aire modelo Topvex TR20-R de la marca Systemair o equivalente, con conexiones de aire por la parte superior, cumpliendo la directiva Ecodesign 2018 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020. Dotado de compuertas con actuador proporcional, filtro F8 en toma aire exterior y F6 en extracción, recuperador rotativo, ventiladores EC de caudal variable en impulsión y extracción. De las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal imp. y presión disp...1200 m3/h 270 Pa - Caudal extr. y presión disp...1200 m3/h 220 Pa - Motor ventilador extracción...0,52 kW - Motor ventilador impulsión...0,52 kW - Caudal recuperador.....1200 m3/h - Eficiencia recuperador.....76,6 % (Recuperador rotativo higroscópico) - Nivel sonoro,,,,,.....77 / 72 dB(A) (imp./extracc.) - Dimensiones y peso aprox...1284x764x1320 mm(lxaxh) 204 kg <p>Dotado de sistema de control completo (controlador Access, pantalla Navipad, sondas de temperatura, sondas humedad, sondas de presión, actuadores, compuertas, sensor CO2, etc), con programación horaria, niveles de acceso, alarmas y funciones de seguridad, sistema flexible de modos de funcionamiento, tarjeta de comunicación BACnet para integración en BMS, cuadro eléctrico y alimentación de todo el conjunto.</p> <p>Incluso medios de elevación y grúas, tejadillo para protección de intemperie, sellado impermeabilizante en uniones de conductos, bancada, ayudas de albañilería, estructura auxiliar de soportación, sujeciones, soportes antivibratorios, accesorios de montaje, embocaduras flexibles, registros, puesta en marcha realizada por fabricante, documentación de puesta en marcha, conexiones (desagüe, conductos, eléctricas y de control), sistema de control, medición de caudal de aire, red de drenaje mediante PVC DN32, etc. Totalmente instalado, probado, regulado y funcionando.</p>	1					1,00		
	Cafetería						1,00	9.733,38	9.733,38
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS									258.762,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS									
03.02.01	m Tubería cobre ø 1/4" (6,35 x 0,81) Tubería de cobre ø 1/4" (6,35 x 0,81 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	106					106,00	11,91	1.262,46
03.02.02	m Tubería cobre ø 3/8" (9,52 x 0,81) Tubería de cobre ø 3/8" (9,52 x 0,81 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	166					166,00	13,24	2.197,84
03.02.03	m Tubería cobre ø 1/2" (12,7 x 0,89) Tubería de cobre ø 1/2" (12,7 x 0,89 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	138					138,00	15,15	2.090,70
03.02.04	m Tubería cobre ø 5/8" (15,9 x 1,01) Tubería de cobre ø 5/8" (15,9 x 1,01 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	102					102,00	18,92	1.929,84
03.02.05	m Tubería cobre ø 3/4" (19,1 x 1,07) Tubería de cobre ø 3/4" (19,1 x 1,07 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	56					56,00	20,85	1.167,60
03.02.06	m Tubería cobre ø 7/8" (22,2 x 1,14) Tubería de cobre ø 7/8" (22,2 x 1,14 mm), especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado. Incluso ayudas de albañilería, p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y probada.								
	Circuitos VRV	32					32,00	22,33	714,56
03.02.07	m Tubería cobre ø 1 1/8" (28,6 x 1,27) Tubería de cobre especial para instalaciones frigoríficas, acabado espejo y deshidratado, ø 1 1/8" (28,6 x 1,27 mm), incluso p.p. de accesorios; piezas especiales, codos, soportaciones, etc. Completamente colocada y comprobada.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Circuitos VRV	43				43,000			
							43,00	30,11	1.294,73
03.02.08	m Coquilla 25 mm -Cu 1/4"								
	Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de cobre ø 1/4", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Inclusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamentecolocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Tubería cobre ø 1/4" (6,35 x 0,81)	106				106,000			
							106,00	5,54	587,24
03.02.09	m Coquilla 25 mm -Cu 3/8"								
	Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de cobre ø 3/8", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Inclusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamentecolocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Tubería cobre ø 3/8" (9,52 x 0,81)	166				166,000			
							166,00	8,59	1.425,94
03.02.10	m Coquilla 25 mm -Cu 1/2"								
	Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de cobre ø 1/2", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Inclusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamentecolocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Tubería cobre ø 1/2" (12,7 x 0,89)	138				138,000			
							138,00	8,67	1.196,46
03.02.11	m Coquilla 25 mm -Cu 5/8"								
	Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de cobre ø 5/8", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Inclusop.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamentecolocada y probada. Medida la unidad terminada.								
	Tubería cobre ø 5/8" (15,9 x 1,01)	102				102,000			
							102,00	8,77	894,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.12	<p>m Coquilla 25 mm -Cu 3/4"</p> <p>Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de cobre ø 3/4", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	Tubería cobre ø 3/4" (19,1 x 1,07)	56				56,000			
							56,00	8,86	496,16
03.02.13	<p>m Coquilla 25 mm - 1/2"-Cu 7/8"</p> <p>Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero ø 1/2" y cobre ø 7/8", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	Tubería cobre ø 7/8" (22,2 x 1,14)	32				32,000			
							32,00	8,96	286,72
03.02.14	<p>m Coquilla 25 mm - 3/4"-Cu 1 1/8"</p> <p>Coquilla flexible, de 25 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético, para tubería, valvulería y accesorios de acero ø 3/4" y cobre ø 1 1/8", conductividad térmica 0,035 W/mK (10°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000. Incluso p.p. aislamiento intumescente del mismo espesor, en pasamuros cambio sector incendios, tipo Armaflex Protect y pasta ignífuga. Completamente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	Tubería cobre ø 1 1/8" (28,6 x 1,27)	43				43,000			
							43,00	10,14	436,02
03.02.15	<p>m2 Plancha flexible 19 mm</p> <p>Plancha flexible tipo, de 19 mm de espesor, de espuma elastomérica a base de caucho sintético con fijación autoadhesiva, para tubería, colectores, depósitos, valvulería y accesorios, conductividad térmica 0,035 W/mK (0°C), reacción al fuego M-1, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua = 7000. Incluso p.p. de mermas, despuntes, etc. Totalmente colocada y probada. Medida la unidad terminada.</p>								
	Tubería por el exterior frío								
	Cu 1 1/8"	43	0,300			12,900			
	CU 7/8"	32	0,290			9,280			
	Cu 3/4"	56	0,280			15,680			
	Cu 5/8"	73	0,250			18,250			
	Cu 1/2"	39	0,230			8,970			
	Cu 3/8"	102	0,210			21,420			
	Cu 1/4"	22	0,200			4,400			
							90,90	59,28	5.388,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.16	m2 Recubrimiento a base de chapa de aluminio Recubrimiento a base de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor para conducto de aire, depósitos, colectores, etc. Incluso p.p. de despuntes, mermas, accesorios, etc. Totalmente instalado.								
	Tubería por exterior	90,9					90,90		
								28,43	2.584,29
03.02.17	ud Juego derivaciones KHRQ22M20T Juego derivaciones modelos KHRQ22M20T para sistema de tubería Refnet de VRV con R-410A, de la marca Daikin o equivalente, para conexión con tubería de cobre de la línea frigorífica de gas y líquido, con tubos reductores, aislada térmicamente. Totalmente instalada y probada								
	Derivadores VRV								
	Circuito NCB2 UE1	2					2,000		
	Circuito NCB2 UE2	1					1,000		
	Circuito NCB2 UE3	4					4,000		
	Circuito Admin UE1	8					8,000		
	Circuito Admin UE2	8					8,000		
								190,75	4.387,25
03.02.18	ud Juego derivaciones KHRQ22M64T Juego derivaciones modelo KHRQ22M64T para sistema de tubería Refnet de VRV con R-410A, de la marca Daikin o equivalente, para conexión con tubería de cobre de la línea frigorífica de gas y líquido, con tubos reductores, aislada térmicamente. Totalmente instalada y probada								
	Derivadores VRV								
	Circuito Admin UE1	1					1,000		
	Circuito Admin UE2	1					1,000		
								278,69	557,38
03.02.19	ud Juego derivaciones KHRQ22M29T9 Juego derivaciones modelos KHRQ22M29T para sistema de tubería Refnet de VRV con R-410A, de la marca Daikin o equivalente, para conexión con tubería de cobre de la línea frigorífica de gas y líquido, con tubos reductores, aislada térmicamente. Totalmente instalada y probada								
	Derivadores VRV								
	Circuito NCB2 UE1	1					1,000		
	Circuito NCB2 UE2	2					2,000		
	Circuito NCB2 UE3	3					3,000		
	Circuito Admin UE1								
	Circuito Admin UE2								
								229,51	1.377,06
03.02.20	m Tubería de PVC, ø 25 mm, PN-10 Tubería de PVC, ø 25 mm, PN-10, tubo abocardado con junta pegada. Incluso p. p. de accesorios, sifones, juntas, tes, codos, piezas especiales, ayudas de albañilería, etc., totalmente instalada y probada.								
	Evacuacion condensado	37	10,000				370,000		
								10,64	3.936,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.21	m Tubería de PVC, ø 32 mm, PN-10 Tubería de PVC, ø 32 mm, PN-10, tubo abocardado con junta pegada. Incluso p. p. de accesorios, sifones, juntas, tes, codos, reducciones, piezas especiales, ayudas de albañilería, etc., totalmente instalada y probada.								
	Evacuacion condensados	300				300,000			
							300,00	10,77	3.231,00
03.02.22	m Tubería de PVC, ø 40 mm, PN-10 Tubería de PVC, ø 40 mm, PN-10, tubo abocardado con junta pegada. Incluso p. p. de accesorios, sifones, juntas, tes, codos, reducciones, piezas especiales, ayudas de albañilería, etc., totalmente instalada y probada.								
	Evacuacion condensados	240				240,000			
							240,00	13,52	3.244,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 TUBERÍA, VALVULERÍA Y									40.687,94
SUBCAPÍTULO 03.03 CONDUCTOS Y MATERIAL DE DIFUSIÓN									
03.03.01	m2 Conducto de distribución de aire Climaver Plus Conducto de distribución de aire formado por panel rígido tipo Climaver Plus o equivalente, de lana de vidrio de alta densidad, con revestimiento exterior de aluminio, Kraft y malla de refuerzo. Revestimiento interior de aluminio y malla de refuerzo. Bordescanteados, espesor 25mm, conductividad térmica 0,036 W/m°C a 24 °C, reacción al fuego M1, índice de humos F0 y permeabilidad al vapor de agua 0,013 g/m2 día mmHg. Construido y montado según UNE 100-105-84, incluso p.p. de sujeciones, soportaciones, accesorios, registros, uniones, embocaduras, piezas especiales, ayudas de albañilería, despuntes, mermas, etc. Totalmente montado y probado, medida a la unidad terminada.								
	Difusión ud. interior	326				326,000			
	Distribucion interior Salon de actos	169				169,000			
							495,00	33,22	16.443,90
03.03.02	m2 Chapa de acero galvanizado forma Chapa de acero galvanizado formando un conducto rectangular o circular de aire con junta METU o equivalente, de construcción y espesores según Normas UNE (mínimo 0,6 mm), para presiones hasta 2000 Pa, incluso p.p. de accesorios, uniones, mermas, registros, embocaduras a rejillas, masilla de sellado, difusores, reguladores, compuertas, extractores, climatizadores, etc., soportes con varilla roscada galvanizada, estructura de sujeción y soportación, etc. Incluso ayudas de albañilería. Totalmente instalados y probados.								
	Conductos AP	278				278,000			
	Conductos exterior salon de actos	18				18,000			
	AP Cafetería	42				42,000			
							338,00	51,39	17.369,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.03	<p>m2 Manta Climcover Roll Alu2 45 de Isover</p> <p>Manta Climcover Roll Alu2 de la marca Isover o equivalente, de 45 mm de espesor, para aislamiento termoacústico con forrado de tuberías de gran diámetro y conductos de climatización metálicos, consistente en manta de lana de vidrio con un revestimiento que actúa como soporte y barrera de vapor, reacción al fuego A2-s1, d0. Incluso p.p. despuntes, mermas, flejes, accesorios, etc. Totalmente instalada con sellado de juntas con cinta autoadhesiva de aluminio.</p>								
	Conductos imp+ret AP	360				360,000			
	AP Cafetería	42				42,000			
							402,00	29,11	11.702,22
03.03.04	<p>m2 Recubrimiento a base de chapa de aluminio</p> <p>Recubrimiento a base de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor para conducto de aire, depósitos, colectores, etc. Incluso p.p. de despuntes, mermas, accesorios, etc. Totalmente instalado.</p>								
	Conductos por exterior	97				97,00	97,00		
	AP Cafetería	42				42,00			
							139,00	28,43	3.951,77
03.03.05	<p>m Conducto flexible circular, ø 80</p> <p>Conducto flexible circular, ø 80 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso emboaduras arejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc.,. Completamente colocados y probados.</p>								
	Regulador de caudal constante RNS-D ø 80	24				24,000			
							24,00	14,90	357,60
03.03.06	<p>m Conducto flexible ø 100 mm</p> <p>Conducto flexible circular, ø 102 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso emboaduras arejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc.,. Completamente colocados y probados.</p>								
	Regulador de caudal constante modelo RN ø 100	7				7,000	7,000		
							7,00	16,94	118,58
03.03.07	<p>m Conducto flexible ø 125 mm</p> <p>Conducto flexible circular, ø 125 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso emboaduras arejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc.,. Completamente colocados y probados.</p>								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Regulador de caudal constante RN-D ø 125	1				1,00			
	Regulador caudal variable TVR-D ø125 de Trox con sonda de CO2	4				4,00			
							5,00	17,65	88,25
03.03.08	m Conducto flexible ø 160 mm Conducto flexible circular, ø 160 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso ayudas de albañilería, embocaduras a rejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc,. Completamente colocados y probados.								
	Regulador caudal variable TVR-D ø160 de Trox con sonda de CO2	1				1,000			
							1,00	22,56	22,56
03.03.09	m Conducto flexible ø 200 mm Conducto flexible circular, ø 200 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso ayudas de albañilería, embocaduras a rejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc,. Completamente colocado y probado.								
	Difusor VDW-R-Z-H-M 500x24 de Trox	1	21,000			21,000			
							21,00	25,99	545,79
03.03.10	m Conducto flexible ø 250 mm Conducto flexible circular, ø 250 mm, compuesto de tubo interior de aluminio con armadura de acero en espiral, entre dos capas de aluminio, forrado de manta de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor (16 kg/m3) y barrera de vapor en aluminio reforzado, con p.p. de accesorios para su montaje, incluso ayudas de albañilería, embocaduras a rejillas, difusores, extractores, climatizadores, etc,. Completamente colocados y probados.								
	Difusor VDW-R-Z-H-M 600x24 de Trox	1	34,000			34,000			
							34,00	30,97	1.052,98
03.03.11	ud Regulador de caudal constante modelo RNS ø 80 Regulador de caudal constante modelo RNS ø 80 de la marca TROX, Koolair o equivalente, de forma circular, accionado automecánicamente sin ayuda de energía exterior, gama de regulación del caudal 4:1, caudal máximo 162 m3/h. Regulado el caudal, totalmente instalado y probado.								
	Admin PB								
	Seguridad	1				1,000			
	Secretaria Direccion	1				1,000			
	Direcc. Cientifica	1				1,000			
	Despacho	1	2,000			2,000			
	Sala	1				1,000			
	Admin P1								
	Despacho 01	1	2,000			2,000			
	Sala informatica	1				1,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Despacho 02	1				1,000			
	Despacho 03	1				1,000			
	Despacho este peq.	1	2,000			2,000			
	Zona NCB2								
	Lab 03/04/05/06/07/08/09	1	7,000			7,000			
	Despacho 02	1				1,000			
	Despacho 01/04	1	2,000			2,000			
	Deps 03	1				1,000			
							24,00	141,83	3.403,92
03.03.12	ud Regulador de caudal constante modelo RN ø 100								
	Regulador de caudal constante modelo RN ø 100 de la marca TROX, Koolair o equivalente, de forma circular, accionado automecánicamente sin ayuda de energía exterior, gama de regulación del caudal 4:1, caudal máximo 300 m ³ /h. Regulado el caudal, totalmente instalado y probado.								
	Admin P1								
	Despacho este grande	1				1,000			
	Despacho Sur	1	2,000			2,000			
	NCB2								
	Lab01/02	1	2,000			2,000			
	Desp03	1				1,000			
	Cocina	1				1,000			
							7,00	144,53	1.011,71
03.03.13	ud Regulador de caudal constante modelo RN ø 125								
	Regulador de caudal constante modelo RN ø 125 de la marca TROX, Koolair o equivalente, de forma circular, accionado automecánicamente sin ayuda de energía exterior, gama de regulación del caudal 4:1, caudal máximo 500 m ³ /h. Regulado el caudal, totalmente instalado y probado.								
	Admin PB - Direccion	1				1,000			
							1,00	116,39	116,39
03.03.14	ud Regulador caudal variable TVR-D ø125 con sonda de CO2								
	Regulador de caudal variable en función de sonda de CO ₂ , modelo TVR-D / 125 de la marca Trox o equivalente, en ejecución circular, con aislamiento acústico, constituido por carcasa, compuerta de regulación estanca, actuador EASY proporcional (con sensor de medición y compacto), control imperativo para caudal máximo, mínimo ó cerrado, para diferencias de presión desde 20 hasta 1500 Pa, con dispositivo de medición efectiva de caudal, actuador electrónico proporcional en función de sonda de CO ₂ 0-10 V, retén de junta labial de goma según DIN 1946-4. Incluso actuador, sonda de CO ₂ CD-200-E00-00 de Johnson Controls 0-10 V con display para regulación, soportes, cableado y canalización (eléctrica y de control), alimentación eléctrica, apertura y cierre de rozas, acabado de rozas igual al existente, ayudas de albañilería y accesorios de montaje. Regulado el caudal y la sonda, totalmente instalado y funcionando.								
	Caudal 170-270 m ³ /h								
	Admin PB - Pasillo PB	1				1,000			
	Admin - PB Biblioteca	1				1,000			
	NCB2								
	Sala reuniones	1				1,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pasillo	1				1,000			
							4,00	541,57	2.166,28
03.03.15	ud Regulador caudal variable TVR-D ø160 con sonda de CO2								
	Regulador de caudal variable en función de sonda de CO2, modelo TVR-D / 160 de la marca Trox, Koolair o equivalente, en ejecución circular, con aislamiento acústico, constituido por carcasa, compuerta de regulación estanca, actuador EASY proporcional (con sensor de medición y compacto), control imperativo para caudal máximo, mínimo o cerrado, para diferencias de presión desde 20 hasta 1500 Pa, con dispositivo de medición efectiva de caudal, actuador electrónico proporcional en función de sonda de CO2 0-10 V, retén de junta labial de goma según DIN 1946-4. Incluso actuador, sonda de CO2 CD-200-E00-00 de Johnson Controls 0-10 V con display para regulación, soportes, cableado y canalización (eléctrica y de control), alimentación eléctrica, apertura y cierre de rozas, acabado de rozas igual al existente, ayudas de albañilería y accesorios de montaje. Regulado el caudal y la sonda, totalmente instalado y funcionando.								
	Caudal 270-430 m3/h								
	Admin PB - Sala reuniones	1				1,000			
							1,00	547,56	547,56
03.03.16	ud Difusor VDW-R-Z-H-M 500x24 de Trox o Koolair								
	Difusor rotacional modelo VDW -R-Z-H-M 500x24 de la marca Trox, Koolair o equivalente, ejecución circular, para impulsión de aire, con compuerta de regulación y plenum con boca de conexión circular de 198 mm. Placa frontal en color a determinar. Incluso ayudas de albañilería. Totalmente instalado, regulado y probado.								
	FXSQ40A	1	2,000	7,000		14,000			
	FXSQ50A	1	2,000	2,000		4,000			
	FXSQ80A	1	3,000			3,000			
							21,00	313,09	6.574,89
03.03.17	ud Difusor VDW-R-Z-H-M 600x24 de Trox o Koolair								
	Difusor rotacional modelo VDW -R-Z-H-M 600x24 de la marca Trox, Koolair o equivalente, ejecución circular, para impulsión de aire, con compuerta de regulación y plenum con boca de conexión circular de 248 mm. Placa frontal en color a determinar. Incluso ayudas de albañilería. Totalmente instalado, regulado y probado.								
	FXSQ15A	1	4,000			4,000			
	FXSQ20A	1	4,000			4,000			
	FXSQ25A	1	8,000			8,000			
	FXSQ32A	1	6,000			6,000			
	FXSQ63A	1	2,000	4,000		8,000			
	FXSQ125A	1	4,000			4,000			
							34,00	333,34	11.333,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.18	m Rejilla continua AH-A (h=225 mm)								
	Rejilla continua modelo AH-O-A ó AH-15-A de altura 225 mm de la marca Trox, Koolair o equivalente, para impulsión y retorno de aire, con lamas horizontales fijas y sujeción mediante fijación oculta, rejillas y partes posteriores de aluminio extruido lacada en color a definir por la D.F. Incluso marco de montaje o parte proporcional del mismo, ayudas de albañilería, accesorios de montaje, remates y guías. Totalmente instalada, regulada y funcionando								
	Retorno AP 325x225 P1 Adm	2	0,325				0,650		
	Retorno AP 325x225 PB Adm	3	0,325				0,975		
	Retorno AP 325x225 NCB2	3	0,325				0,975		
	Total cantidades alzadas						-0,01		
							2,60	143,74	373,72
03.03.19	m Rejilla continua AH-A (h=325 mm)								
	Rejilla continua modelo AH-O-A ó AH-15-A de altura 325 mm de la marca Trox, Koolair o equivalente, para impulsión y retorno de aire, con lamas horizontales fijas y sujeción mediante fijación oculta, rejillas y partes posteriores de aluminio extruido lacada en color a definir por la D.F. Incluso marco de montaje o parte proporcional del mismo, ayudas de albañilería, accesorios de montaje, remates y guías. Totalmente instalada, regulada y funcionando								
	Retorno fancoils 625x 325								
	FXSQ15A	3	0,625				1,875		
	FXSQ20A	4	0,625				2,500		
	FXSQ25A	8	0,625				5,000		
	FXSQ32A	6	0,625				3,750		
	FXSQ40A	7	0,625				4,375		
	FXSQ50A	2	0,625				1,250		
	FXSQ63A	4	0,625				2,500		
	FXSQ80A	1	0,625				0,625		
	FXSQ125A	1	0,625	2,000			1,250		
	Total cantidades alzadas						-0,01		
							23,13	158,27	3.660,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CONDUCTOS Y MATERIAL DE									80.842,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.04 CONTROL Y REGULACIÓN									
03.04.01	<p>ud Sistema de Regulación y Control de Daikin o equivalente</p> <p>Sistema de control centralizado "Intelligent Touch Controller" modelo DCM601B51 de la marca Daikin o equivalente para gestionar y monitorizar, controlar/supervisar hasta 64 unidades interiores. Pantalla táctil con posibilidad de incluir planos de la instalación. Incluso servidor web, programación horaria semanal/anual, con capacidad para confort y ahorro energético, posibilidad de controlar otras instalaciones mediante módulos de entradas/salidas digitales/analógicas (BMS) como indicación del estado de funcionamiento, indicación de control centralizado, encendido/apagado de los grupos, con caja para empotrar. Incluso trabajos de integración en BMS. Incluso ayudas de albañilería, cuadro eléctrico y de control, cableado eléctrico y de control, accesorios de montaje, p.p. cuadro eléctrico, programación, bus control, cableado y canalización eléctrica. Totalmente instalado, programado, probado y funcionando.</p>	1					1,00		
	Control unidades Daikin						1,00	5.007,32	5.007,32
03.04.02	<p>ud Roseta 1 conector RJ-45 Cat 6 Clase E</p> <p>Roseta superficie/empotrada con 1 toma de Categoría 6 sin apantallar, Ref. Y-1375055-x ó Y-1375187-X de AMP con guardapolvo o equivalente, con puertos RJ45 formato Keyston, entrada de cable: Superior y posterior, de color negro, conectORIZACIÓN IDC, Grosor de la placa frontal: máx. 1,60mm. Material del cuerpo: Gran impacto PBT UL94 - VO. Conforme: Categoría 6 ANSI/EIA/TIA 568B.2.1 : 2002. ISO/IEC 11801 : 2002 .EN 50173-1 : 2002 , construida con materiales plásticos resistentes, incluso numeración, adaptador de toma, caja universal, placa embellecedora igual al del mecanismo y pruebas según, Memoria, P.G.C. y Planos. Totalmente instalada y verificada.</p>	45					45,00	19,64	883,80
	Equipos conexión						45,00	19,64	883,80
03.04.03	<p>m Cable UTP Categoría 6 23 AWG</p> <p>Cable Cat6 Plus de Categoría 6 apantallado Ref.C6U-HF1-1000VT con calibre de conductor de 23 AWG, diseño U/UTP, cubierta libre de halógenos LSF/OH conforme a IEC 332.1, compatible con Ethernet Gigabit conforme a ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 61156-5, EN 50173-1:2002, EN 50288-6-1 ANSI/TIA/EIA 568B.2.1:2002. color Violeta RAL 4005, Brand-Rex o equivalente. Instalado en canalización correspondiente y tendido siguiendo las directrices del PGC.</p>	269					269,00		
	Bus de control						269,00		
	Derivaciones uds interiores	37	15,000				555,000		
	Derivaciones recuperadores	3	10,000				30,000		
	Derivación climatizador	1	15,000				15,000		
	trazados	77					77,000		
							946,00	2,79	2.639,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04.04	m Cable 3x1,5 mm ² Cu, apantallado Cable 3x1,5 mm ² Cu, apantallado el conjunto a través de malla de Cu o Al, aislamiento y cubierta PVC autoextinguibles y no propagadores de llama, para una tensión de servicio de 750 V. Totalmente instalado en canalización correspondiente incluso p.p. en accesorios y material complementario.								
	Termostatos	38	15,000				570,00		
								570,00	1.482,00
03.04.05	m Tubo rígido de PVC enchufable, Ø 25 mm, gp 7 Canalización eléctrica construida mediante tubo rígido de PVC enchufable, Ø 25 mm, no propagador de llama, grado protección al fuego V0, grado de protección mecánica 7. Incluso p.p. de cajas de derivación abrazaderas y accesorios de sujeción, colocación y recuperación de cable guía y ayudas en albañilería en apertura de rozas, huecos o pasamuros así como desmontaje y montaje de falsos techos. Incluso pintado del RAL indicado por la DF. Construida según memoria y P.G.C.								
	Bus de control	249					249,000		
	Derivaciones uds interiores	37	10,000				370,000		
	Derivaciones recuperadores	3	10,000				30,000		
	Derivación climatizador trazados	1	10,000				10,000		
		56					56,000		
								715,00	3.582,15
03.04.06	m Tubo acero enchufable Ø20 mm Canalización eléctrica construida mediante tubo de acero enchufable, Ø20 mm, galvanizado electrolítico exterior y pintura antioxidante interior. Incluso p.p. de cajas de derivación, abrazaderas y accesorios de sujeción, colocación y recuperación de cable guía y ayudas en albañilería en apertura de rozas, huecos o pasamuros así como desmontaje y montaje de falsos techos, Incluso pintado del RAL indicado por la DF. Construida según memoria y P.G.C.								
	Termostatos	38	10,000				380,000		
								380,00	3.047,60
03.04.07	m Tubo acero flexible c/ cubierta PVC Ø20 mm Canalización eléctrica construida mediante tubo metálico con cubierta PVC, tipo "SAPA", Ø20 mm, incluso p.p. de cajas de derivación, abrazaderas y accesorios de sujeción, racores, prensaestopos y demás material de estanqueidad, colocación y recuperación de cable guía y ayudas en albañilería en apertura de rozas, huecos o pasamuros así como desmontaje y montaje de falsos techos. Construida según memoria, P.G.C y Planos.								
	trazados por exterior	20					20,000		
								20,00	141,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 CONTROL Y REGULACIÓN									16.783,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.05 OBRA CIVIL									
03.05.01	m ³ Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a una distancia menor de 10km.								
	Losa	0,5	3,60	8,00		14,40			
							14,40	2,61	37,58
03.05.02	m ³ Relleno extendido zahorra band								
	Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos en capas de 25cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación con grado de 95% del Proctor modificado.								
	Losa	0,3	3,60	8,00		8,64			
							8,64	17,99	155,43
03.05.03	m ³ HA-25/B/20/I en zapatas-riostros								
	Zapatas-riostros y vigas de acero de hormigón armado HA-25/B/20/I preparado en central vertido directamente desde camión, con una cuantía media de acero B 500 S de 40 kg suministrado en jaulas y colocado en obra, incluido vertido, vibrado y curado del hormigón según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.								
	Losa	0,2	3,60	8,00		5,76			
							5,76	137,97	794,71
03.05.04	m ² Panel acústico aislante y absorbente								
	Elemento de separación vertical exterior, acústicamente aislante y absorbente, realizado mediante panel acústico Acustimodul-80A o equivalente de 80 mm de espesor. Compuesto por: perfilera PF80, con ensamblado y fijación de los paneles, cabletes de refuerzo, puntos de fijación, chapa grecada sobre el paramento, puerta acústica RSC. Exterior: Chapa lisa prelacada de 1 mm. Interior: Chapa multiperforada prelacada 0,5 mm. Color: Gris claro similar RAL 9002. Material absorbente: Lana de roca de 70 Kg/m ³ . Acabado: En velo negro. Con un índice global de reducción acústica de 32 dB. Incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.								
	Salón de Actos	2,5	11,60			29,00			
							29,00	269,50	7.815,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.05	<p>m2 Retirada de instalaciones fuera de servicio</p> <p>Desmontaje y retirada a vertedero de equipos e instalaciones que van a quedar fuera de servicio en las zonas de acceso libre sobre las que se actúa, entre los que se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje y retirada de equipos de producción de refrigeración y calefacción, red de tuberías y de conductos de climatización y ventilación. - Desmontaje y retirada de climatizadores, fancoils, unidades de tratamiento de aire, equipos de ventilación y extractores fuera de servicio. - Desmontaje y retirada de instalación eléctrica y de control fuera de servicio. - Adecuación de instalaciones para seguir funcionando. - Adecuación de obra civil para recibir los nuevos equipos proyectados. <p>Incluso medios de elevación y grúas, transportes, eliminación de soportes y elementos auxiliares de las instalaciones retiradas, desconexiones, retirada a vertedero de residuos generados, accesorios de desmontaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería, etc. Quedando las instalaciones desmontadas y retiradas a vertedero todo ello realizado según D.F. y secuenciación de proyecto.</p>	1	51,970				51,970		
	Desmontaje instalaciones						51,97	277,83	14.438,83
03.05.06	<p>m2 Trabajos de desmontaje y montaje de falso techo Salón Actos</p> <p>Trabajos de desmontaje de falso techo existente compuesto por placas de 60 x 60 cm, y posterior montaje, limpieza y pintado del mismo, con movimiento de mobiliario para acceder al falso techo y limpieza completa de locales afectados. Quedando el falso techo totalmente montado y las instalaciones afectadas montadas y funcionando correctamente después de la obra.</p>	240					240,000		
	Salón Actos						240,00	20,19	4.845,60
03.05.07	<p>m2 Limpieza de zonas afectadas por la actuación</p> <p>Limpieza a fondo de las zonas afectadas por la actuación.</p>								
	Planta baja	4120,74					4.120,74		
	Planta principal	4944,57					4.944,57		
	planta alta	3909,58					3.909,58		
		303,47					303,47		
							13.278,36	1,64	21.776,51
03.05.08	<p>m² Demolición falso techo escayola/yeso</p> <p>Demolición de falso techo de escayola o yeso suspendido con esparto o varilla o perfilera, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio con carga por medios manuales y transporte a vertedero, incluso corte y aspiración.</p>	675					675,00		
							675,00	11,58	7.816,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TFM IVÁN RUIZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.09	m ² Falso techo pcy 60x60 bl Falso techo realizado con placas de cartón yeso de 60x60x1 cm., con una cara revestida por una lámina vinílica de color blanco, con bordes cuadrados, con sustentación vista a base de perfil primario y secundario lacados, rematados perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas, según NTE/RTP-17.	400				400,00			
							400,00	36,58	14.632,00
03.05.10	m ² Falso techo escy lisa 100x60 Falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60 cm., sustentado con esparto y pasta de escayola, según NTE/RTC-16.	275				275,00			
							275,00	24,69	6.789,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 OBRA CIVIL									79.102,41
TOTAL CAPÍTULO 03 CLIMATIZACIÓN ZONAS DE ACCESO LIBRE.....									476.178,77
TOTAL									2.985.505,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TFM IVÁN RUIZ

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	GENERACIÓN TERMICA VAPOR, CALOR Y FRIO	1.060.990,42	35,54
2	CLIMATIZACIÓN ZONAS BIOCONTENCIÓN	1.448.336,47	48,51
3	CLIMATIZACIÓN ZONAS DE ACCESO LIBRE.....	476.178,77	15,95
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.985.505,66	
	13,00% Gastos generales	388.115,74	
	6,00% Beneficio industrial.....	179.130,34	
	SUMA DE G.G. y B.I.	567.246,08	
	21,00% I.V.A.	746.077,87	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	4.298.829,61	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	4.298.829,61	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Valencia, a 23 de agosto de 2024.

Capítulo 6. PLANOS

INDICE DE PLANOS

PLANOS GENERALES

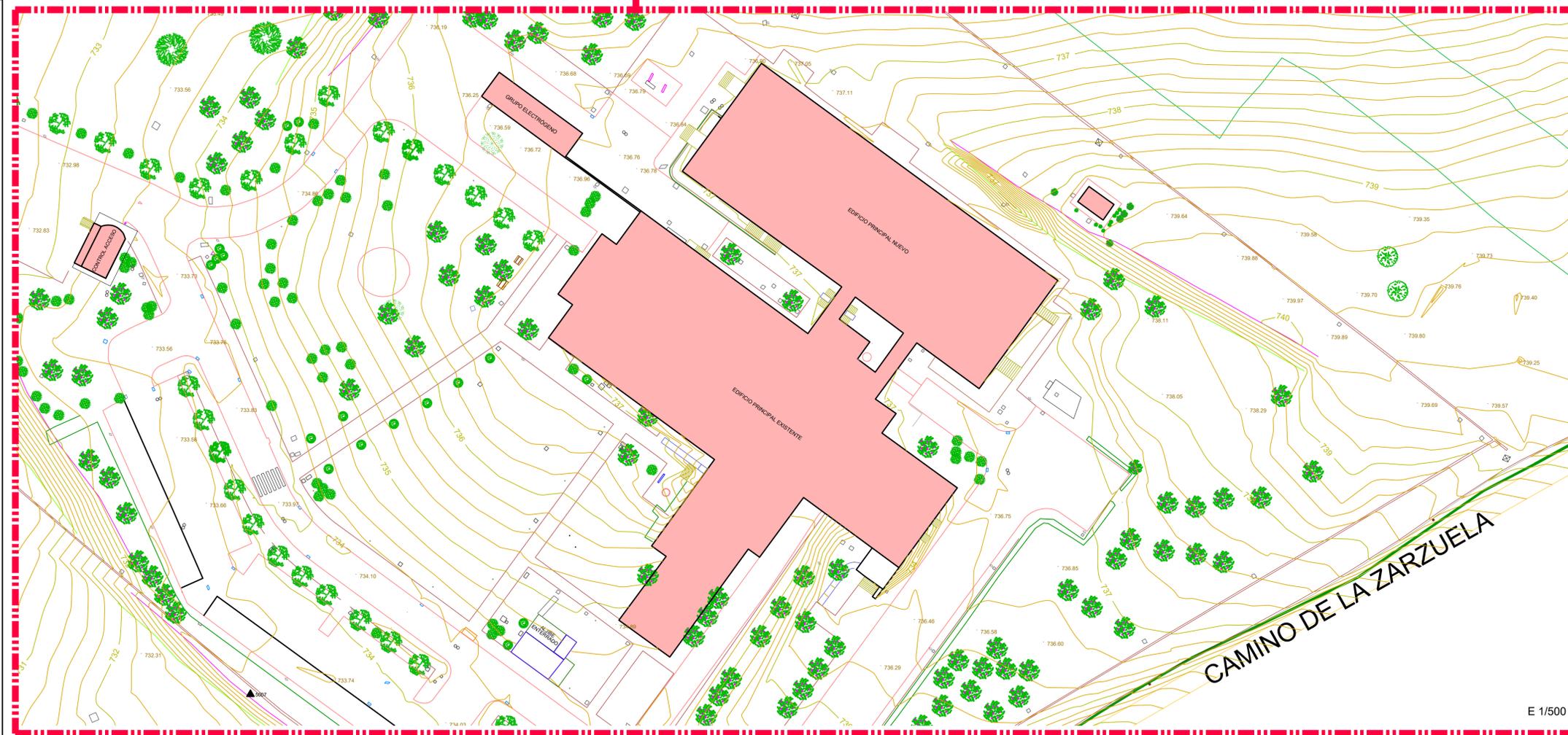
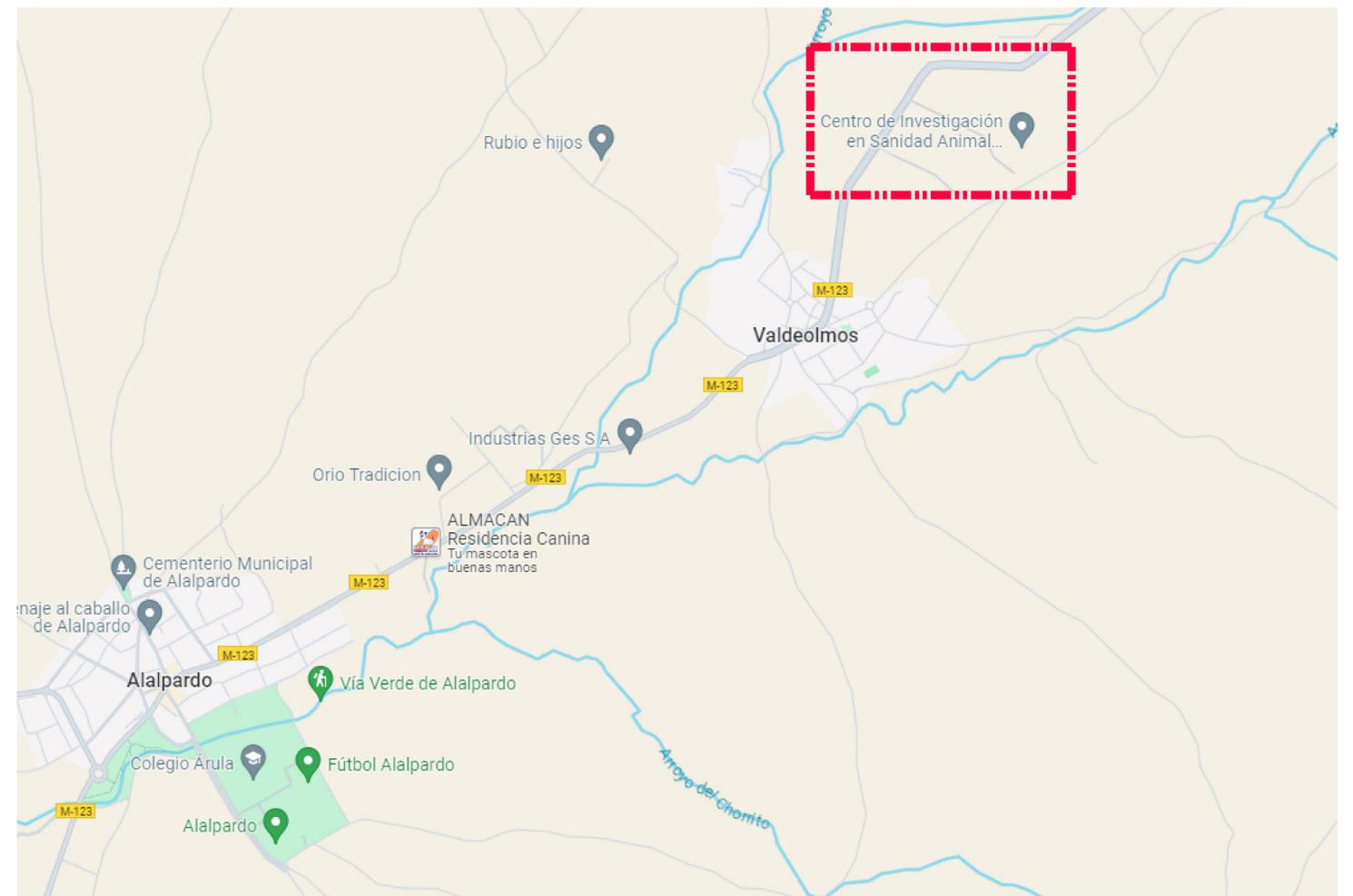
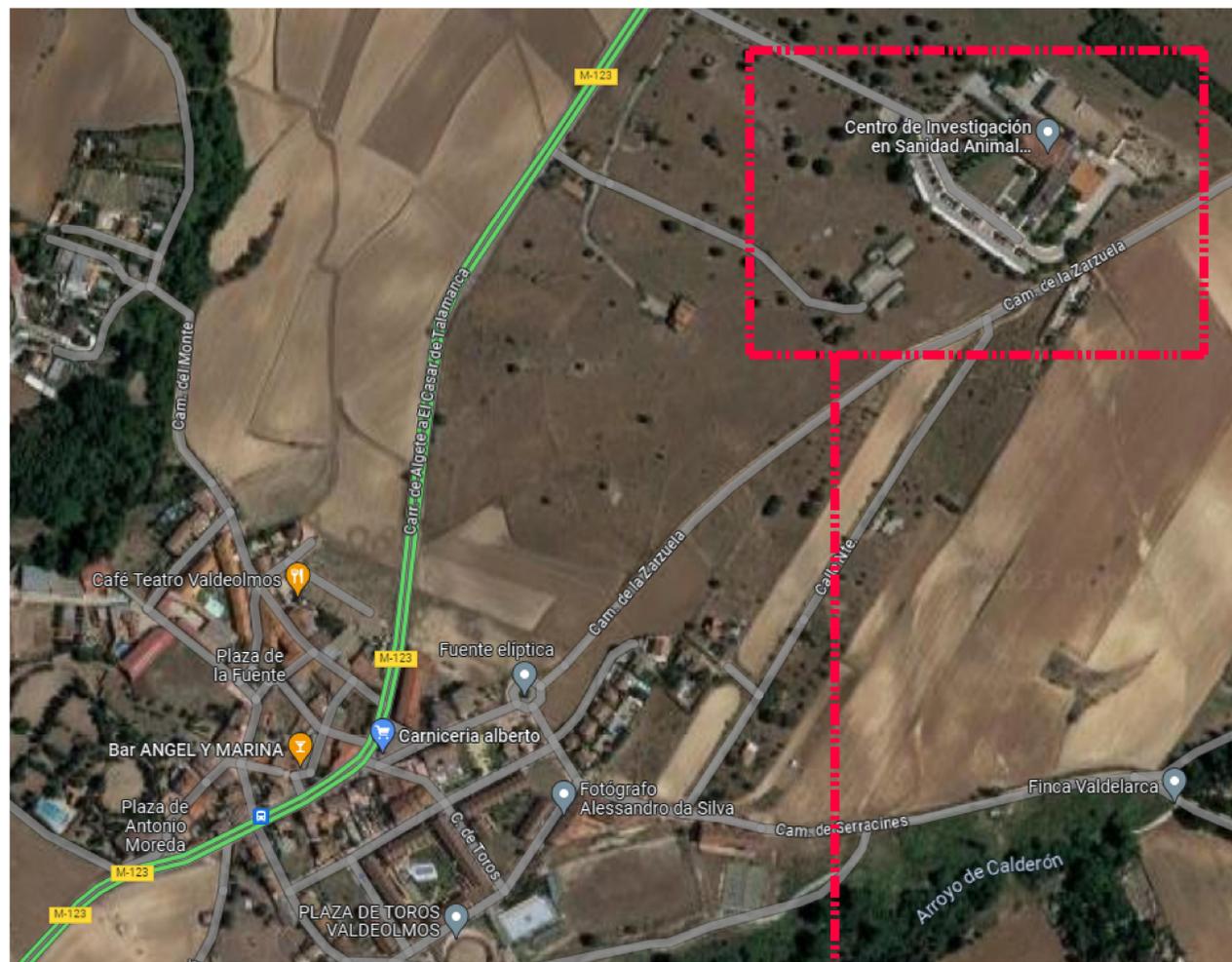
- ARQ01 SITUACION
- ARQ02 ESTADO ACTUAL Y REFORMADO. PLANTA BAJA
- ARQ03 ESTADO ACTUAL Y REFORMADO. PLANTA PRINCIPAL
- ARQ04 ESTADO ACTUAL Y REFORMADO. PLANTA ALTA
- ARQ05 ESTADO ACTUAL Y REFORMADO. PLANTA CUBIERTA

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S.

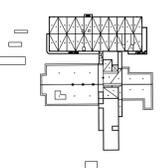
- CL01 ESTADO ACTUAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUC. AGUA FRIA
- CL02 ESTADO ACTUAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUC. CALEFACCION Y ACS
- CL03 ESTADO REFORMADO. ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUC. AGUA FRIA
- CL04 ESTADO REFORMADO. ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUC. CALEFACCION Y ACS
- CL05 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS. PLANTA BAJA
- CL06 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS. PLANTA PRINCIPAL
- CL07 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS. PLANTA ALTA
- CL08 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS. PLANTA BAJO CUBIERTA
- CL09 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS. PLANTA CUBIERTA
- CL10 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA BAJA
- CL11.1 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA PRINCIPAL
- CL11.2 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA PRINCIPAL. ADMINISTRACION Y SALON ACTOS
- CL12.1 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. ADMINSTRACION Y LABORATORIOS
- CL12.2 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. LABORATORIOS. CONDUCTOS A RETIRAR Y CONEXION A EXISTENTE
- CL12.3 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. LABORATORIOS
- CL12.4 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. LABORATORIOS VISTAS 3D
- CL12.5 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. ANIMALARIO. CONDUCTOS A RETIRAR Y CONEXION A EXISTENTE
- CL12.6 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. ANIMALARIO
- CL12.7 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA ALTA. ANIMALARIO VISTAS 3D
- CL13 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA BAJO CUBIERTA
- CL14.1 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA CUBIERTA
- CL14.2 ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS. PLANTA CUBIERTA
- CL15 ESTADO ACTUAL. TUBERIAS. PLANTA ALTA
- CL16.1 ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA BAJA
- CL16.2 ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA PRINCIPAL. ADMINSTRACION Y SALON ACTOS
- CL17.1 ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA ALTA. ADMINSTRACION Y LABORATORIOS
- CL17.2 ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA ALTA. ANIMALARIO

CL17.3	ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA ALTA. LABORATORIOS
CL18	ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA BAJO CUBIERTA
CL19	ESTADO REFORMADO. TUBERIAS. PLANTA CUBIERTA
CL20	ESTADO ACTUAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACIÓN Y TRATO. TÉRMICO ANIMALARIO
CL21	ESTADO ACTUAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACIÓN Y TRATO. TÉRMICO LABORATORIO
CL22	ESTADO REFORMADO. ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACIÓN Y TRATO. TÉRMICO ANIMALARIO
CL23	ESTADO REFORMADO. ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACIÓN Y TRATO. TÉRMICO LABORATORIO
CL24	ESQUEMA PRINCIPIO GENERACIÓN TÉRMICA APOYO E. SOLAR PARA A.C.S.
CL25	ESQUEMAS VRV

Tabla 59 Índice de planos



E 1/500



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

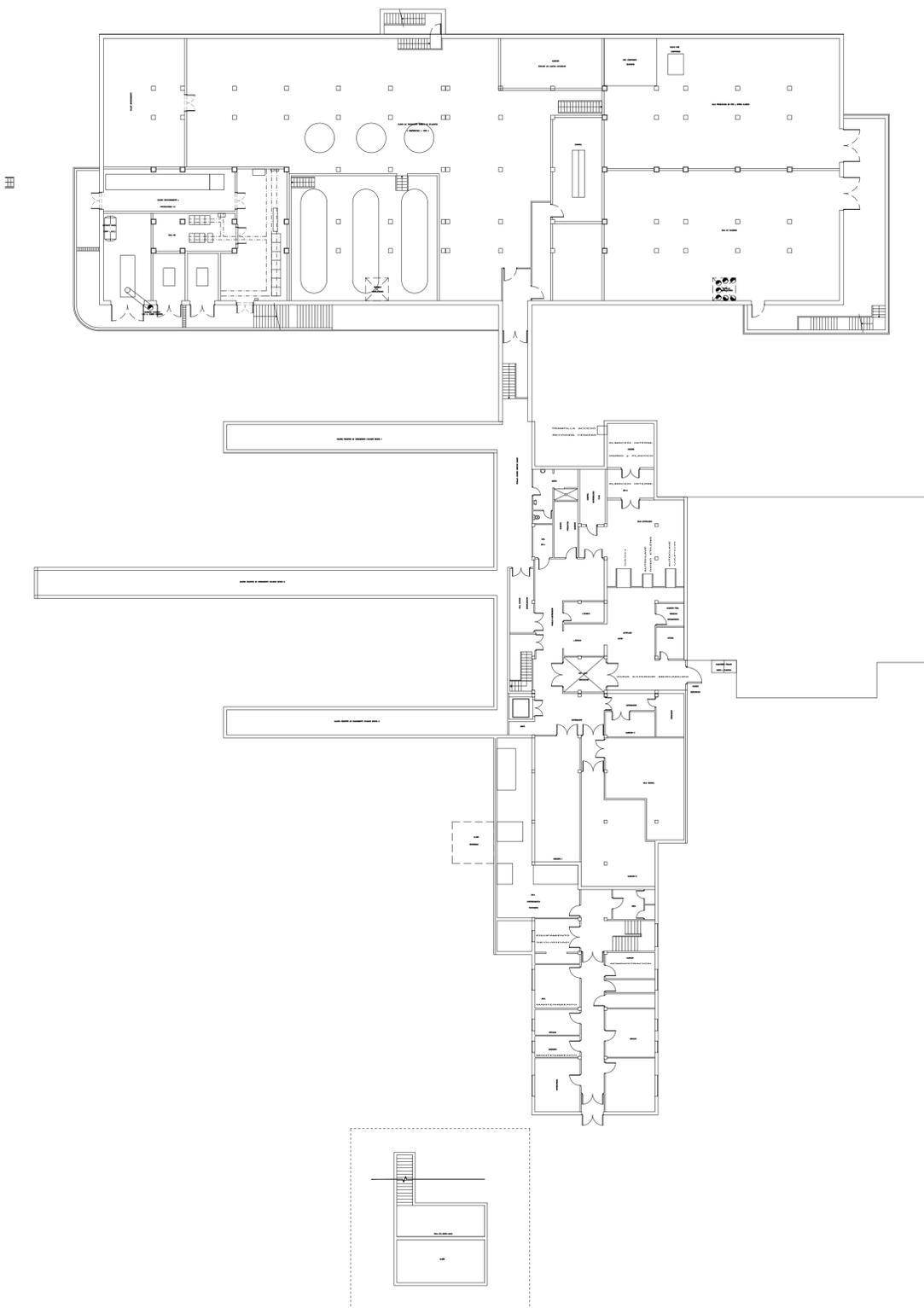
Centro de Algeza a El Casar, Km. 8 28130 - Valdeolmos-Albarrán - Comunidad de Madrid
Fecha: Septiembre 2024

SITUACION
EMPLAZAMIENTO

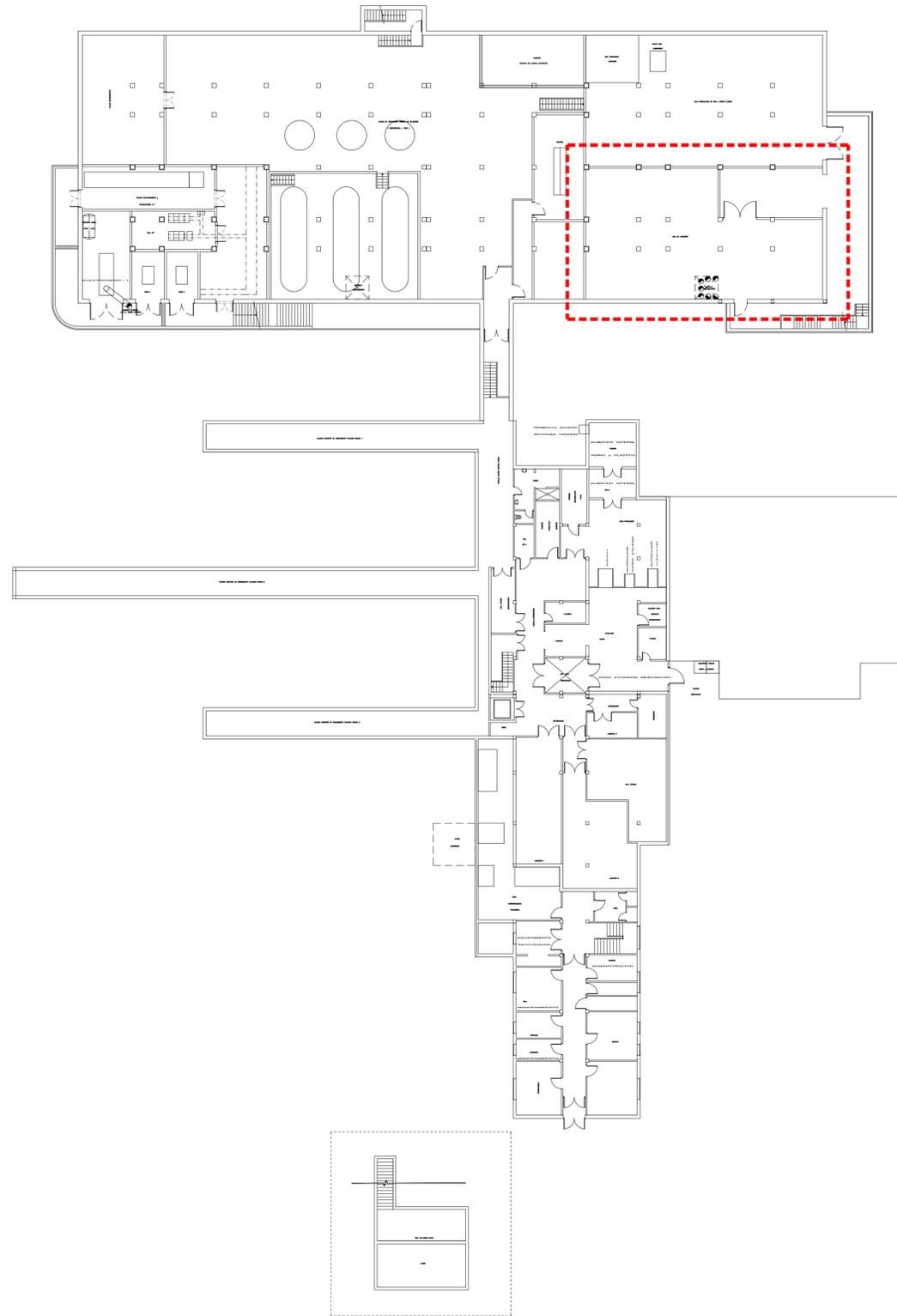
ue Universidad Europea

ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

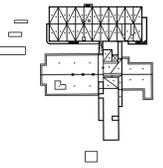
CL00



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

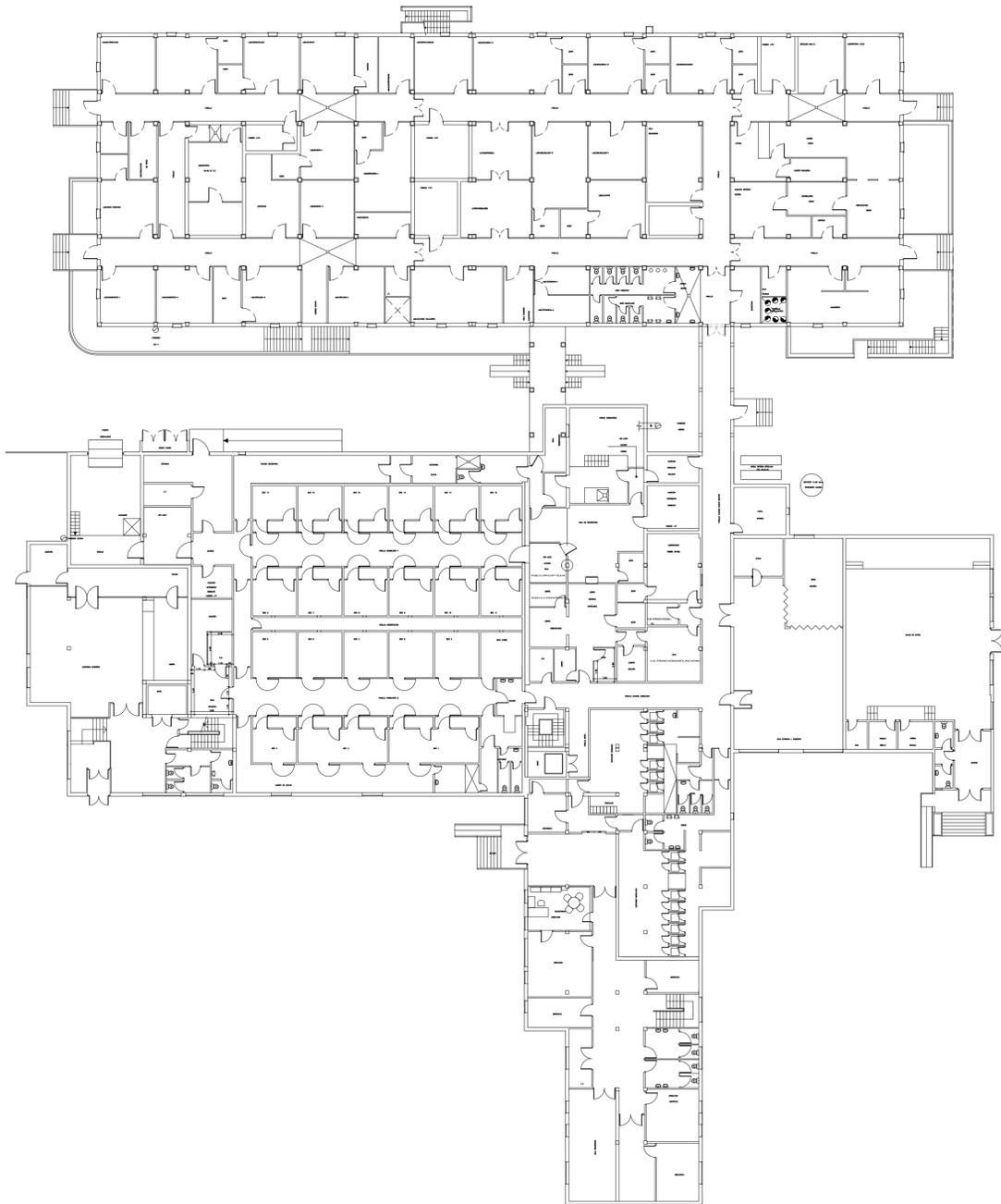
Carretera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemorillo-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid
Fecha: Septiembre 2024



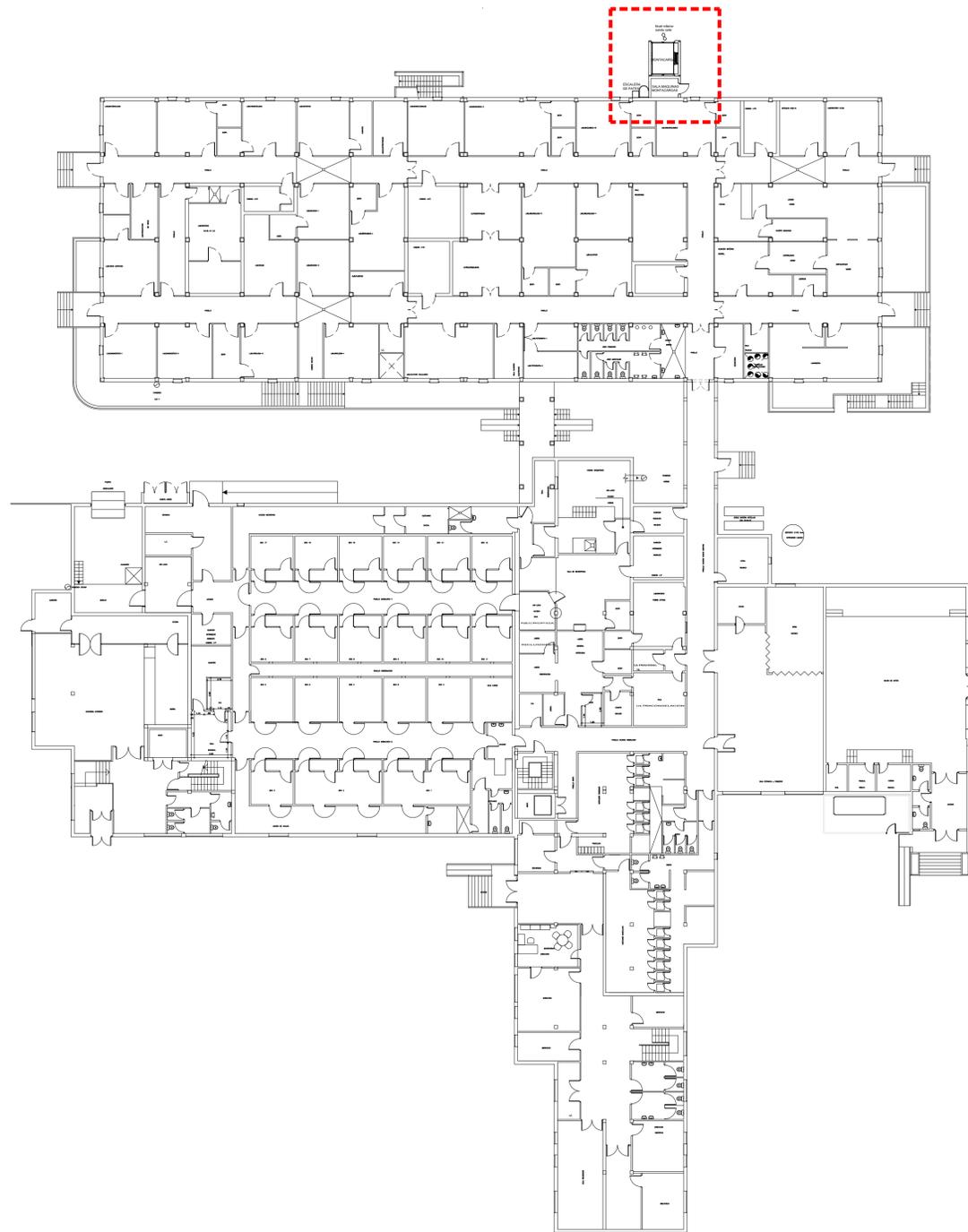
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

ESTADO ACTUAL Y REFORMADO
PLANTA BAJA

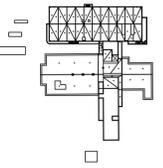
e 1:100
CLO.01



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN
DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE.
CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

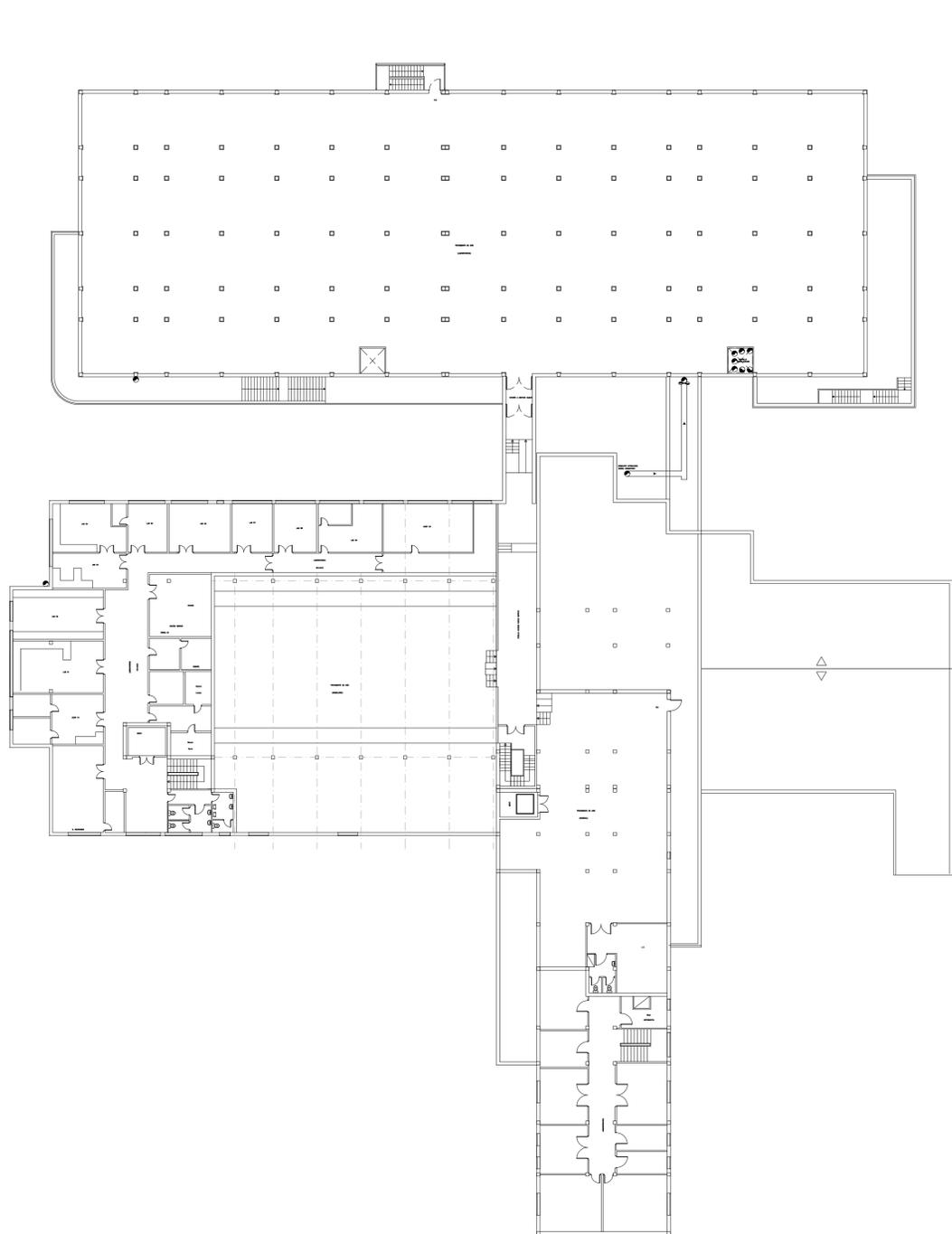
Carretera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemorillo-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid
Fecha: Septiembre 2024



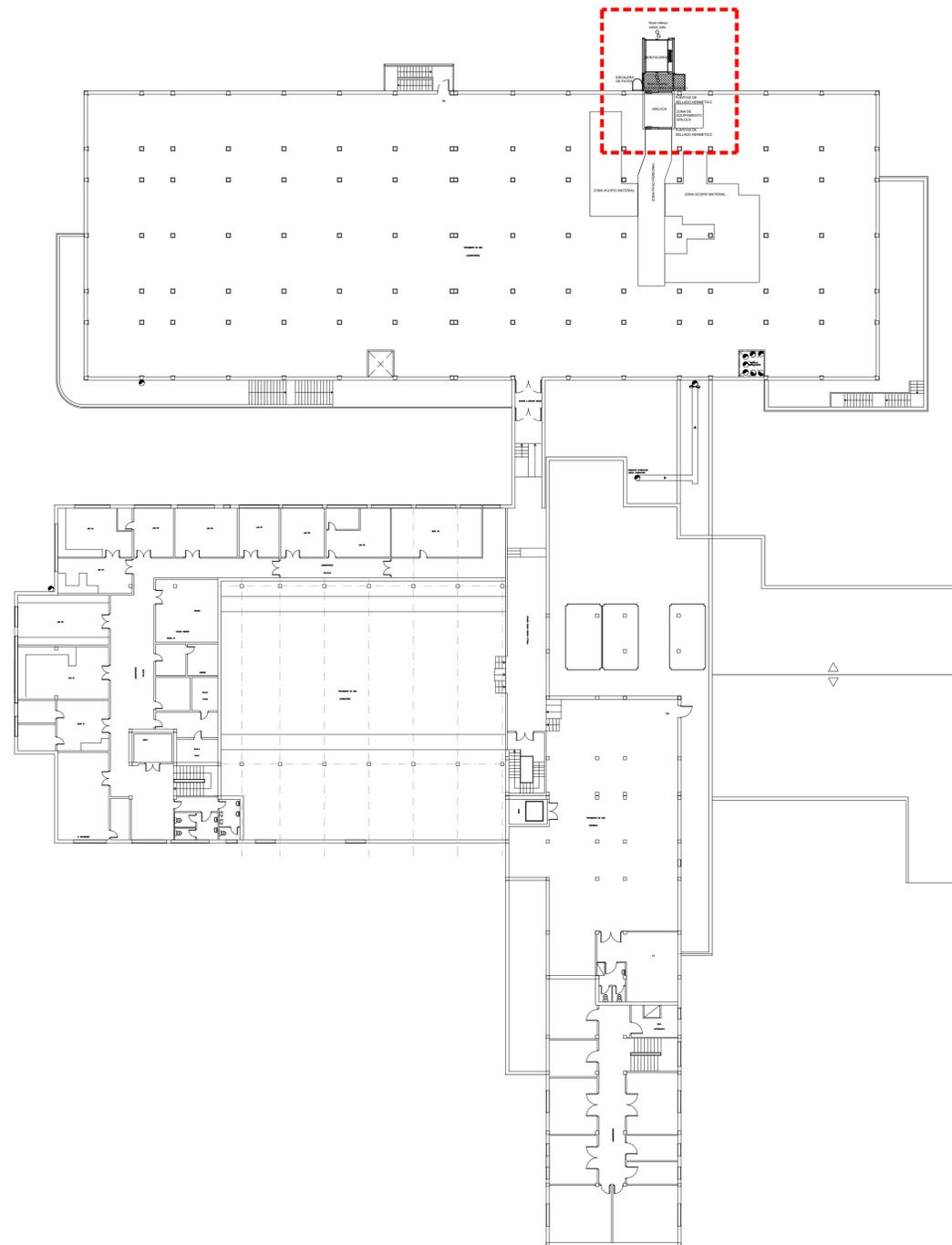
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

ESTADO ACTUAL Y REFORMADO
PLANTA PRINCIPAL

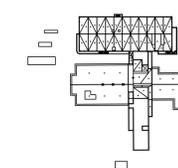
e 1:100
CLO.02



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



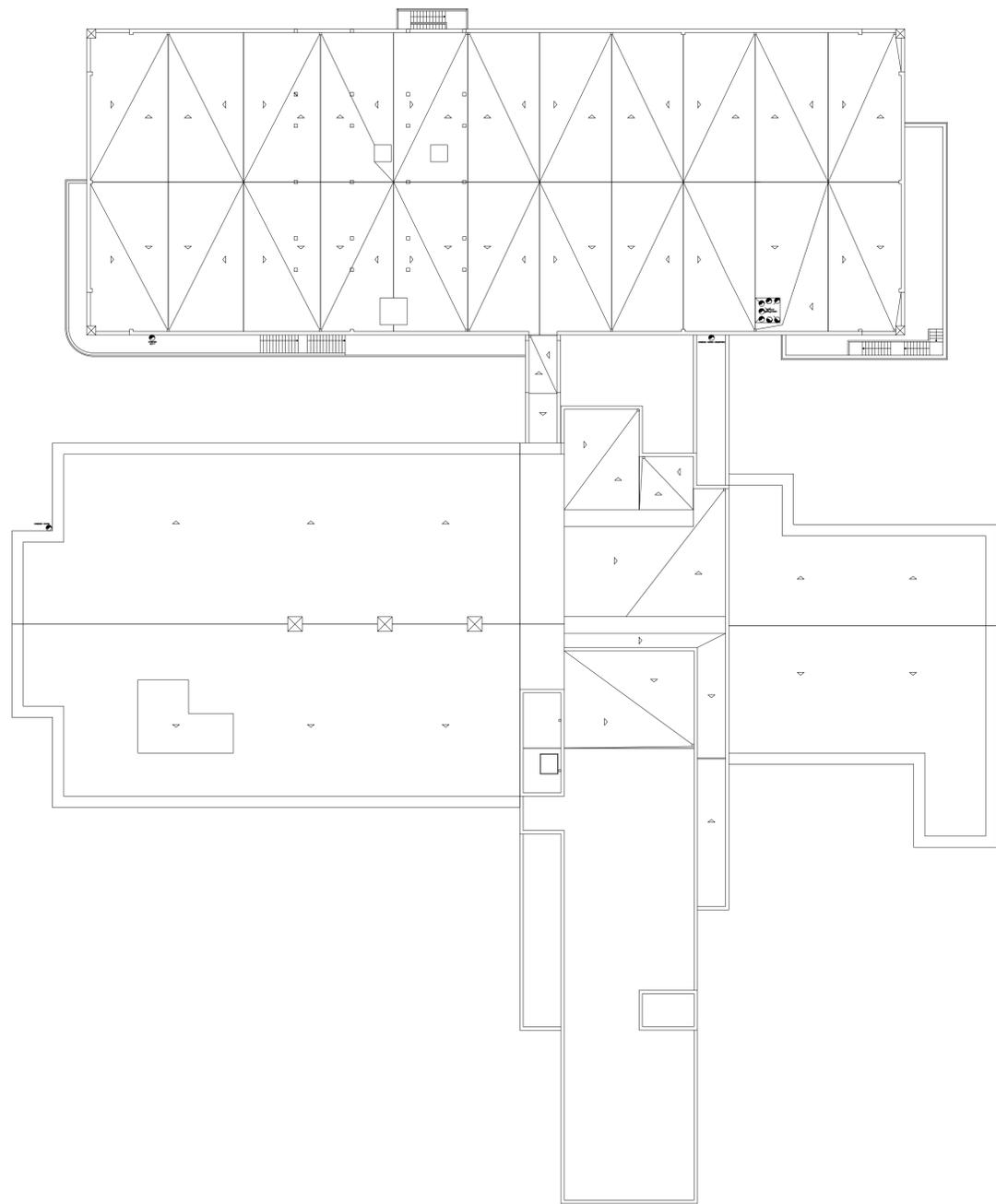
TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN
 DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE.
 CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID
 Fecha: Septiembre 2024



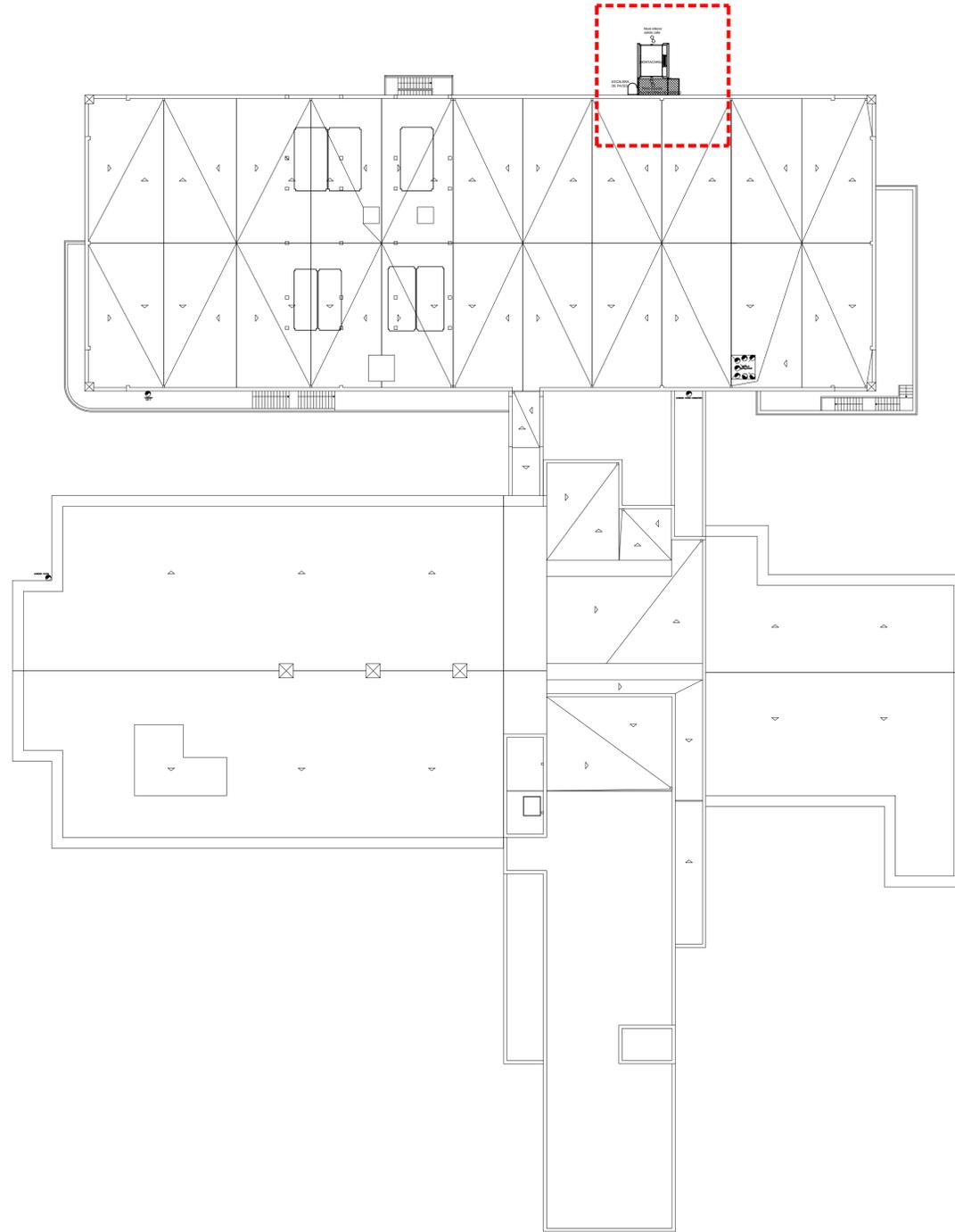
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

ESTADO ACTUAL Y REFORMADO
 PLANTA ALTA

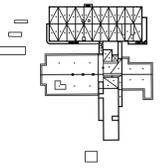
e 1:100
 CLO.03



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN
DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE.
CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

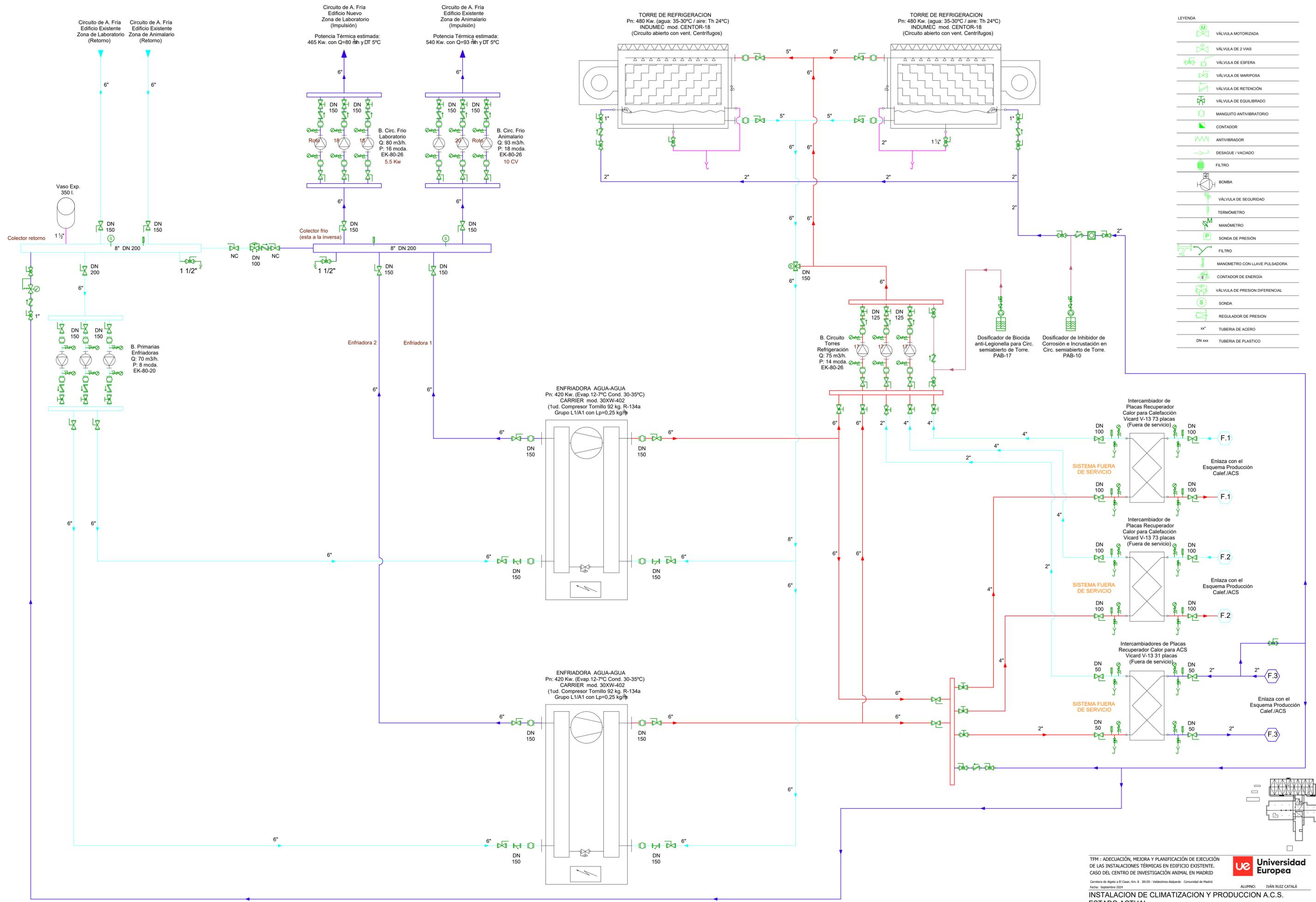
Carretera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemorillo-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid
Fecha: Septiembre 2024



ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

ESTADO ACTUAL Y REFORMADO
PLANTA CUBIERTA

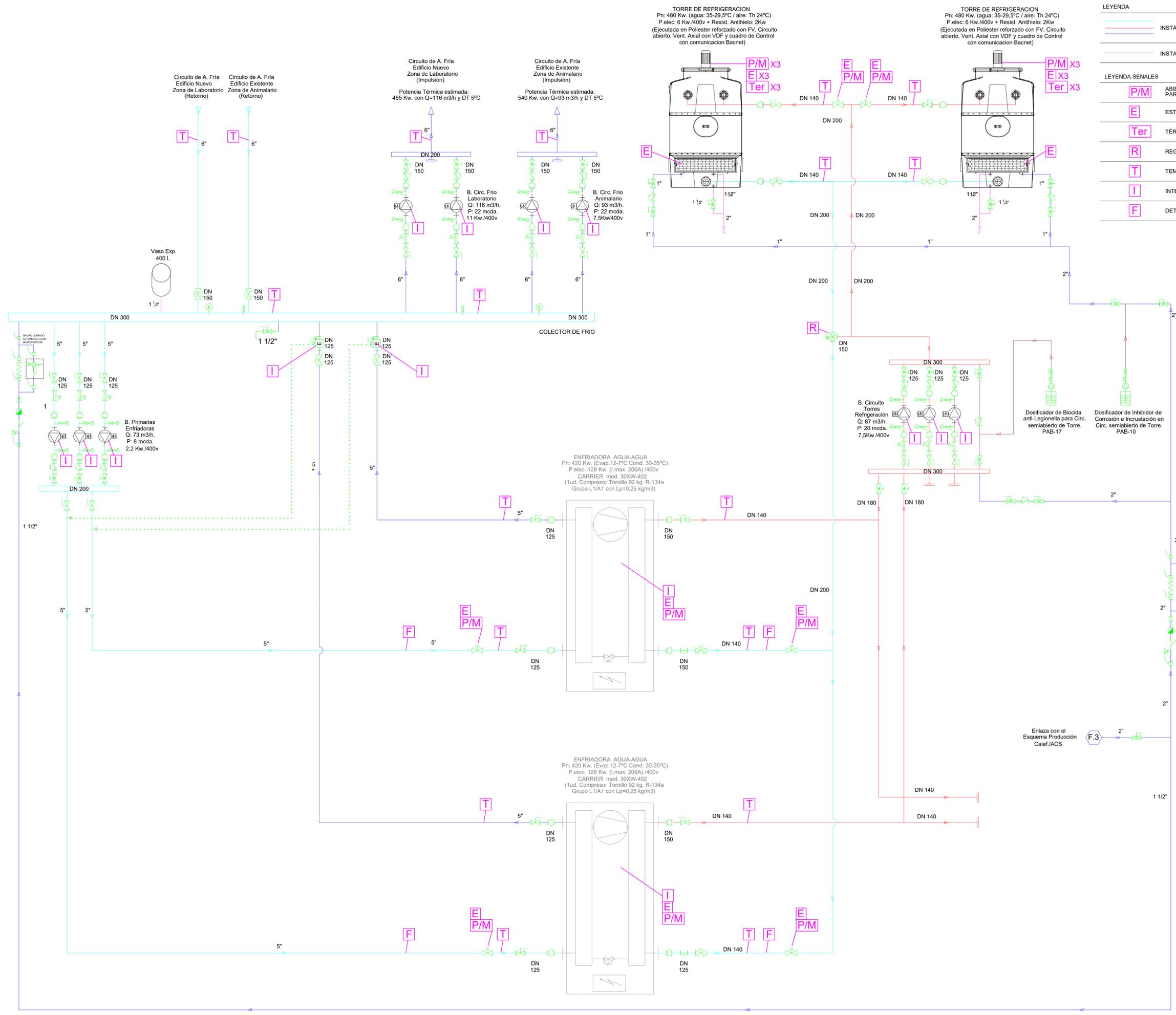
e 1:100
CLO.04



LEYENDA

	VÁLVULA MOTORIZADA
	VÁLVULA DE 2 VIAS
	VÁLVULA DE ESFERA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	CONTADOR
	ANTIVIBRADOR
	DESAGUE / VACIADO
	FILTRO
	BOMBA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	TERMÓMETRO
	MANÓMETRO
	SONDA DE PRESIÓN
	FILTRO
	CONTADOR DE ENERGÍA
	VÁLVULA DE PRESION DIFERENCIAL
	SONDA
	REGULADOR DE PRESION
	xx" TUBERIA DE ACERO
	DN xxx TUBERIA DE PLASTICO

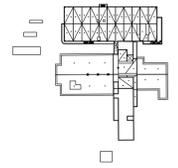




LEYENDA	
	INSTALACIONES EXISTENTE
	INSTALACION NUEVA

LEYENDA SEÑALES	
	ABIERTO / CERRADO PARO / MARCHA
	ESTADO
	TÉRMICO
	REGULACIÓN
	TEMPERATURA
	INTEGRACIÓN
	DETECTOR FLUJO

	VÁLVULA MOTORIZADA
	VÁLVULA DE 2 VIAS
	VÁLVULA DE ESFERA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	CONTADOR
	ANTIVIBRADOR
	DESAGUE / VACIADO
	FILTRO
	BOMBA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	TERMÓMETRO
	MANÓMETRO
	SONDA DE PRESIÓN
	FILTRO
	MANÓMETRO CON LLAVE PULSADORA
	CONTADOR DE ENERGÍA
	VÁLVULA DE PRESION DIFERENCIAL
	SONDA
	REGULADOR DE PRESION
	xx" TUBERIA DE ACERO
	DN xxx TUBERIA DE PLASTICO

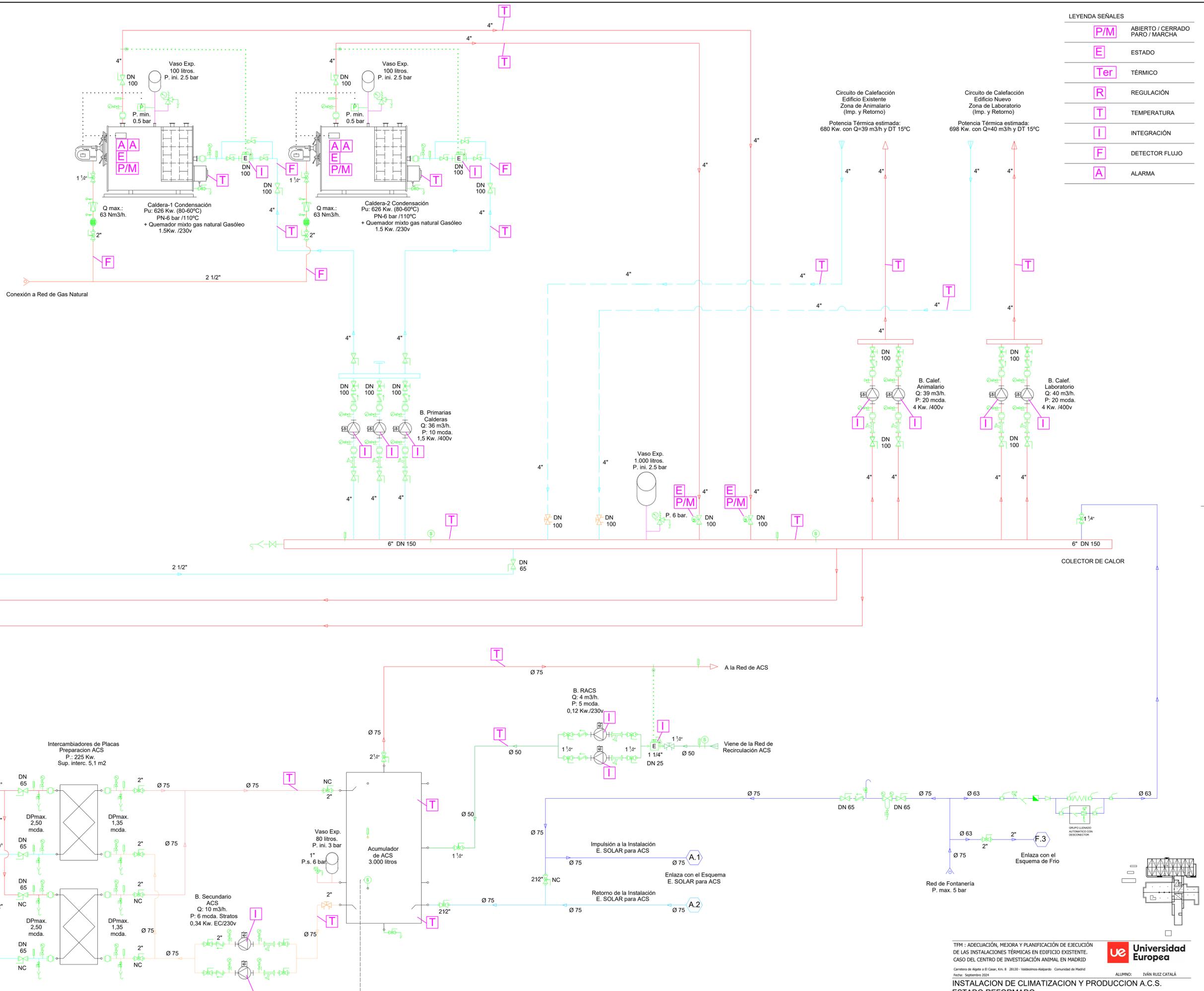


LEYENDA

	VÁLVULA MOTORIZADA
	VÁLVULA DE 2 VIAS
	VÁLVULA DE ESFERA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	CONTADOR
	ANTIVIBRADOR
	DESAGUE / VACIADO
	FILTRO
	BOMBA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	TERMÓMETRO
	MANÓMETRO
	SONDA DE PRESIÓN
	FILTRO
	MANOMETRO CON LLAVE PULSADORA
	CONTADOR DE ENERGÍA
	VÁLVULA DE PRESION DIFERENCIAL
	SONDA
	REGULADOR DE PRESION
xx"	TUBERIA DE ACERO
DN xxx	TUBERIA DE PLASTICO

LEYENDA SEÑALES

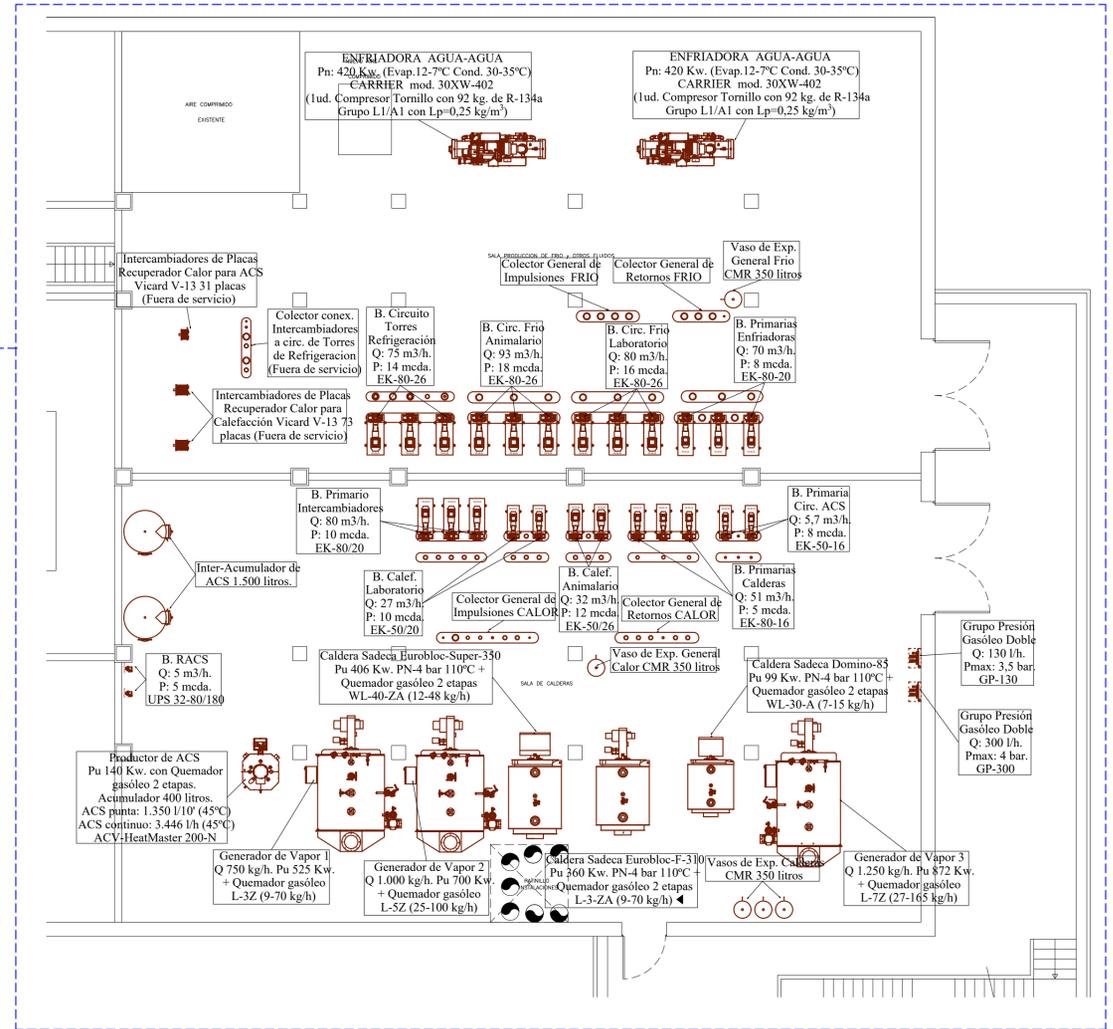
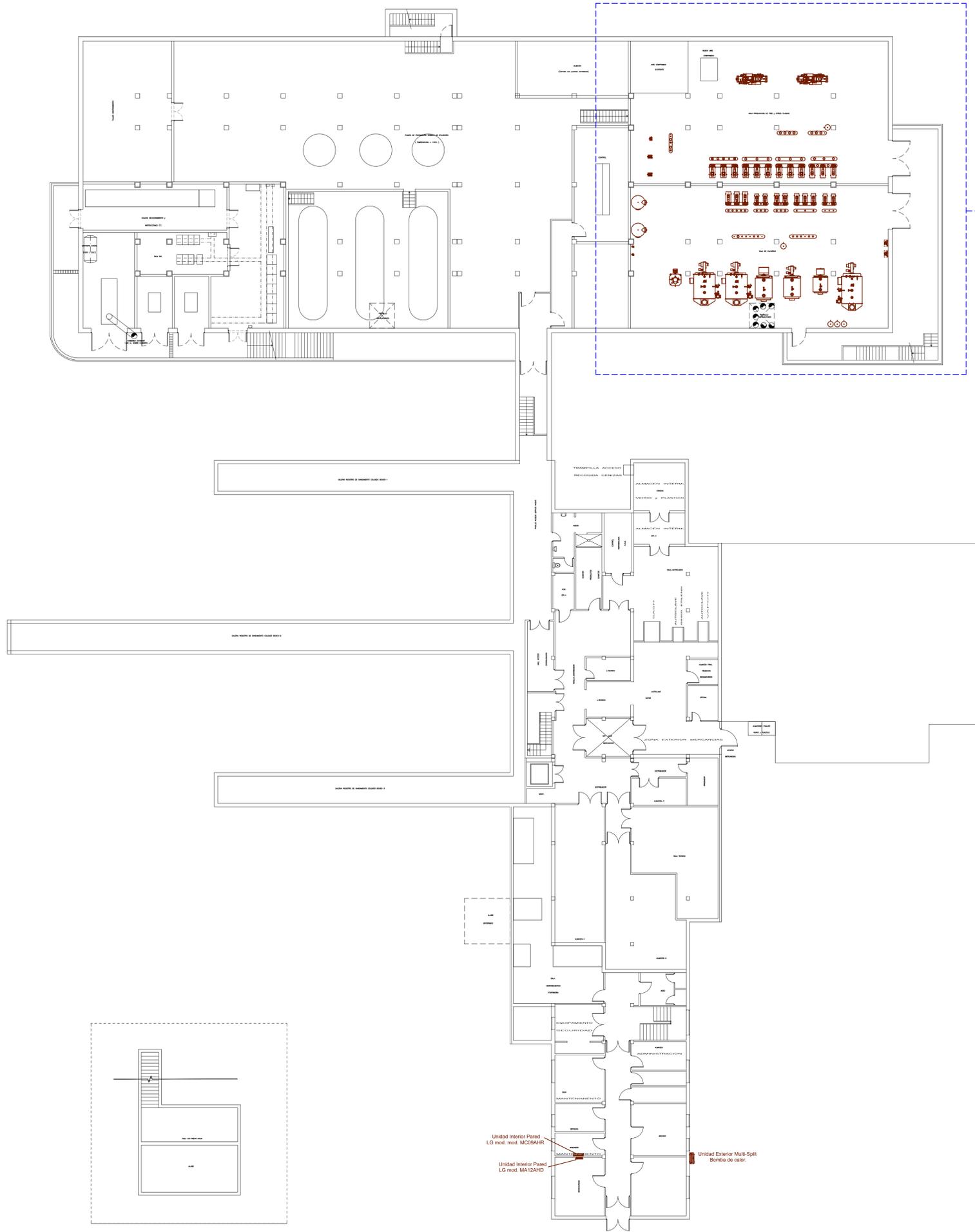
	ABIERTO / CERRADO PARO / MARCHA
	ESTADO
	TÉRMINICO
	REGULACIÓN
	TEMPERATURA
	INTEGRACIÓN
	DETECTOR FLUJO
	ALARMA



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID
Fecha: Septiembre 2024



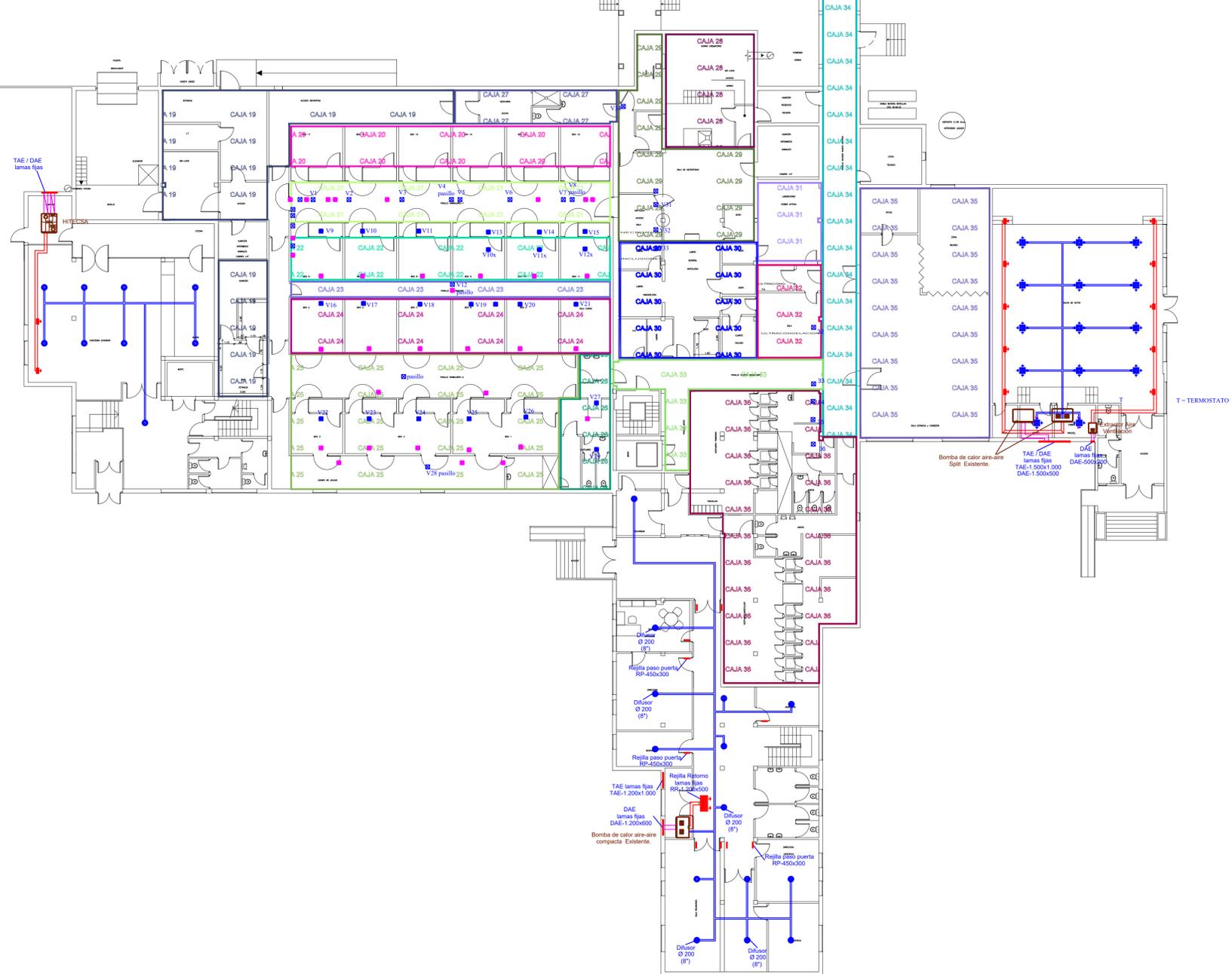
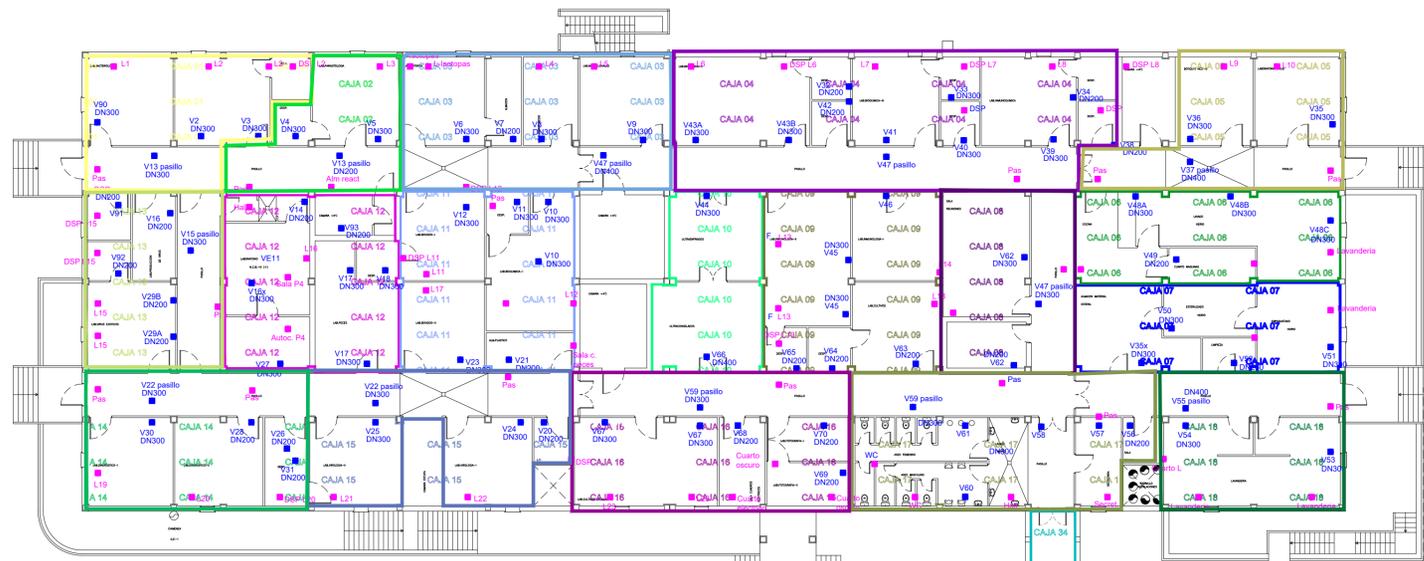
INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO REFORMADO
ESQUEMA DE PRINCIPIO PRODUC. CALEFACCION Y ACS CL04



Unidad Interior Pared LG mod. mod. MC094ER

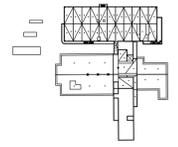
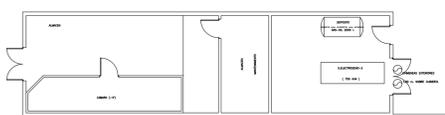
Unidad Interior Pared LG mod. MA124HD

Unidad Exterior Multi-Split Bomba de calor.



LEYENDA

	ENTRADA TRAMO AIRE EXTERIOR
	EXTRACCION AIRE SALA TECNICA
	ADMISION AIRE SALA TECNICA
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO IMPULSION
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO RETORNO
	UD. INTERIOR BATERIA



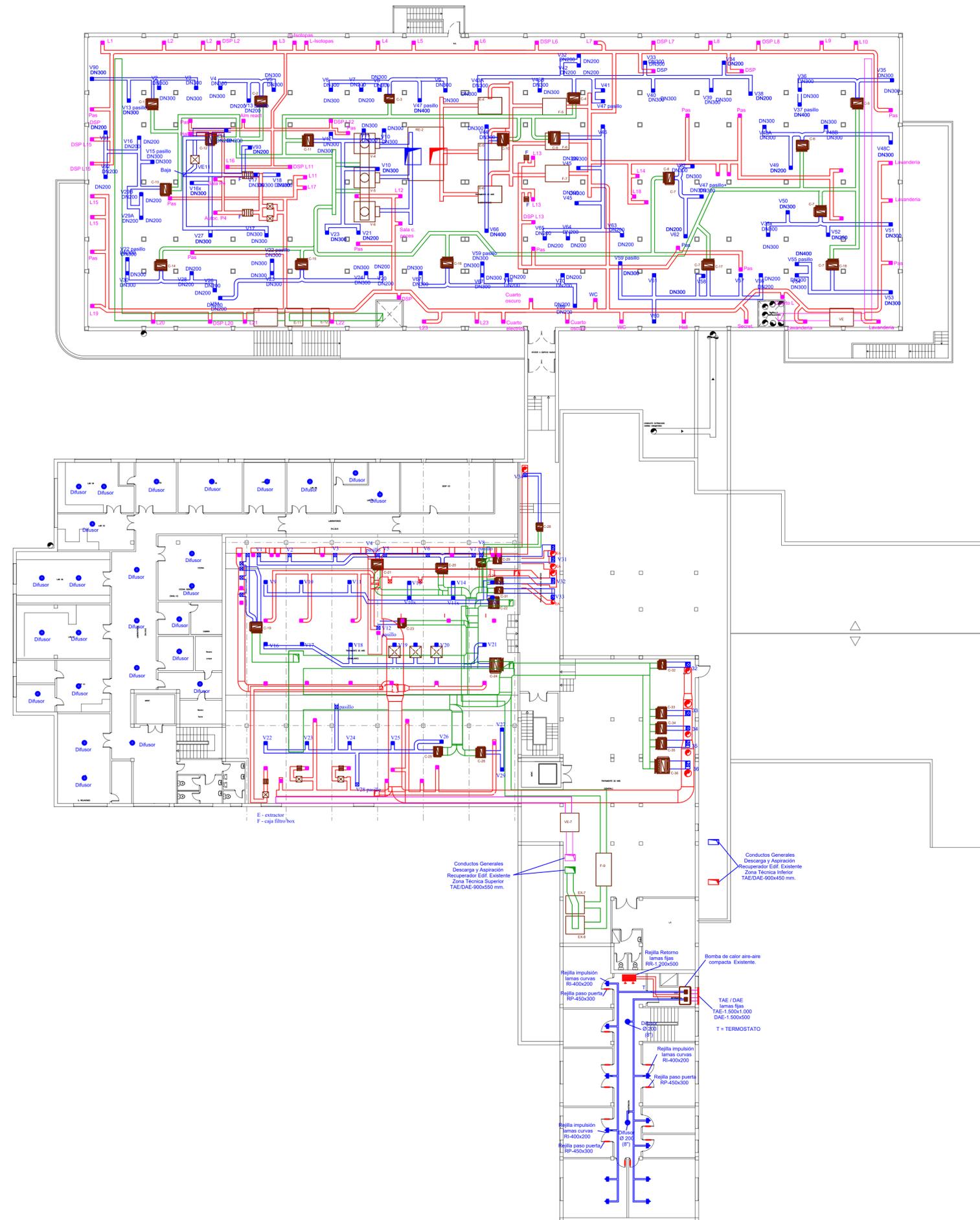
TFM : ADECUACION, MEJORA Y PLANIFICACION DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES TERMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACION ANIMAL EN MADRID
 Fecha: Septiembre 2024
 Centenario de Algea a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemorillo-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid



ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S.
 ESTADO ACTUAL. CONDUCTOS
 PLANTA PRINCIPAL

e 1:200
 CL06



LEYENDA

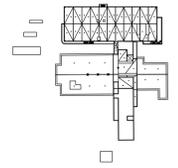
	ENTRADA
	TRAMO AIRE EXTERIOR
	EXTRACCION AIRE SALA TECNICA
	ADMISION AIRE SALA TECNICA
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO IMPULSION
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO RETORNO
	UD. INTERIOR BATERIA

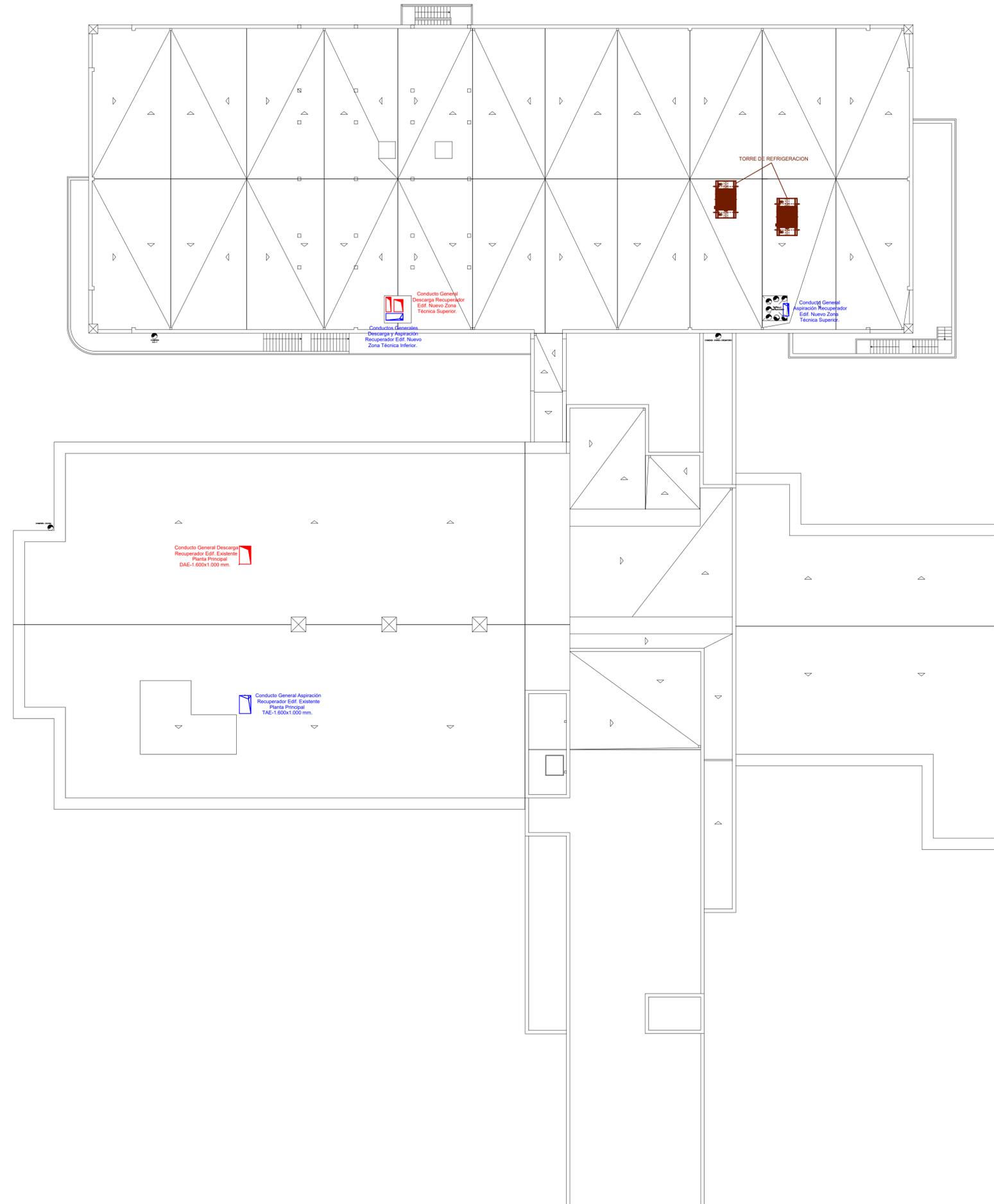
Conductos Generales Descarga y Aspiración Recuperador Edif. Existente Zona Técnica Superior TAE/DAE: 600x550 mm.

Conductos Generales Descarga y Aspiración Recuperador Edif. Existente Zona Técnica Inferior TAE/DAE: 600x450 mm.

Rejilla Retorno lamas fijas RI-320x200
 Bomba de calor aire-aire compacta Existente
 TAE / DAE lamas fijas TAE: 1.500x1.000 DAE: 1.500x500
 T = TERMOSTATO

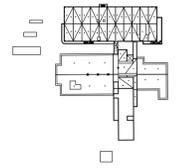
Rejilla impulsión lamas curvas RI-400x200
 Rejilla paso puertos RP-450x300
 Rejilla impulsión lamas curvas RI-400x200
 Rejilla paso puertos RP-450x300
 Rejilla impulsión lamas curvas RI-400x200
 Rejilla paso puertos RP-450x300





LEYENDA

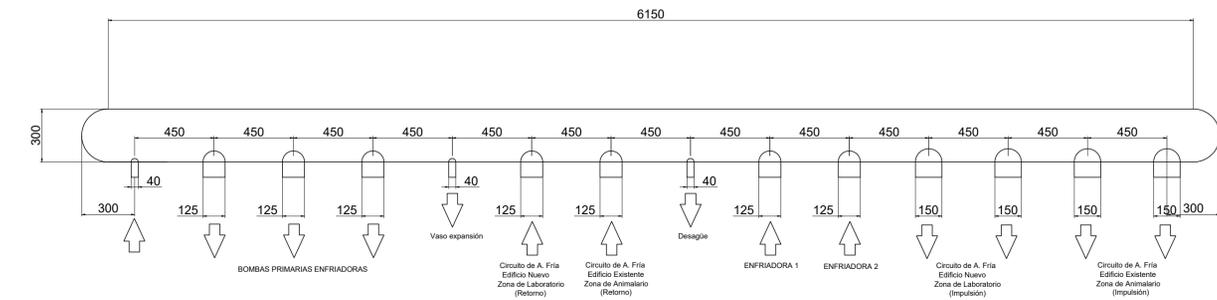
	ENTRADA TRAMO AIRE EXTERIOR
	EXTRACCION AIRE SALA TECNICA
	ADMISION AIRE SALA TECNICA
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO IMPULSION
	TRAMO AIRE CLIMATIZADO RETORNO
	UD. INTERIOR BATERIA



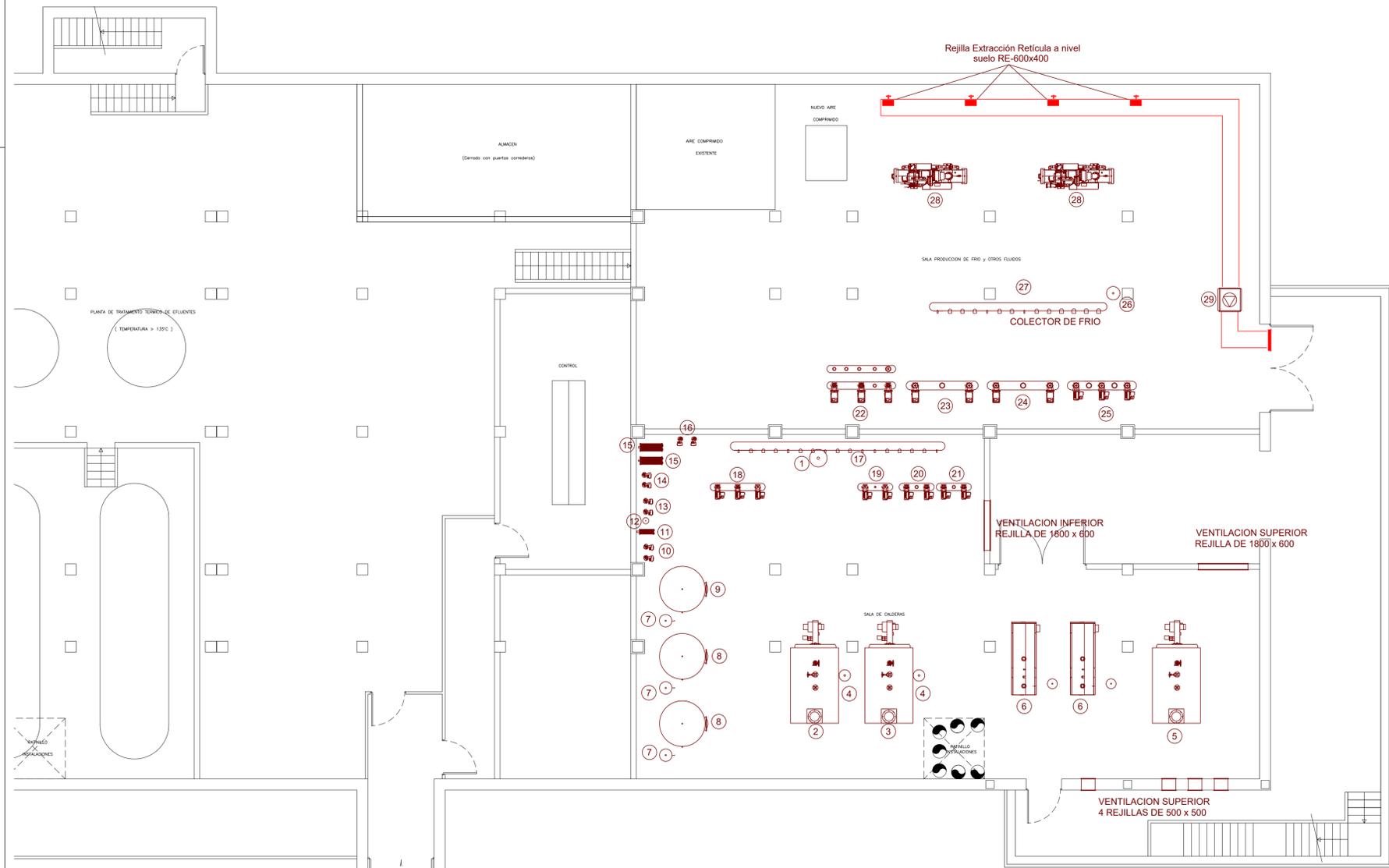
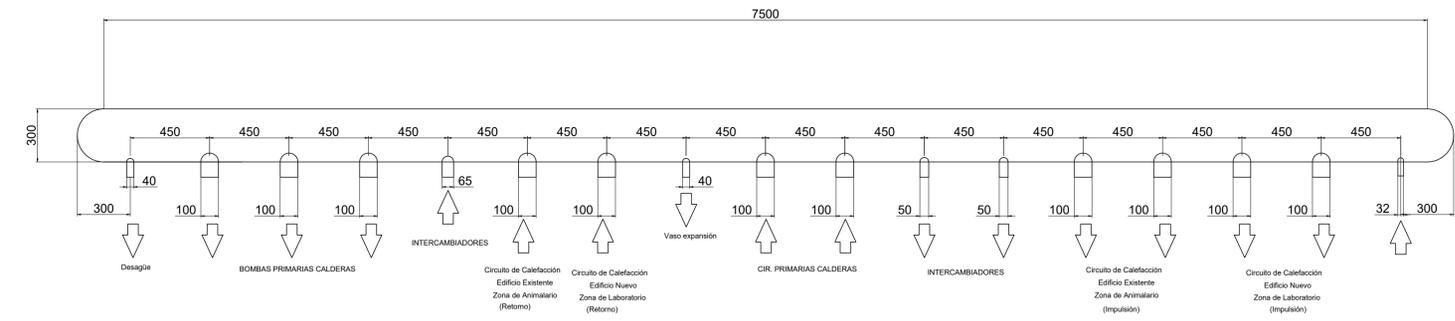
LEYENDA

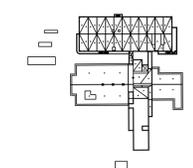
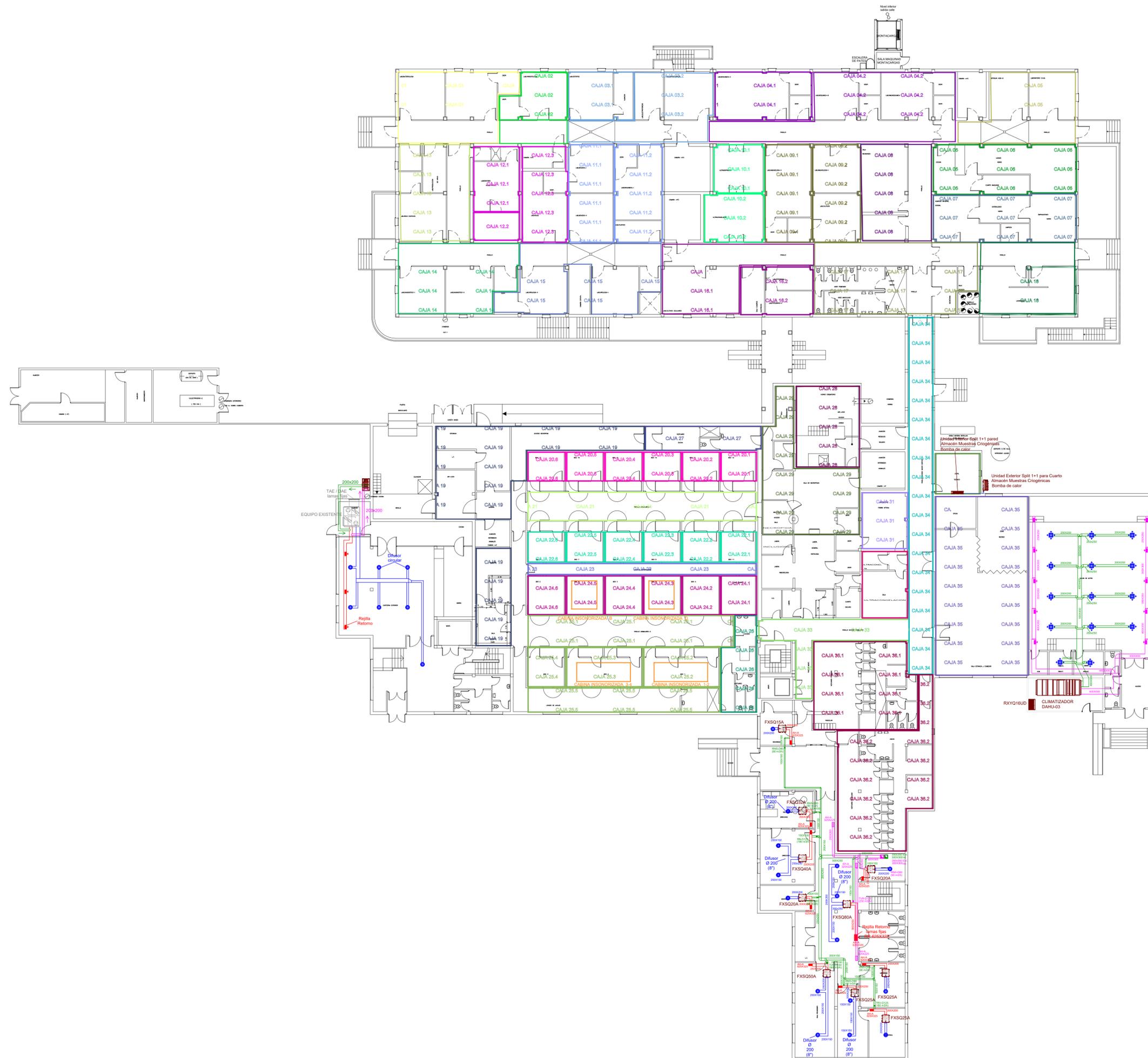
- | | | | | |
|--|--|--|--|---|
| 1 Vaso de Exp. General
1.000 litros | 8 Acumulador para ACS E. Solar
3.000 litros | 17 Colector de Calor | 22 B. Circuito Torres Refrigeración
Q: 87 m ³ /h.
P: 20 mcd. / 7,5Kw/400v | 27 Colector de Frío |
| 2 Generador de Vapor 1
Q 860 kg/h. Pu 580 Kw. +
Quemador Gas Natural | 9 Acumulador para ACS
3.000 litros | 18 B. Primarias Calderas
Q: 36 m ³ /h.
P: 10 mcd. / 1,5 Kw. /400v | 23 B. Circ. Frío Animalario
Q: 93 m ³ /h.
P: 22 mcd. / 7,5Kw/400v | 28 ENFRIADORA AGUA-AGUA
Pn: 420 Kw. (Evap.12-7°C Cond. 30-35°C)
P.elec. 128 Kw. (l.max. 206A) /400v
CARRIER mod. 30XW-402
(1ud. Compresor Tornillo 92 kg. R-134a
Grupo L1/A1 con Lp=0,25 kg/m ³) |
| 3 Generador de Vapor 2
Q 1.100 kg/h. Pu 745 Kw. +
Quemador Gas Natural | 10 Bombas Secundario E. Solar ACS | 19 B. Primaria Circ. ACS
Q: 10 m ³ /h.
P: 12 mcd. / 0,6 Kw. /230v | 24 B. Circ. Frío Laboratorio
Q: 116 m ³ /h.
P: 22 mcd. / 11 Kw./400v | 29 Caja de Extracción |
| 4 Vasos de Exp. Calderas
100 litros | 11 Intercambiador de Placas E. Solar/ACS | 20 B. Calef. Animalario
Q: 39 m ³ /h.
P: 20 mcd. / 4 Kw. /400v | 25 B. Primarias Enfriadoras
Q: 73 m ³ /h.
P: 8 mcd. / 2,2 Kw./400v | |
| 5 Generador de Vapor 3
Q 1.100 kg/h. Pu 745 Kw. +
Quemador Gas Natural | 12 Vaso Exp. Solar
80 litros. | 21 B. Calef. Laboratorio
Q: 40 m ³ /h.
P: 20 mcd. / 4 Kw. /400v | 26 Vaso de Exp. General
400 litros | |
| 6 Caldera-1 Condensación
Pu: 626 Kw. (80-60°C)
PN-6 bar /110°C
+ Quemador gas natural Gasóleo
1,5Kw. /230v | 13 Bombas Primaria E. Solar ACS | | | |
| 7 Vasos de Exp. Acumuladores
80 litros | 14 Bombas Secundario ACS | | | |
| | 15 Intercambiadores de Placas ACS | | | |
| | 16 Bombas RACS | | | |

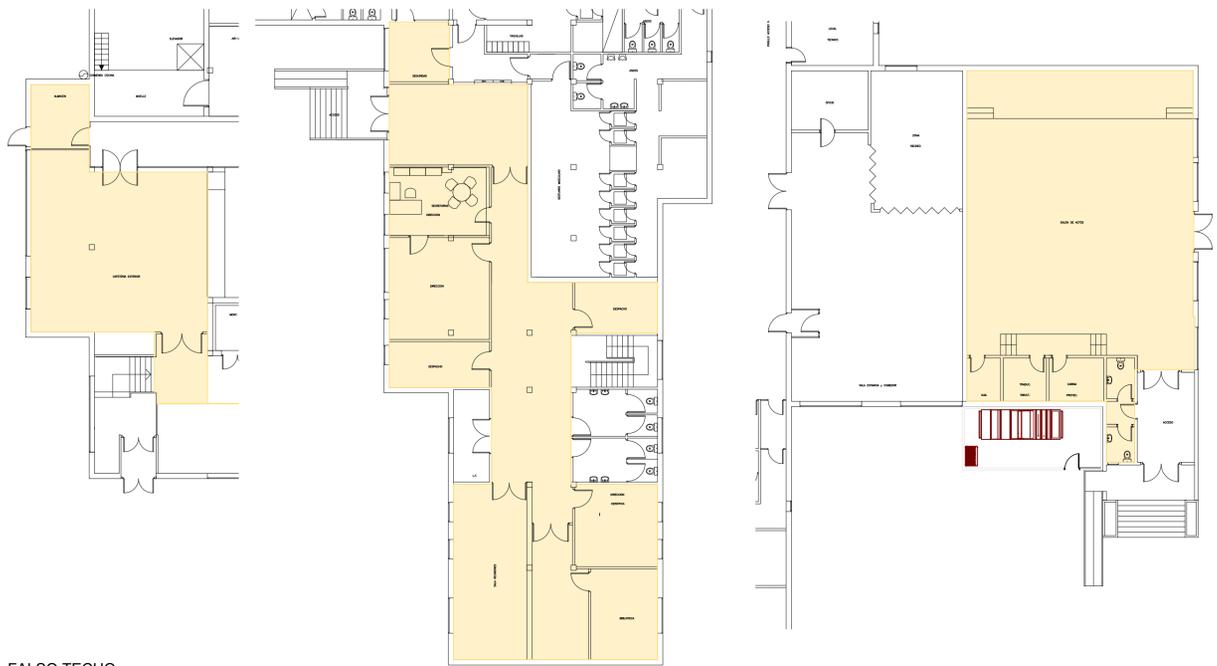
COLECTOR DE FRÍO



COLECTOR DE CALOR



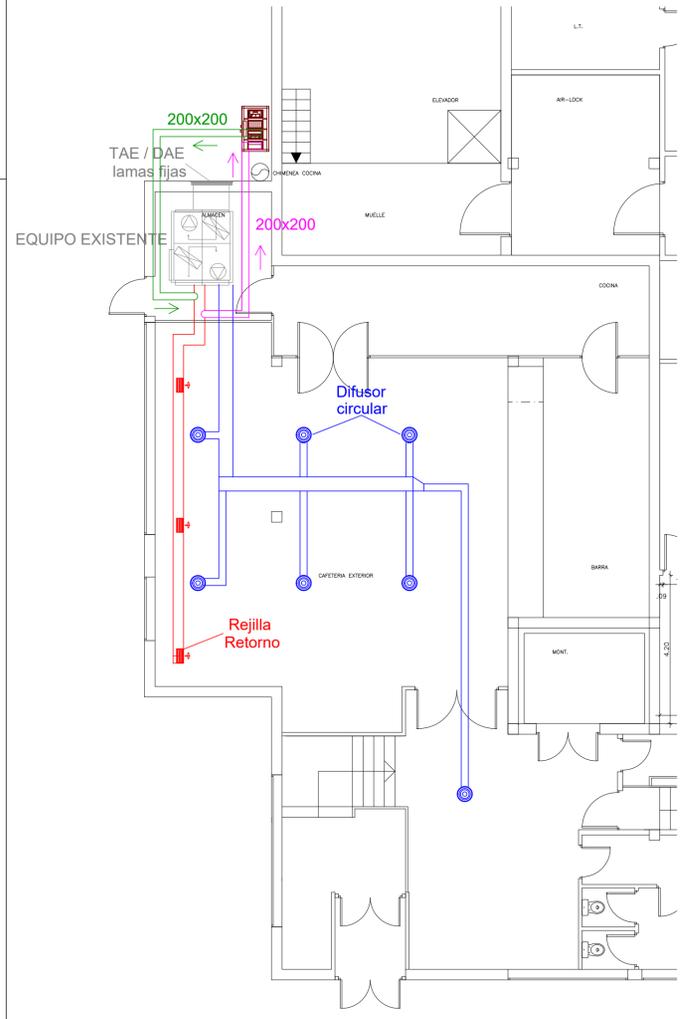




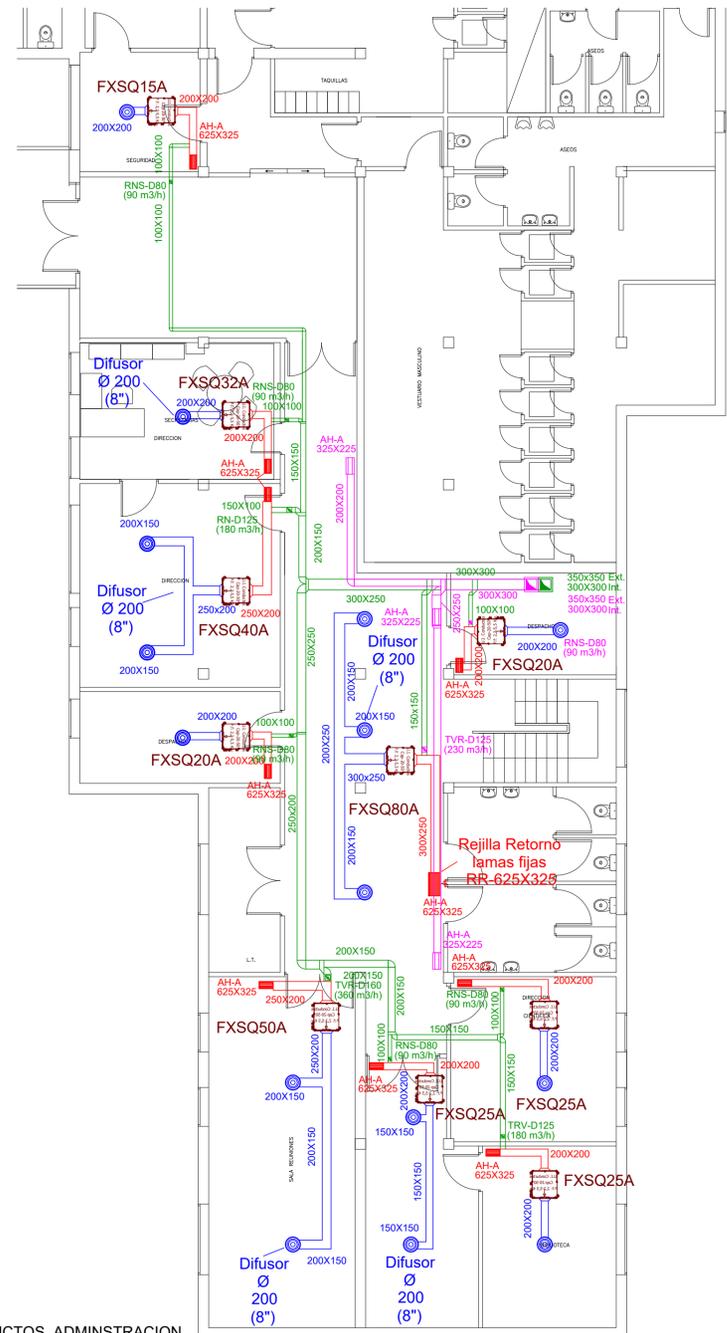
FALSO TECHO

LEYENDA

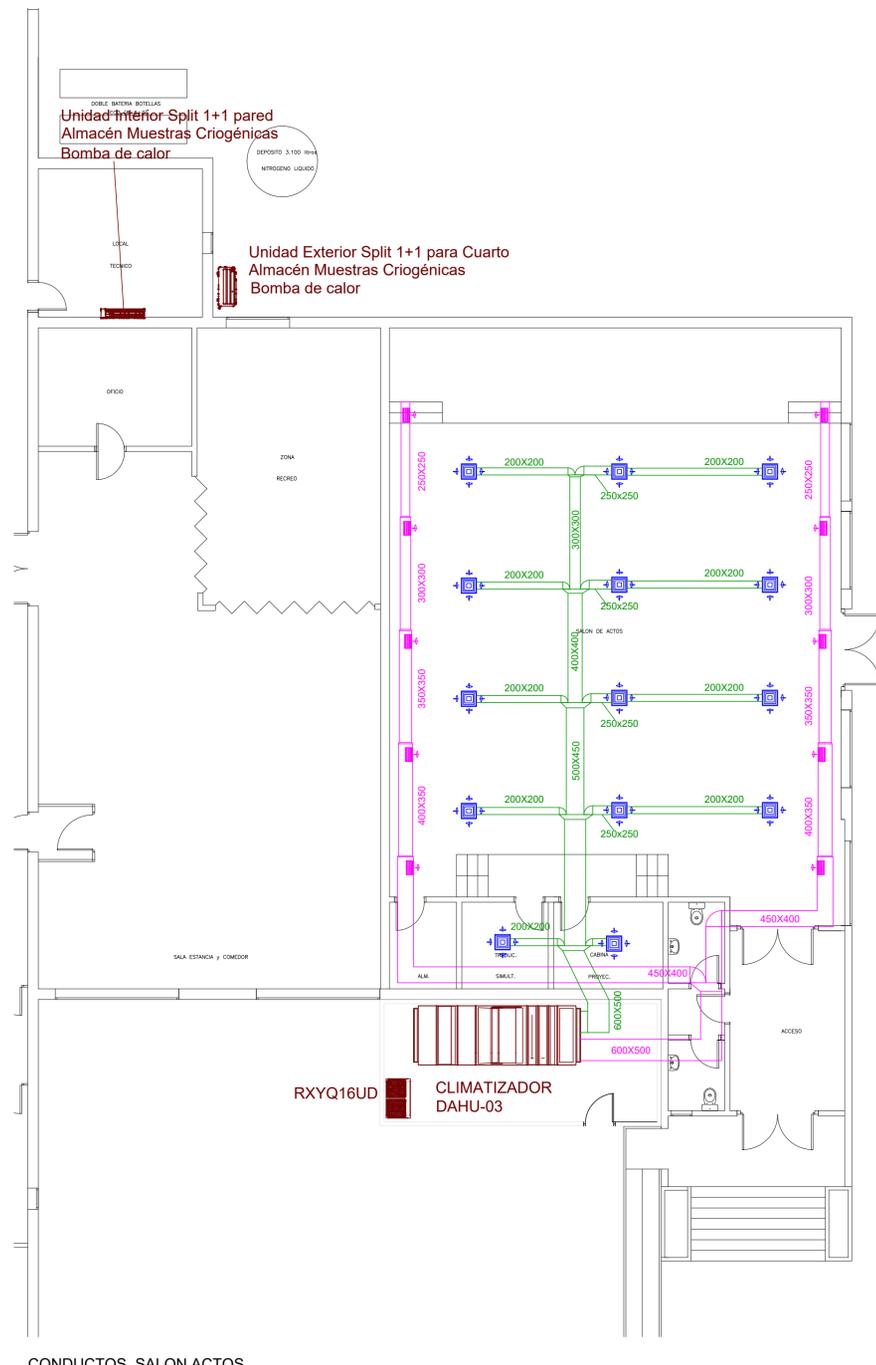
	AIRE PRIMARIO CONDUCTO IMPULSION
	AIRE PRIMARIO CONDUCTO RETORNO
	CONDUCTO IMPULSION
	CONDUCTO RETORNO
	UD. INTERIOR VRV
	DEMOLICION FALSO TECHO
	REJILLA DE RETORNO
	DIFUSOR DE IMPULSION



CONDUCTOS. CAFETERIA

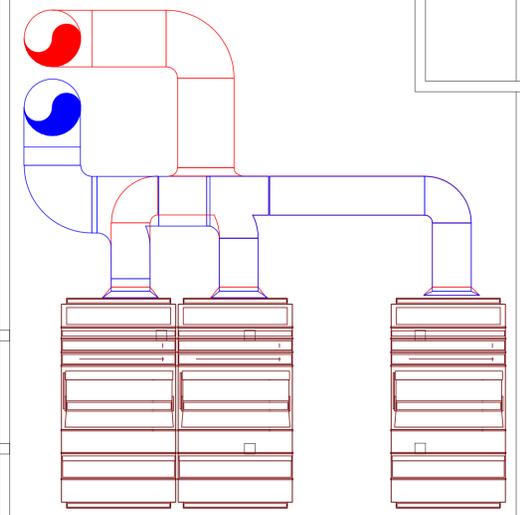
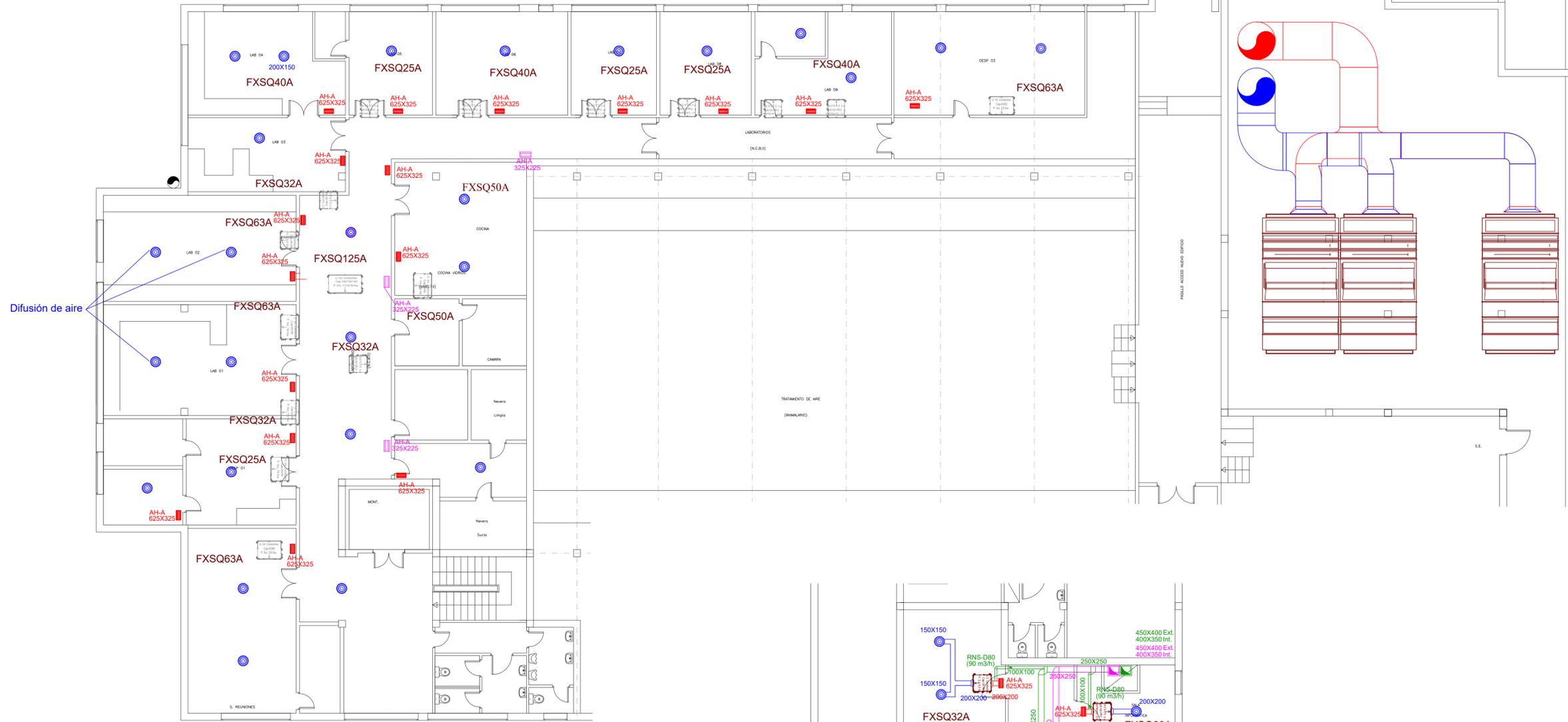


CONDUCTOS. ADMINSTRACION

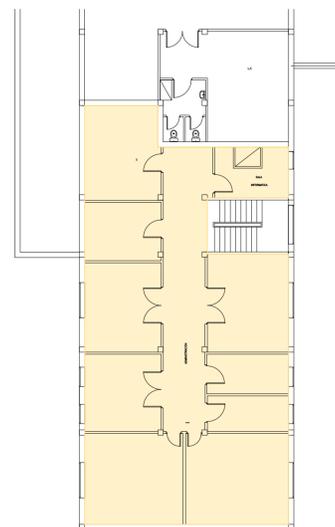


CONDUCTOS. SALON ACTOS

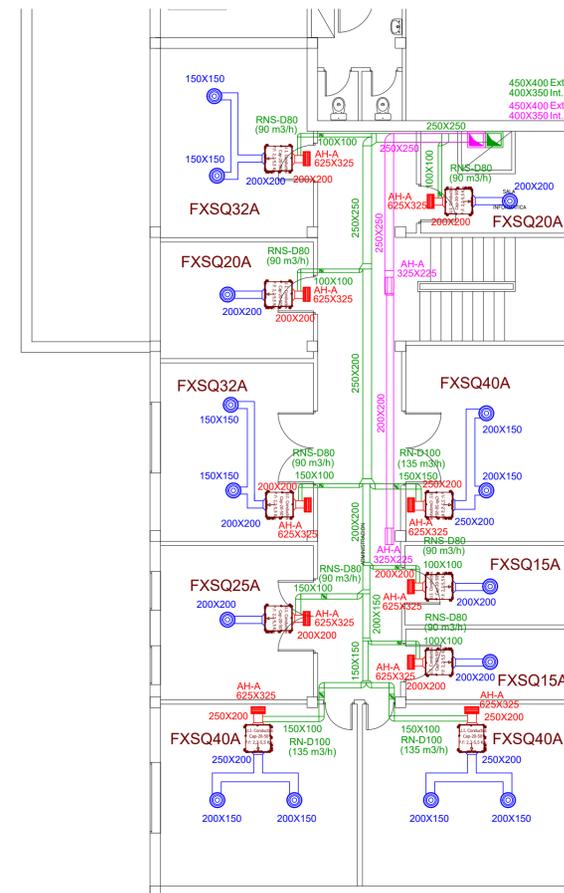
INSTALACION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE MAQUINAS INTERIORES POR PLANTA BAJO CUBIERTA



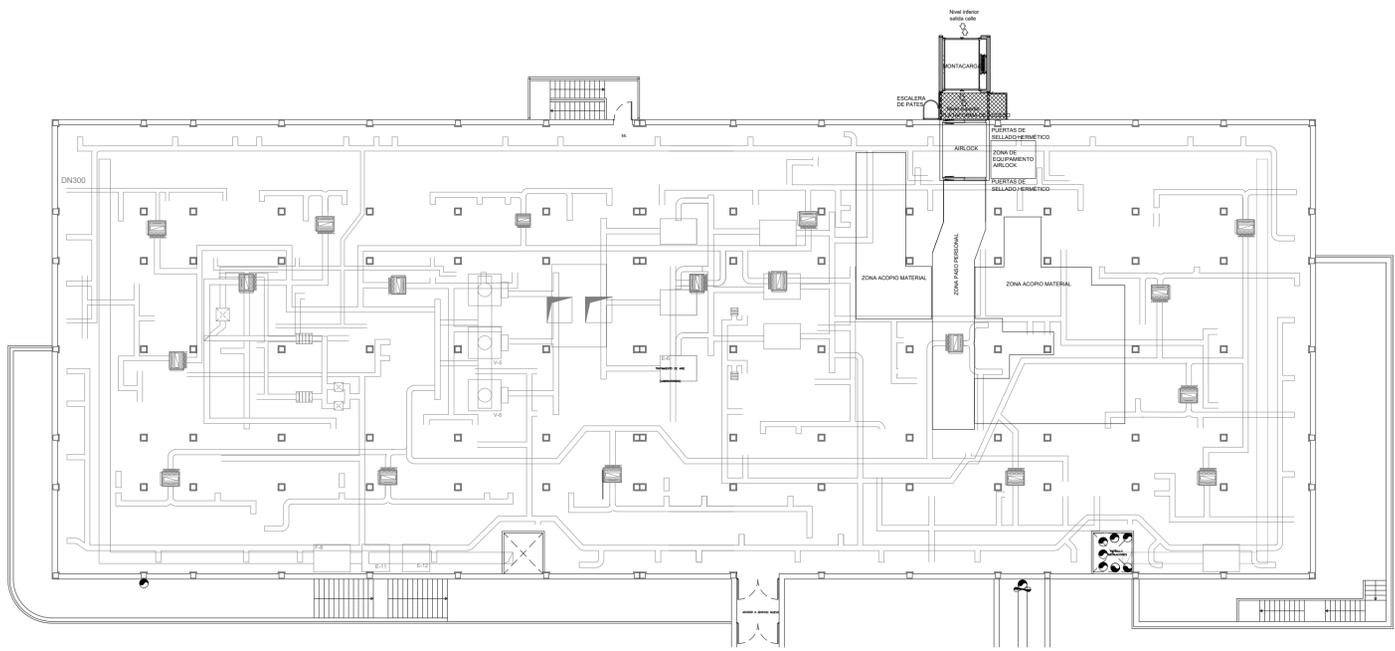
- LEYENDA**
- AIRE PRIMARIO CONDUCTO IMPULSION
 - AIRE PRIMARIO CONDUCTO RETORNO
 - CONDUCTO IMPULSION
 - CONDUCTO RETORNO
 - UD. INTERIOR VRV
 - DEMOLICION FALSO TECHO



FALSO TECHO



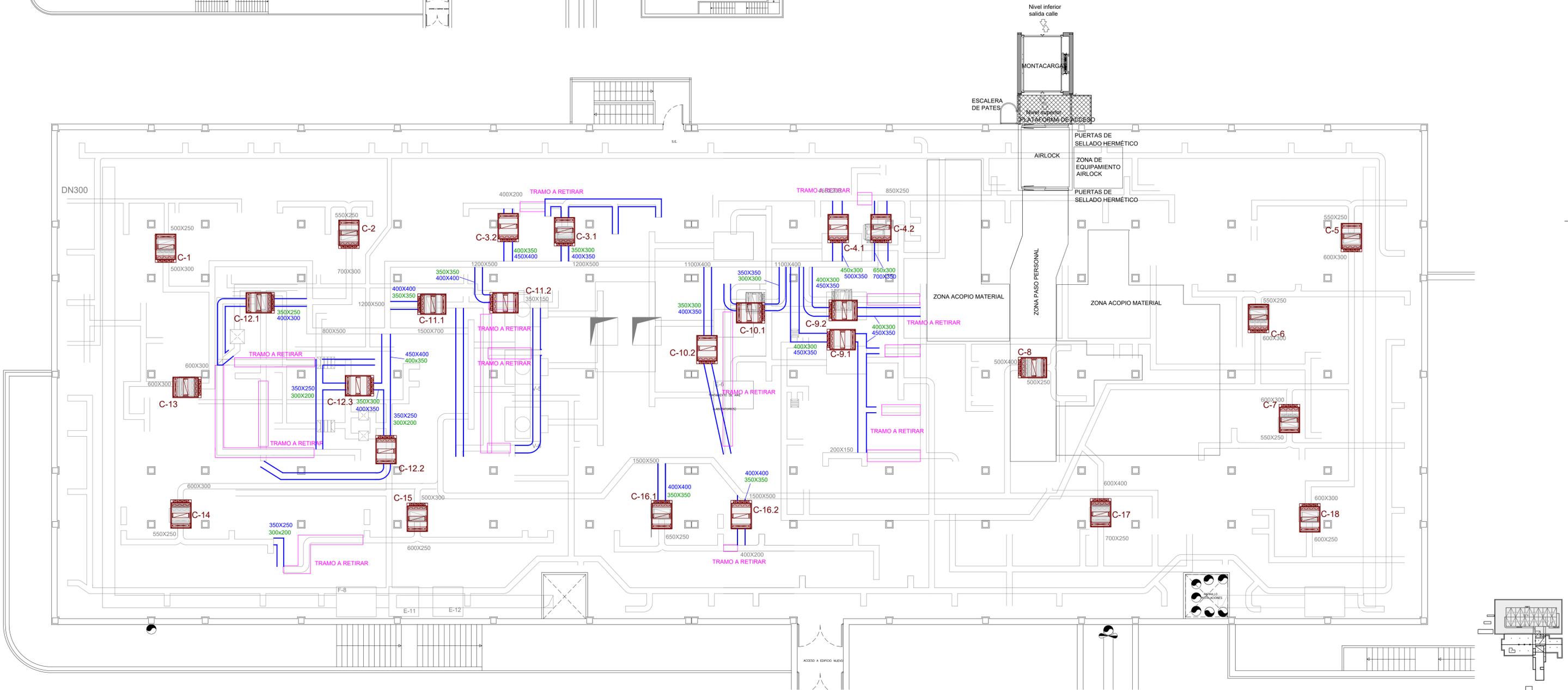
CONDUCTOS. ADMINSTRACION

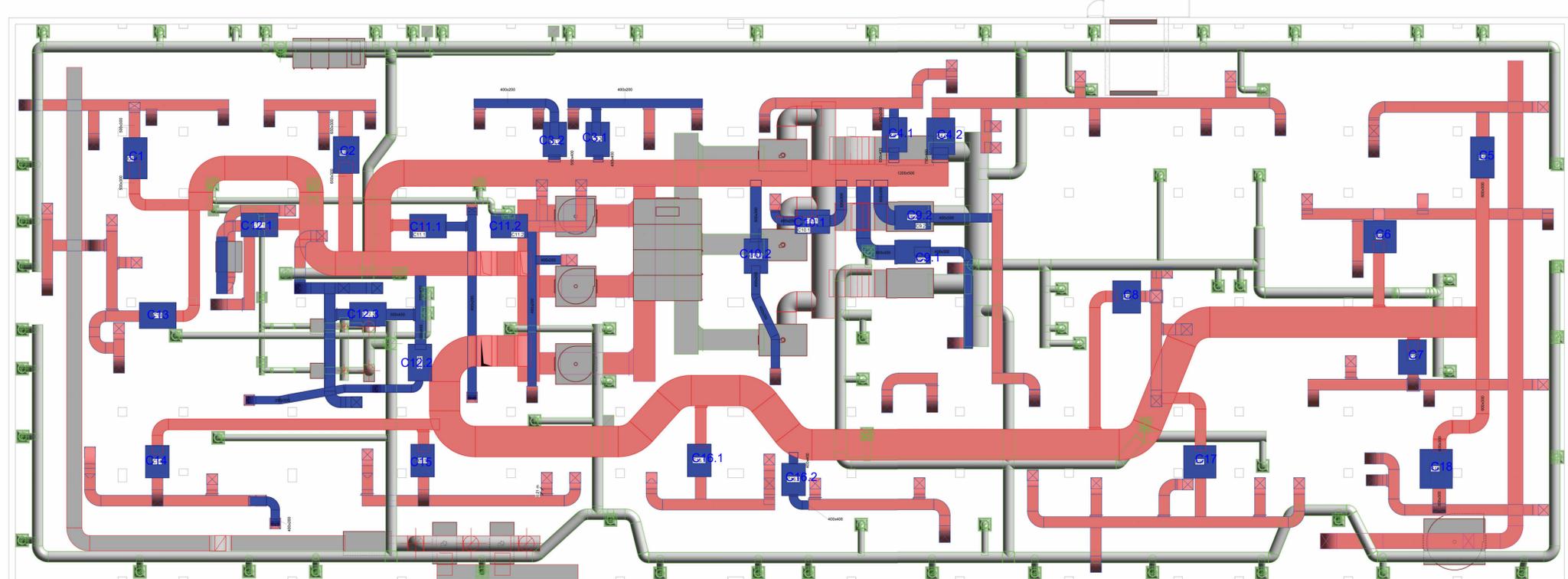
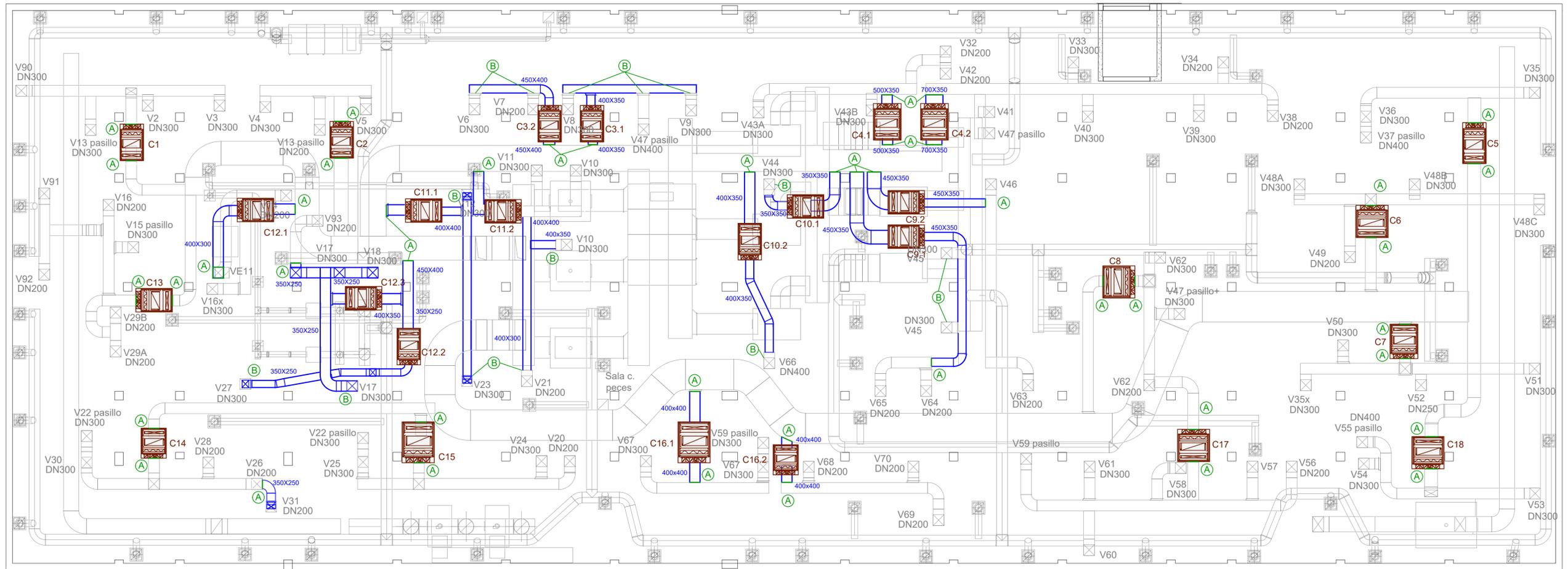


Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m³/h)	a (mm)_INTERIOR	b (mm)_INTERIOR	a (mm)_EXTERIOR	b (mm)_EXTERIOR
1	Geniox On 10.05	2117	500	300	500	300
2	Geniox On 11.055	3234	700	300	700	300
3.1	Geniox On 10.05	2103	350	300	400	350
3.2	Geniox On 10.05	2570	400	350	450	400
4.1	Geniox On 11.055	2723	450	300	500	350
4.2	Geniox On 12.06	4084	650	300	700	350
5	Geniox On 12.06	3378	600	300	600	300
6	Geniox On 14.07	4256	600	300	600	300
7	Geniox On 12.06	3885	600	300	600	300
8	Geniox On 12.06	3626	500	400	500	400
9.1	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
9.2	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
10.1	Geniox On 10.05	1573	300	300	350	350
10.2	Geniox On 10.05	1775	350	300	400	350
11.1	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
11.2	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
12.1	Geniox On 10.05	1337	350	250	400	300
12.2	Geniox On 10.05	860	300	200	350	250
12.3	Geniox On 10.05	1910	350	300	400	350
13	Geniox On 11.055	3051	600	300	600	300
14	Geniox On 11.055	3160	600	300	600	300
15	Geniox On 11.055	2667	500	300	500	300
16.1	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
16.2	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
17	Geniox On 14.07	4888	600	400	600	400
18	Geniox On 14.07	4519	600	300	600	300

LEYENDA

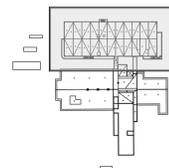
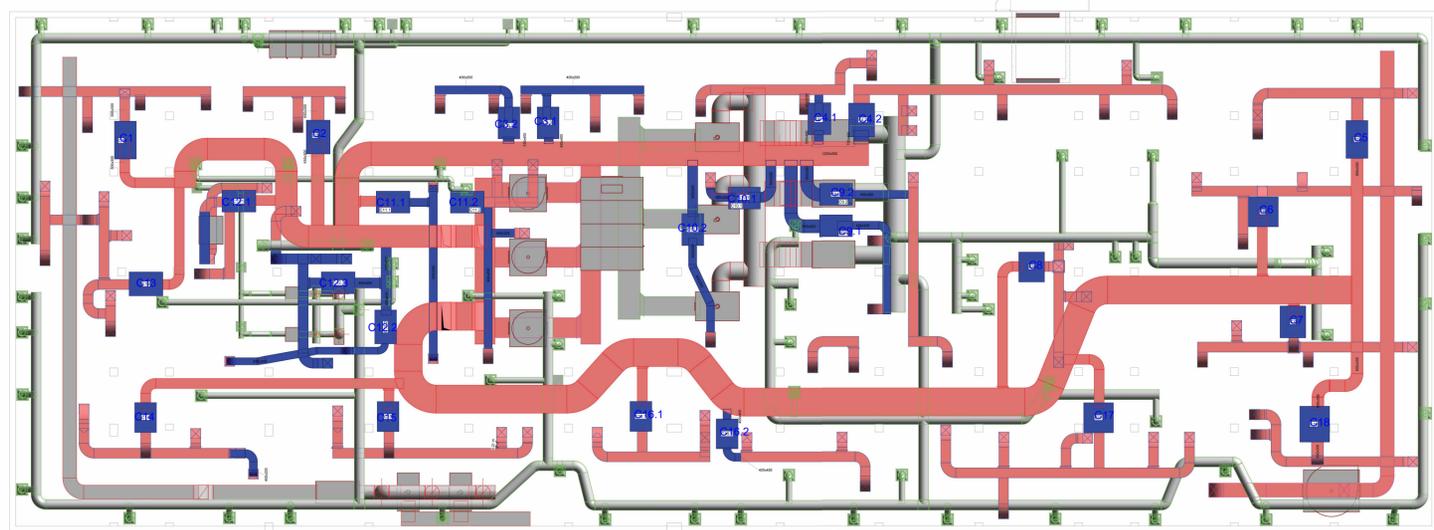
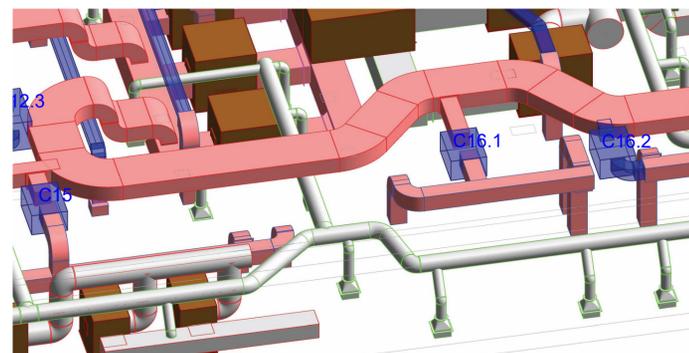
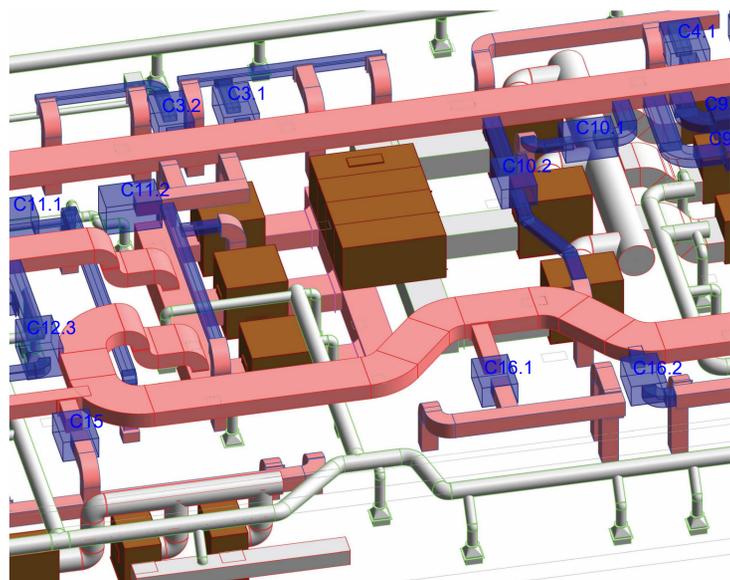
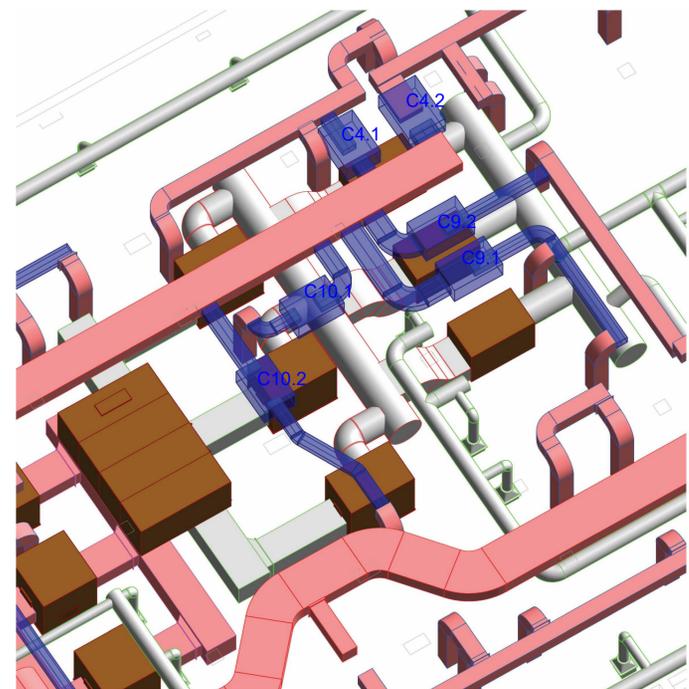
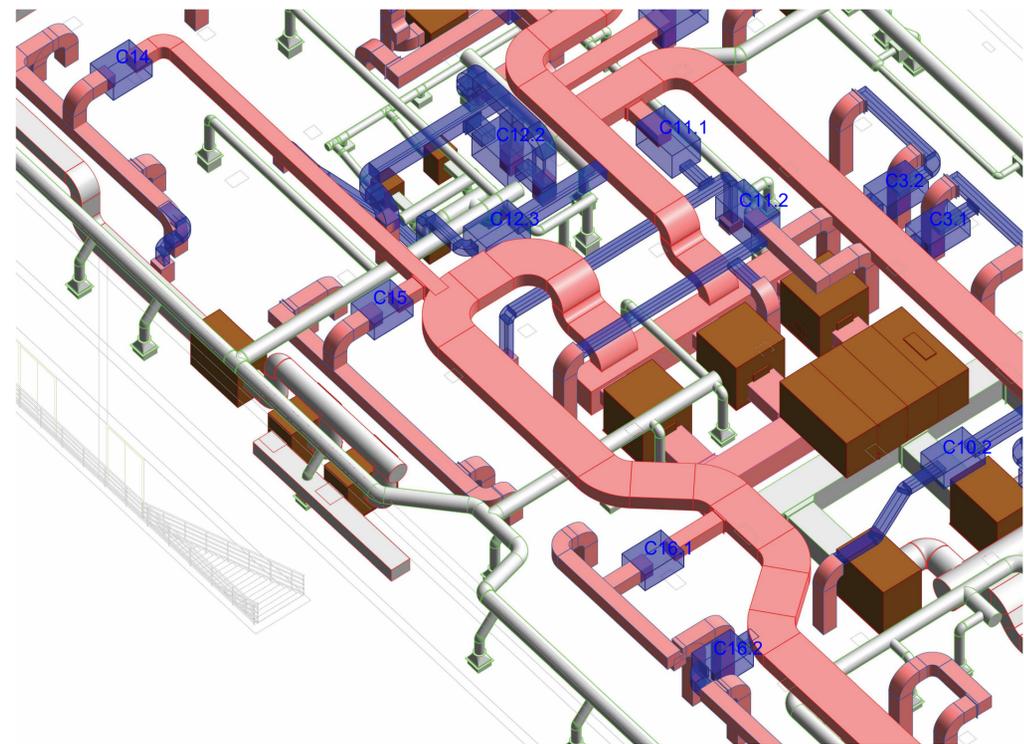
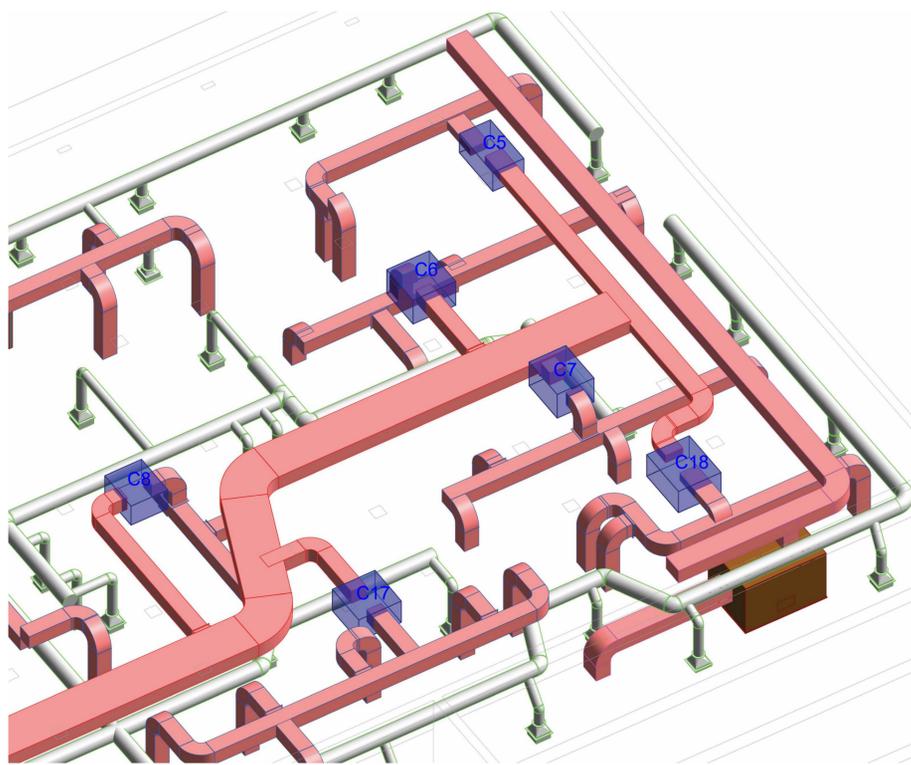
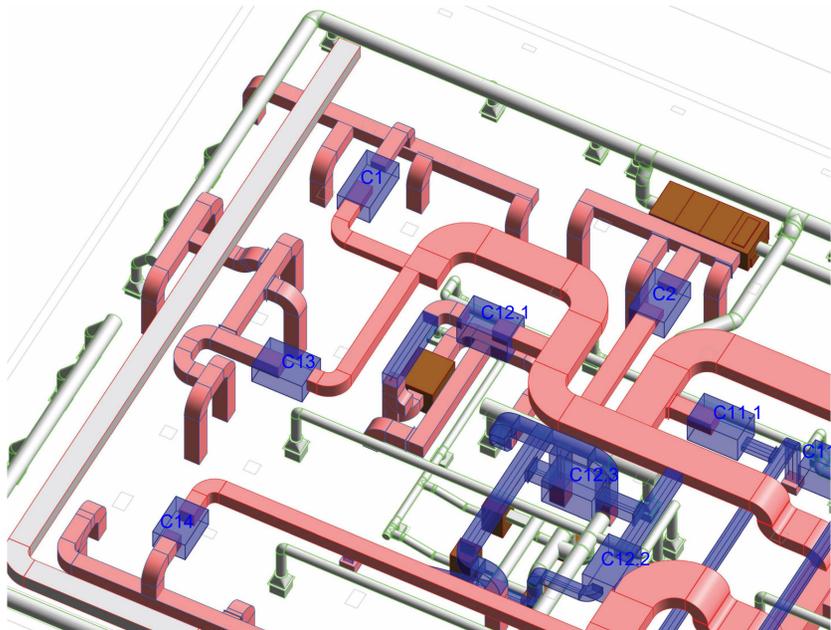
- INSTALACION ACTUAL
- DIMENSIONES ACTUALES
- TRAMO A RETIRAR
- UD. INTERIOR BATERIA
- INSTALACION NUEVA
- DIMENSIONES INTERIORES
- DIMENSIONES EXTERIORES

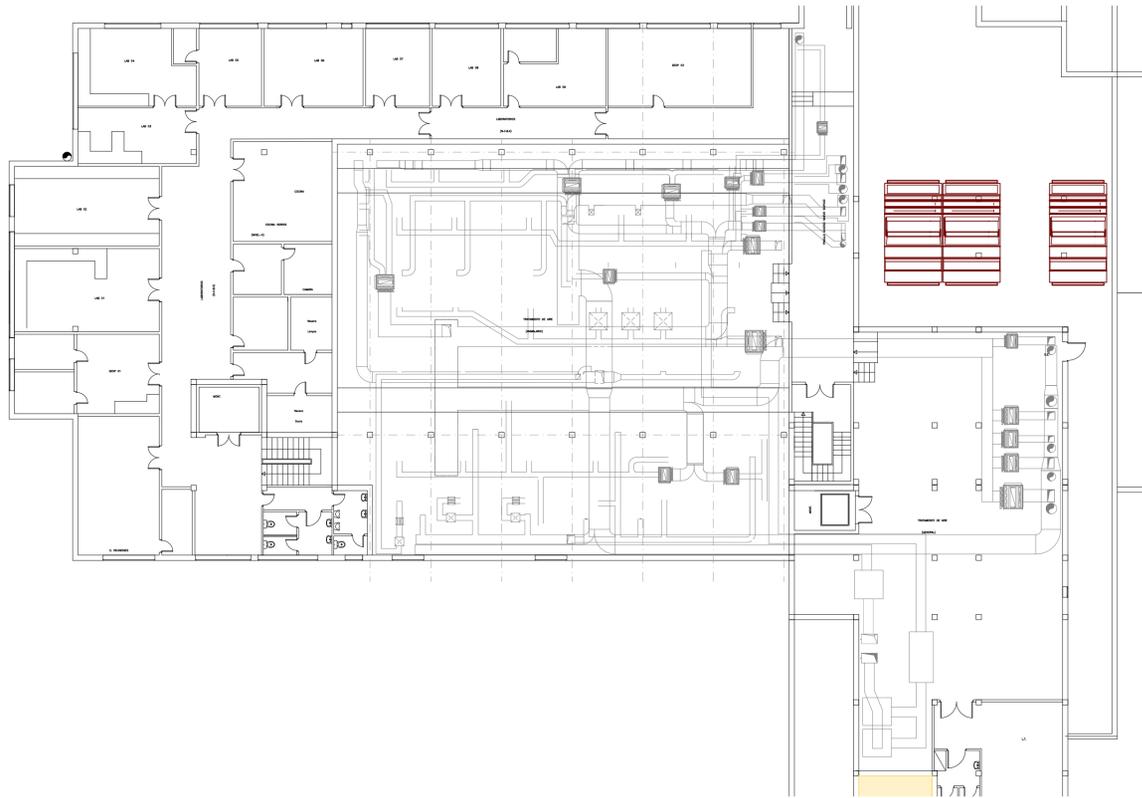




Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m ³ /h)	a (mm)_INTERIOR	b (mm)_INTERIOR	a (mm)_EXTERIOR	b (mm)_EXTERIOR
1	Geniox On 10.05	2117	500	300	500	300
2	Geniox On 11.055	3234	700	300	700	300
3.1	Geniox On 10.05	2103	350	300	400	350
3.2	Geniox On 10.05	2570	400	350	450	400
4.1	Geniox On 11.055	2723	450	300	500	350
4.2	Geniox On 12.06	4084	650	300	700	350
5	Geniox On 12.06	3378	600	300	600	300
6	Geniox On 14.07	4256	600	300	600	300
7	Geniox On 12.06	3885	600	300	600	300
8	Geniox On 12.06	3626	500	400	500	400
9.1	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
9.2	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
10.1	Geniox On 10.05	1573	300	300	350	350
10.2	Geniox On 10.05	1775	350	300	400	350
11.1	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
11.2	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
12.1	Geniox On 10.05	1337	350	250	400	300
12.2	Geniox On 10.05	860	300	200	350	250
12.3	Geniox On 10.05	1910	350	300	400	350
13	Geniox On 11.055	3051	600	300	600	300
14	Geniox On 11.055	3160	600	300	600	300
15	Geniox On 11.055	2667	500	300	500	300
16.1	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
16.2	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
17	Geniox On 14.07	4888	600	400	600	400
18	Geniox On 14.07	4519	600	300	600	300

- LEYENDA
- INSTALACION EXISTENTE
 - VALVULAS EXISTENTES A CONECTAR
 - UD. INTERIOR BATERIA NUEVA
 - INSTALACION NUEVA
 - DIMENSIONES EXTERIORES
 - CONECTAR A CONDUCTO EXISTENTE
 - CONECTAR A VALVULA EXISTENTE

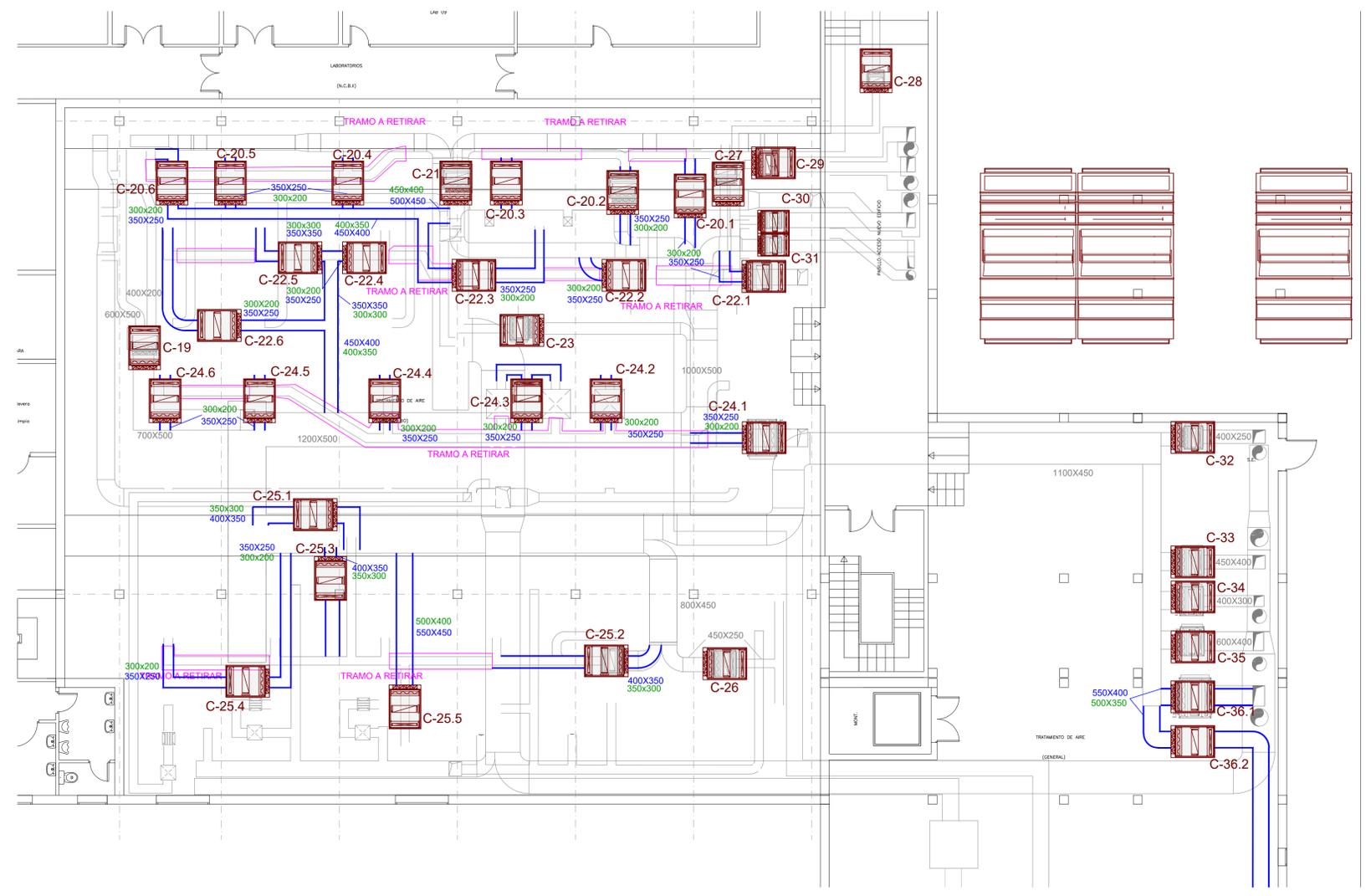


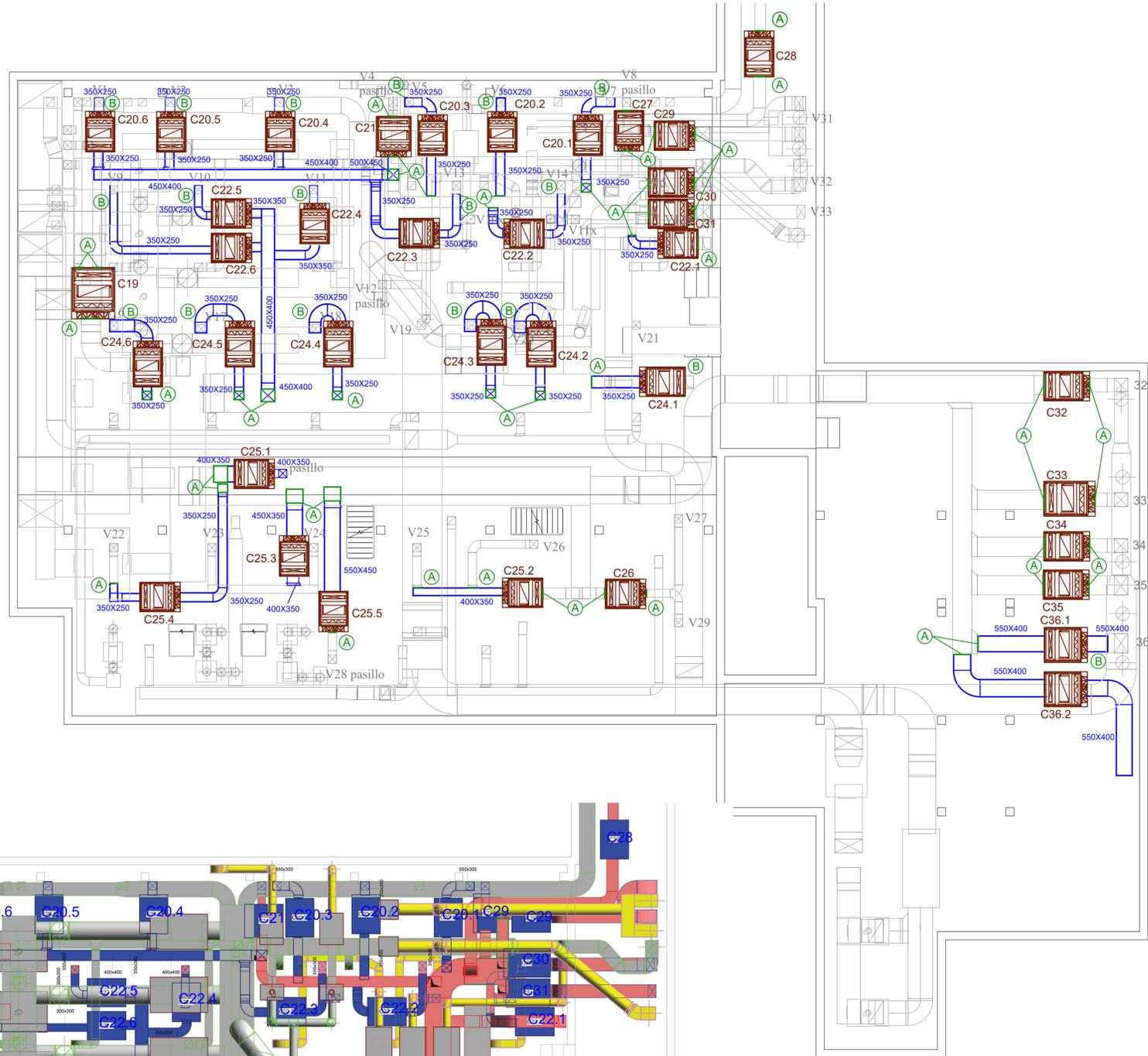


Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m ³ /h)	a (mm)_INTERIOR	b (mm)_INTERIOR	a (mm)_EXTERIOR	b (mm)_EXTERIOR
19	Geniox On 18.09	9787	750	700	750	700
20.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
21	Geniox On 12.07	4438	500	400	500	400
22.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
23	Geniox On 10.06	2238	350	300	350	300
24.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.1	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
25.2	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.3	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.5	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
26	Geniox On 10.05	1259	450	200	450	200
27	Geniox On 10.05	1740	400	400	400	400
28	Geniox On 11.055	3277	500	300	500	300
29	Geniox On 14.07	4454	400	400	400	400
30	Geniox On 10.05	2426	400	400	400	400
31	Geniox On 10.05	1118	300	250	300	250
32	Geniox On 10.05	1347	400	200	400	200
33	Geniox On 12.06	4012	400	400	400	400
34	Geniox On 10.05	2700	400	300	400	300
35	Geniox On 14.07	6000	600	400	600	400
36.1	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400
36.2	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400

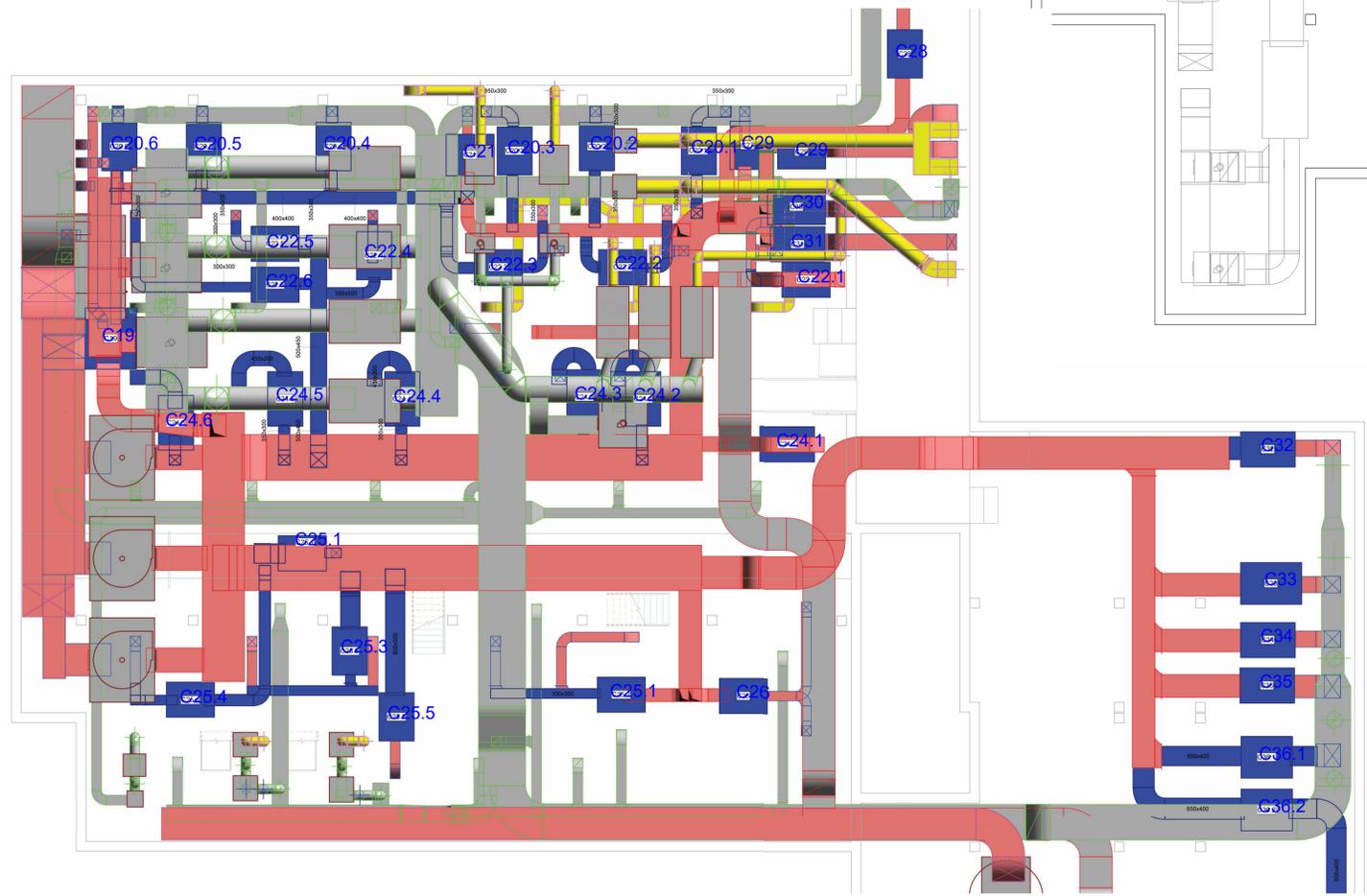
LEYENDA

- INSTALACION ACTUAL
- DIMENSIONES ACTUALES
- TRAMO A RETIRAR
- UD. INTERIOR BATERIA
- INSTALACION NUEVA
- DIMENSIONES INTERIORES
- DIMENSIONES EXTERIORES

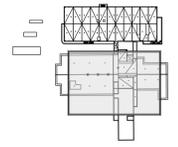




Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m³/h)	a (mm)_INTERIOR	b (mm)_INTERIOR	a (mm)_EXTERIOR	b (mm)_EXTERIOR
19	Geniox On 18.09	9787	750	700	750	700
20.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
21	Geniox On 12.07	4438	500	400	500	400
22.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
23	Geniox On 10.06	2238	350	300	350	300
24.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.1	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
25.2	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.3	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.5	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
26	Geniox On 10.05	1259	450	200	450	200
27	Geniox On 10.05	1740	400	400	400	400
28	Geniox On 11.055	3277	500	300	500	300
29	Geniox On 14.07	4454	400	400	400	400
30	Geniox On 10.05	2426	400	400	400	400
31	Geniox On 10.05	1118	300	250	300	250
32	Geniox On 10.05	1347	400	200	400	200
33	Geniox On 12.06	4012	400	400	400	400
34	Geniox On 10.05	2700	400	300	400	300
35	Geniox On 14.07	6000	600	400	600	400
36.1	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400
36.2	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400



- LEYENDA
- INSTALACION EXISTENTE
 - V00 VALVULAS EXISTENTES A CONECTAR
 - UD. INTERIOR BATERIA NUEVA
 - INSTALACION NUEVA
 - 350X250 DIMENSIONES EXTERIORES
 - (A) CONECTAR A CONDUCTO EXISTENTE
 - (B) CONECTAR A VALVULA EXISTENTE

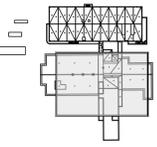
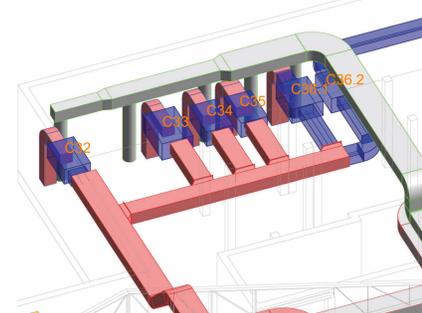
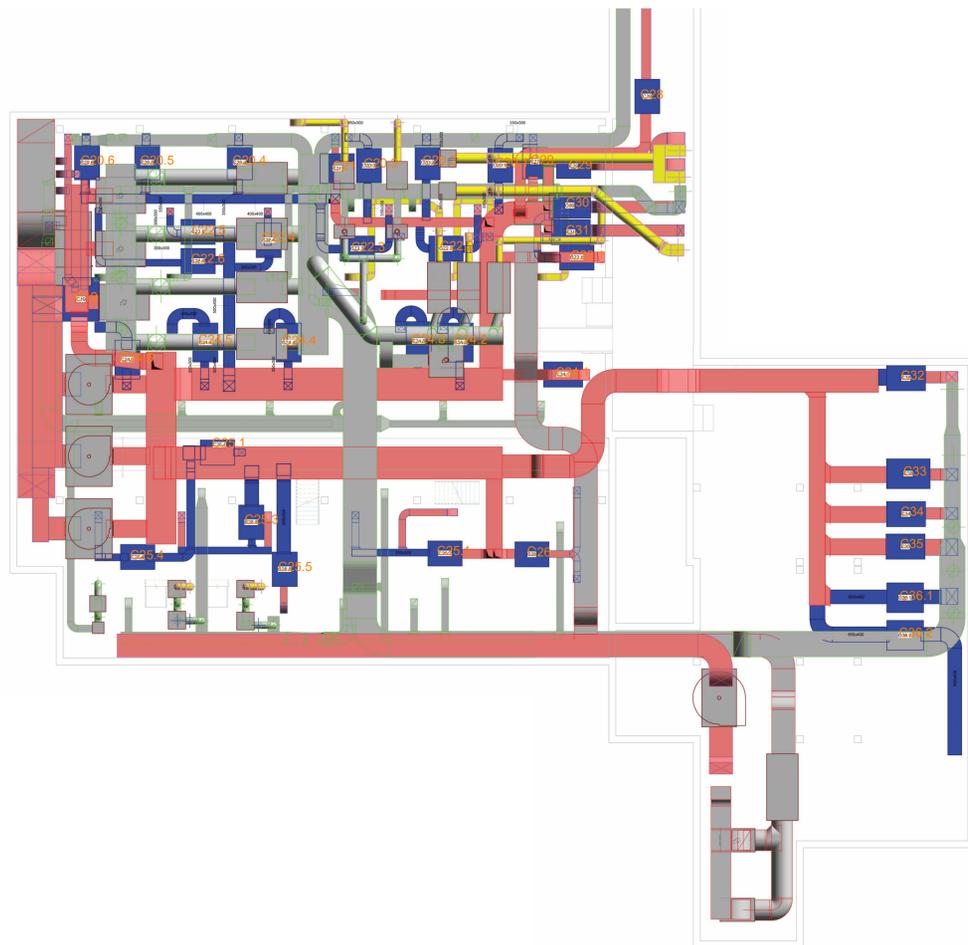
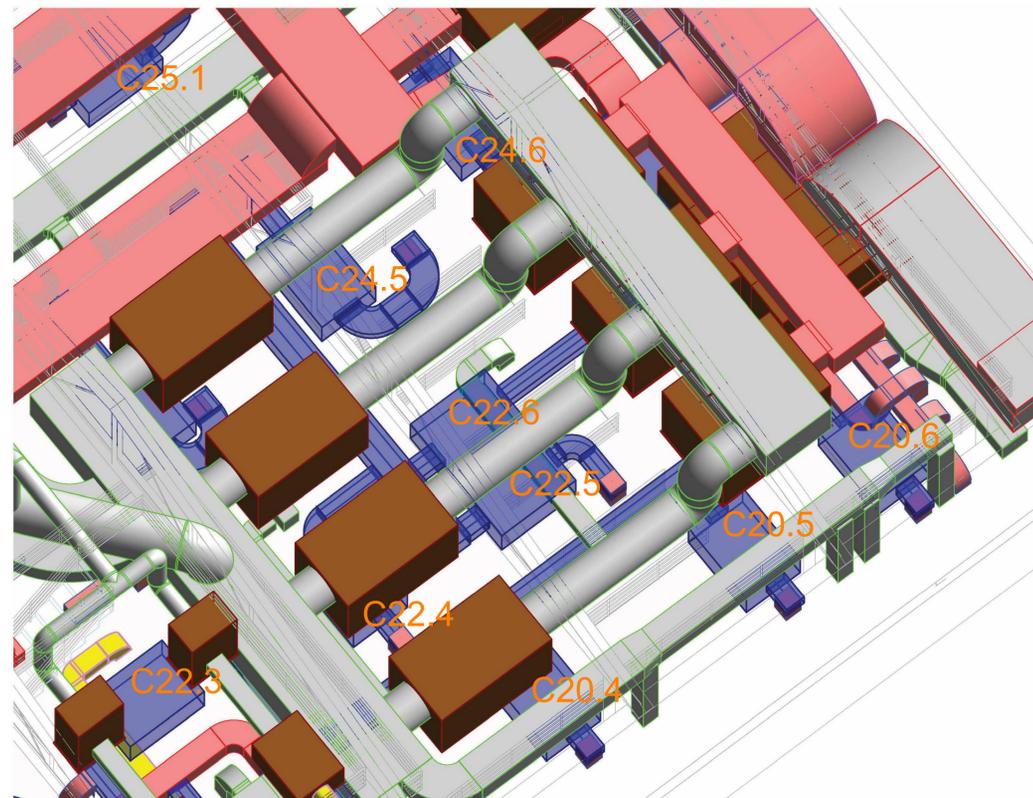
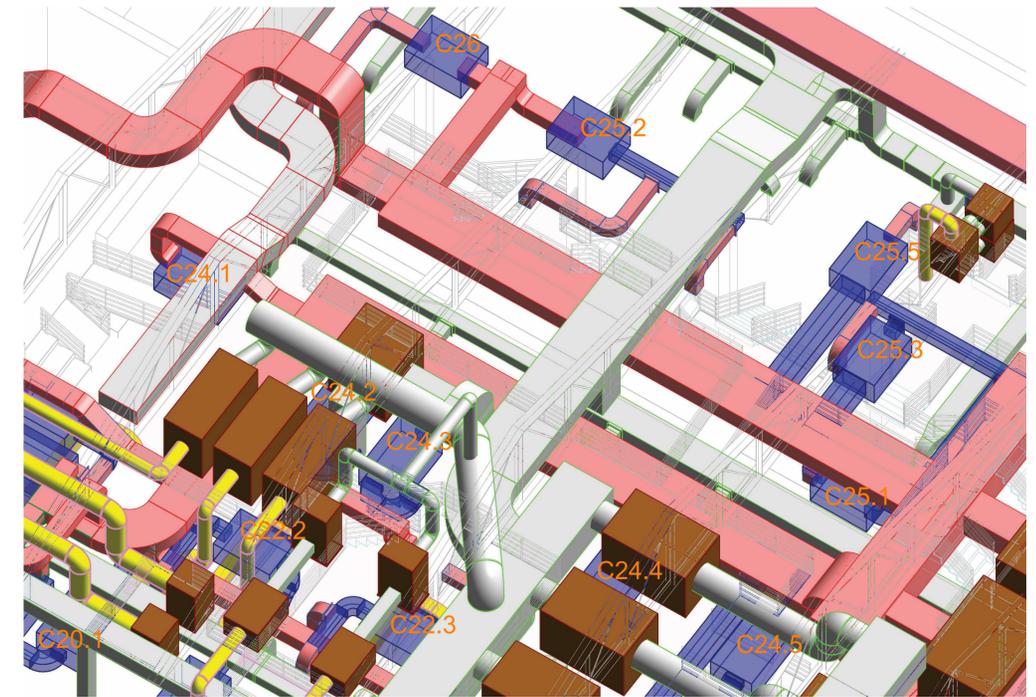
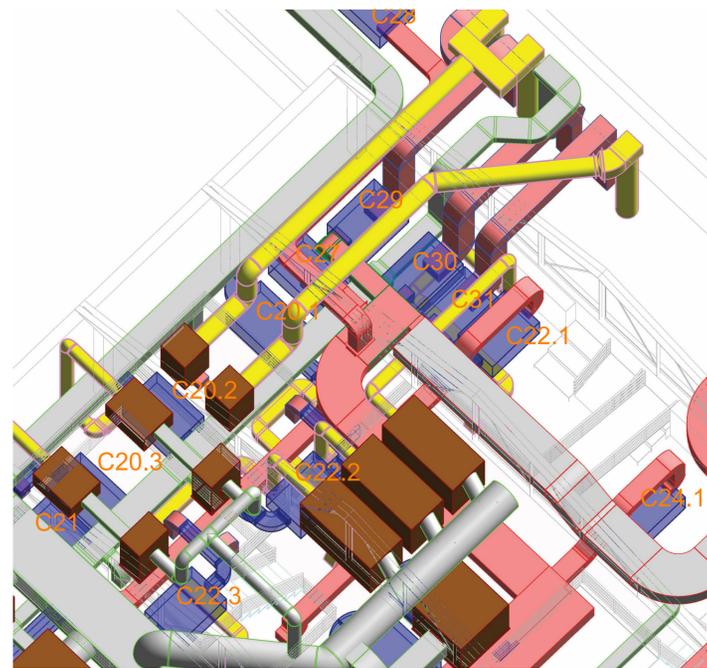


TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID
 Fecha: Septiembre 2024
 INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS PLANTA ALTA. ANIMALARIO

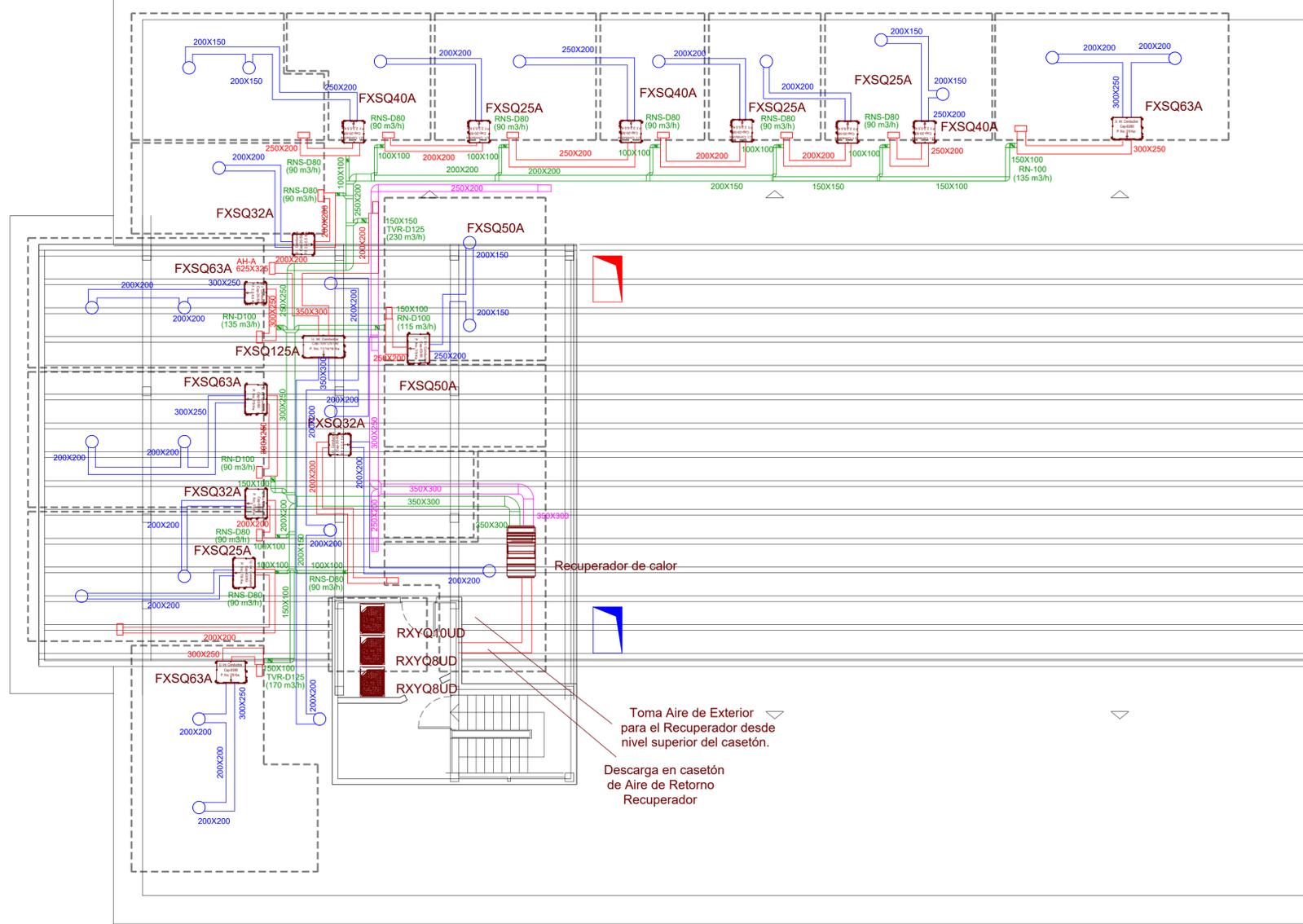


ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

e 1:100
CL.12.6



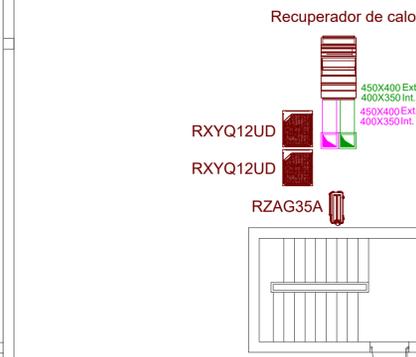
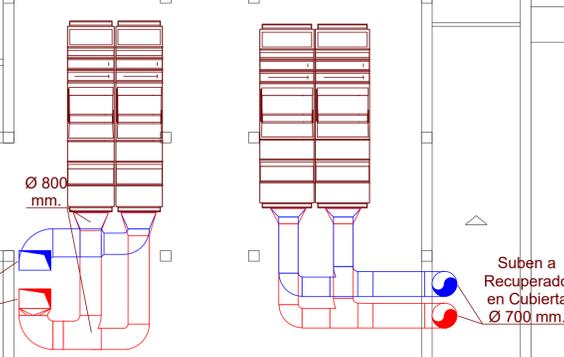
ESPACIOS CLIMATIZADOS



Recuperador de calor

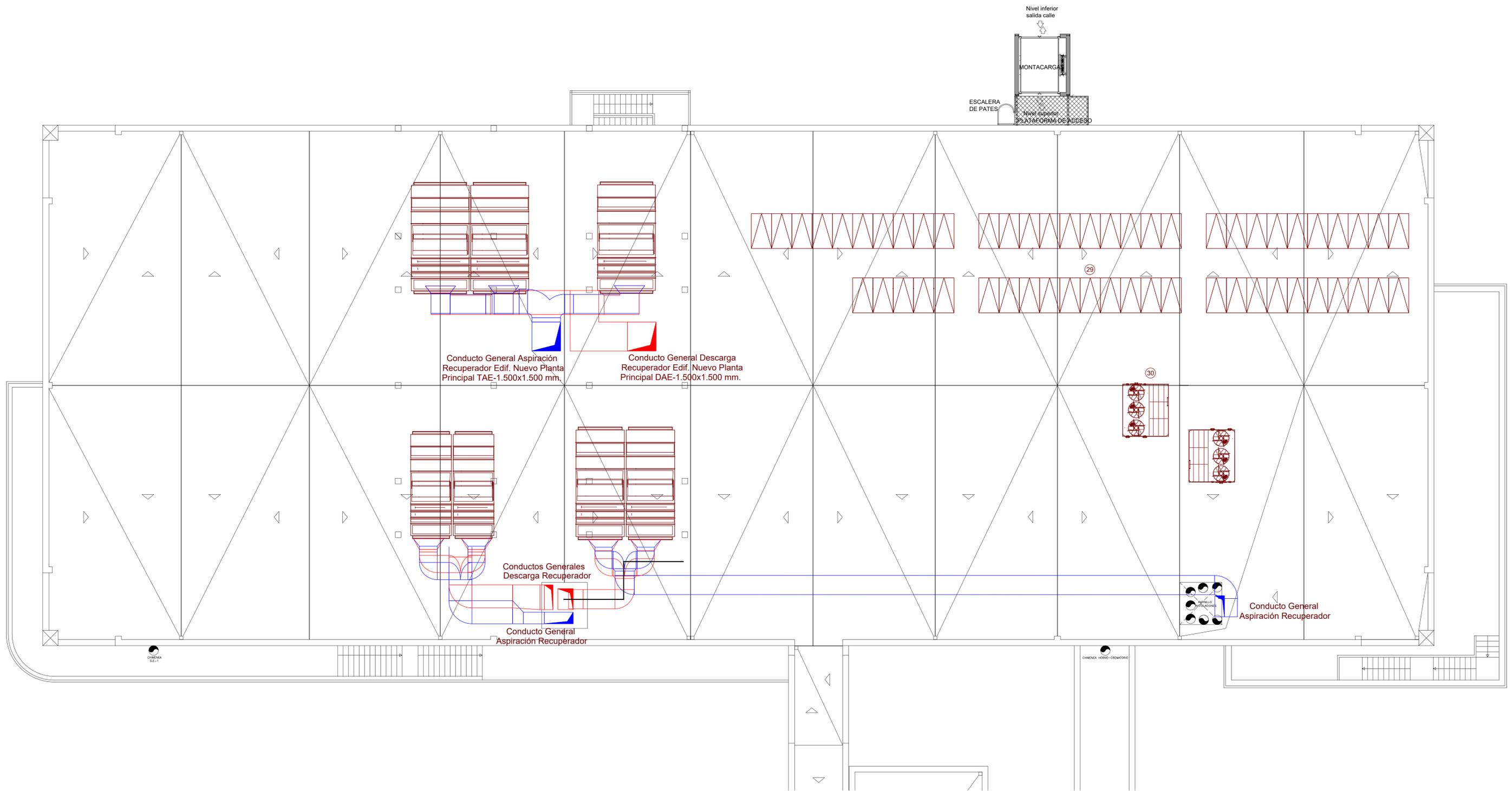
Toma Aire de Exterior para el Recuperador desde nivel superior del casetón.

Descarga en casetón de Aire de Retorno Recuperador



LEYENDA

—	AIRE PRIMARIO CONDUCTO IMPULSIÓN
—	AIRE PRIMARIO CONDUCTO RETORNO
—	CONDUCTO IMPULSIÓN
—	CONDUCTO RETORNO
	UD. INTERIOR VRV

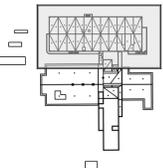


LEYENDA

- AIRE PRIMARIO CONDUCTO IMPULSIÓN
- AIRE PRIMARIO CONDUCTO RETORNO
- CONDUCTO IMPULSIÓN
- CONDUCTO RETORNO
- UD. INTERIOR VRV

LEYENDA

- 29 Campo de Captadores Solares Planos para preparación ACS
55 uds. repartidos en 6 filas con una Sup. total útil: 128 m2.
= 3,416 Temp. estancamiento 154°C
- 30 TORRE DE REFRIGERACION
Pn: 480 Kw. (agua: 35-29.5°C / aire: Th 24°C)
P.elec: 6 Kw./400v + Resist. Antihielo: 2Kw
(Ejecutada en Poliéster reforzado con FV, Circuito abierto, Vent. Axial con VDF y cuadro de Control con comunicación Bacnet)



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

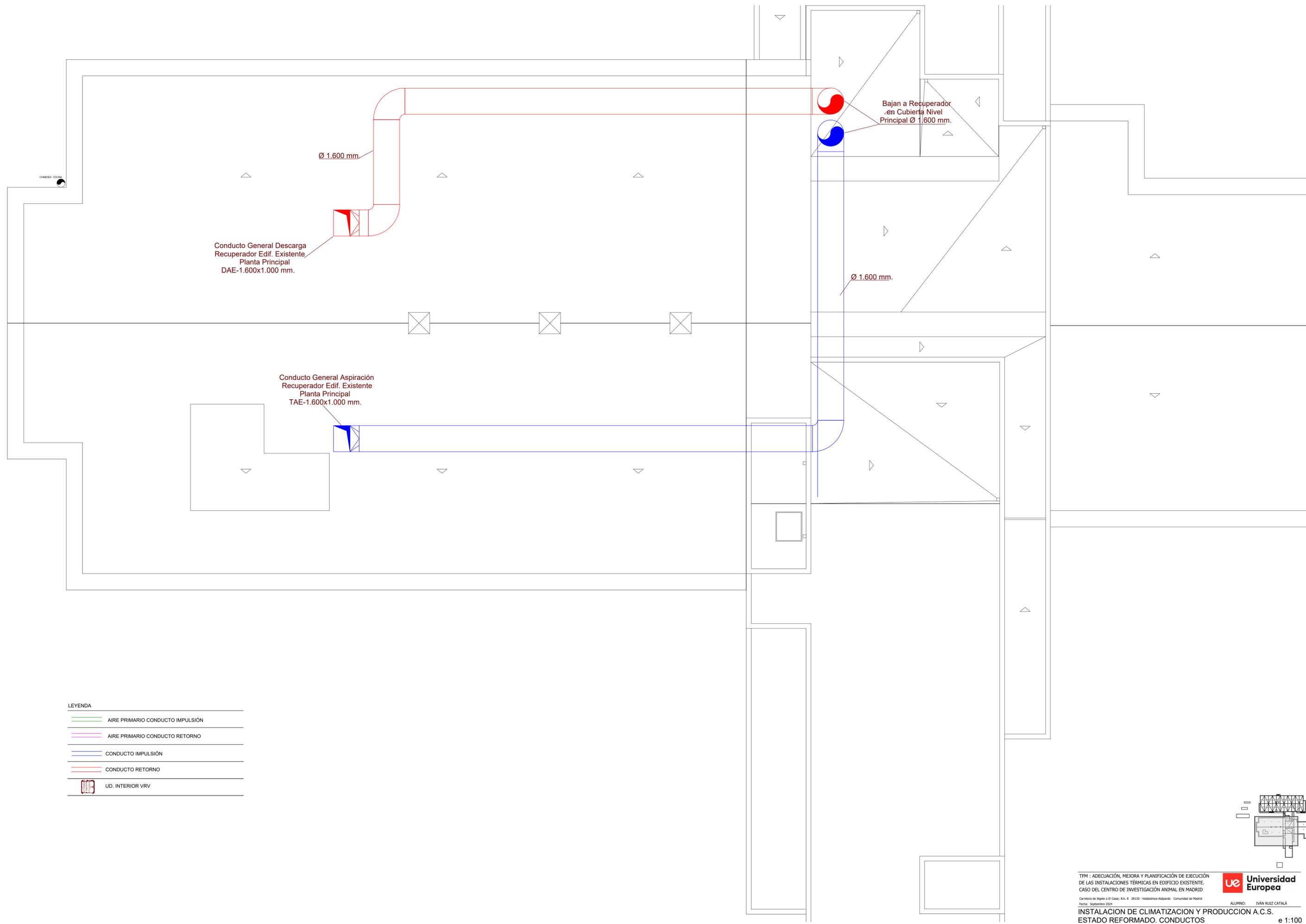


Carretera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemoro-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid

ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S.
ESTADO REFORMADO. CONDUCTOS
PLANTA CUBIERTA

e 1:100
CL.14.1



Ø 1.600 mm

Conducto General Descarga
Recuperador Edif. Existente
Planta Principal
DAE-1.600x1.000 mm.

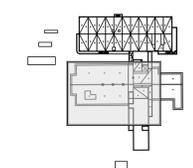
Bajan a Recuperador
en Cubierta Nivel
Principal Ø 1.600 mm.

Ø 1.600 mm.

Conducto General Aspiración
Recuperador Edif. Existente
Planta Principal
TAE-1.600x1.000 mm.

LEYENDA

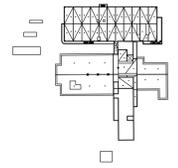
	AIRE PRIMARIO CONDUCTO IMPULSIÓN
	AIRE PRIMARIO CONDUCTO RETORNO
	CONDUCTO IMPULSIÓN
	CONDUCTO RETORNO
	UD. INTERIOR VRV



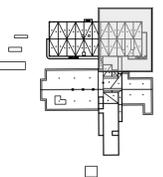
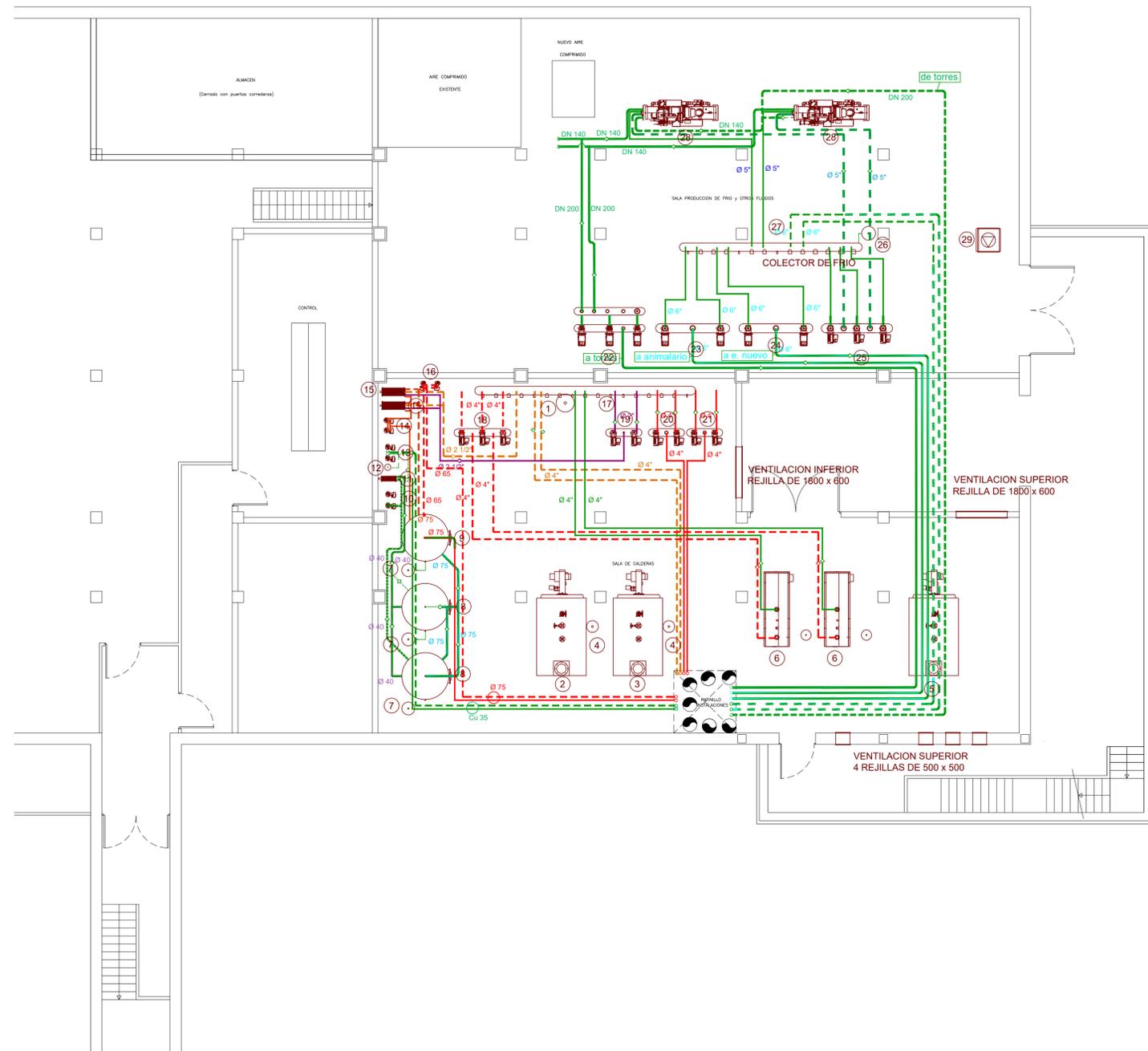


LEYENDA

	TUBERÍA FRIO IMPULSION
	TUBERÍA FRIO RETORNO
	TUBERÍA CALOR IMPULSION
	TUBERÍA CALOR RETORNO



LEYENDA



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

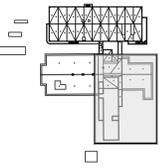
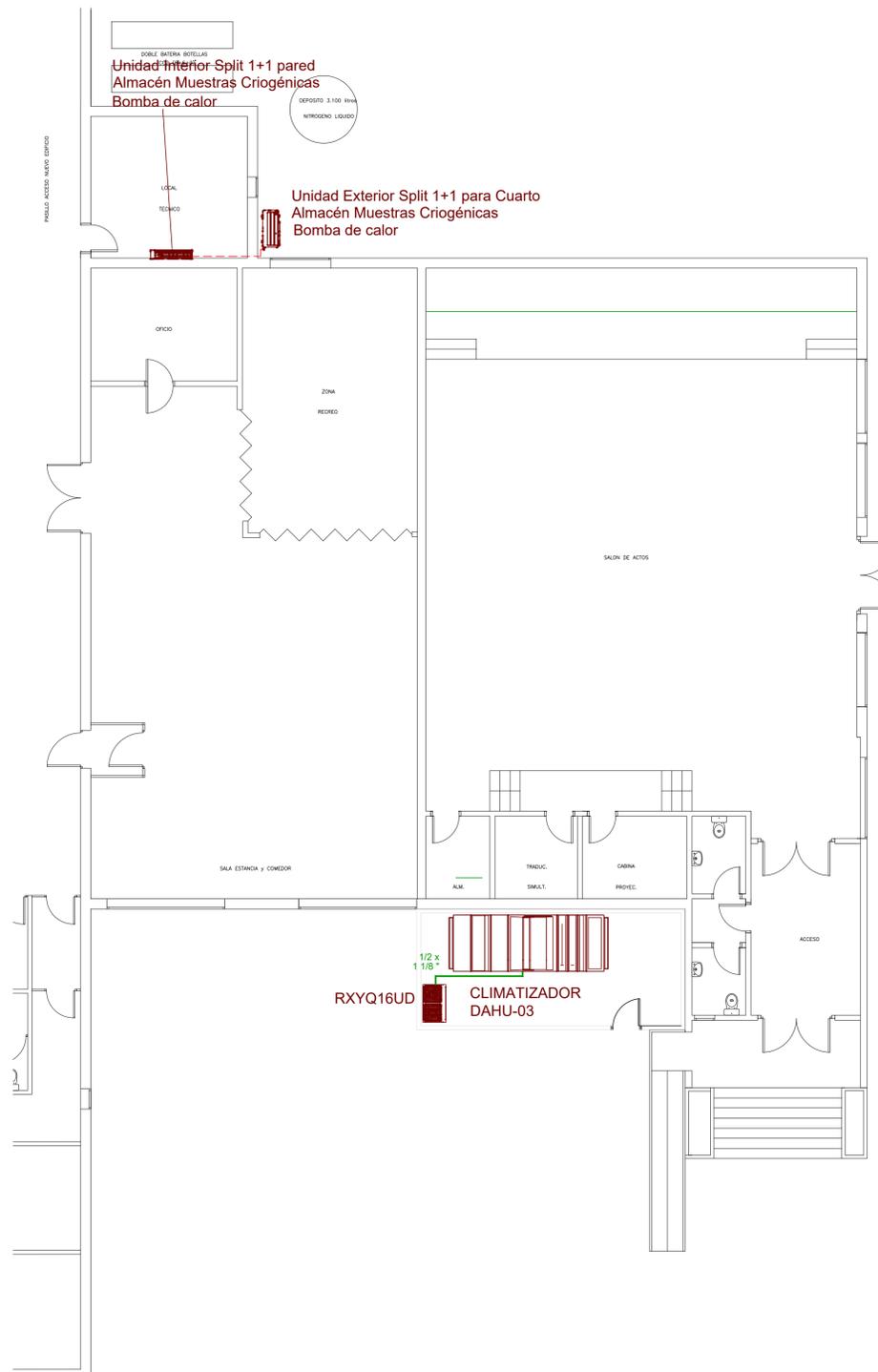
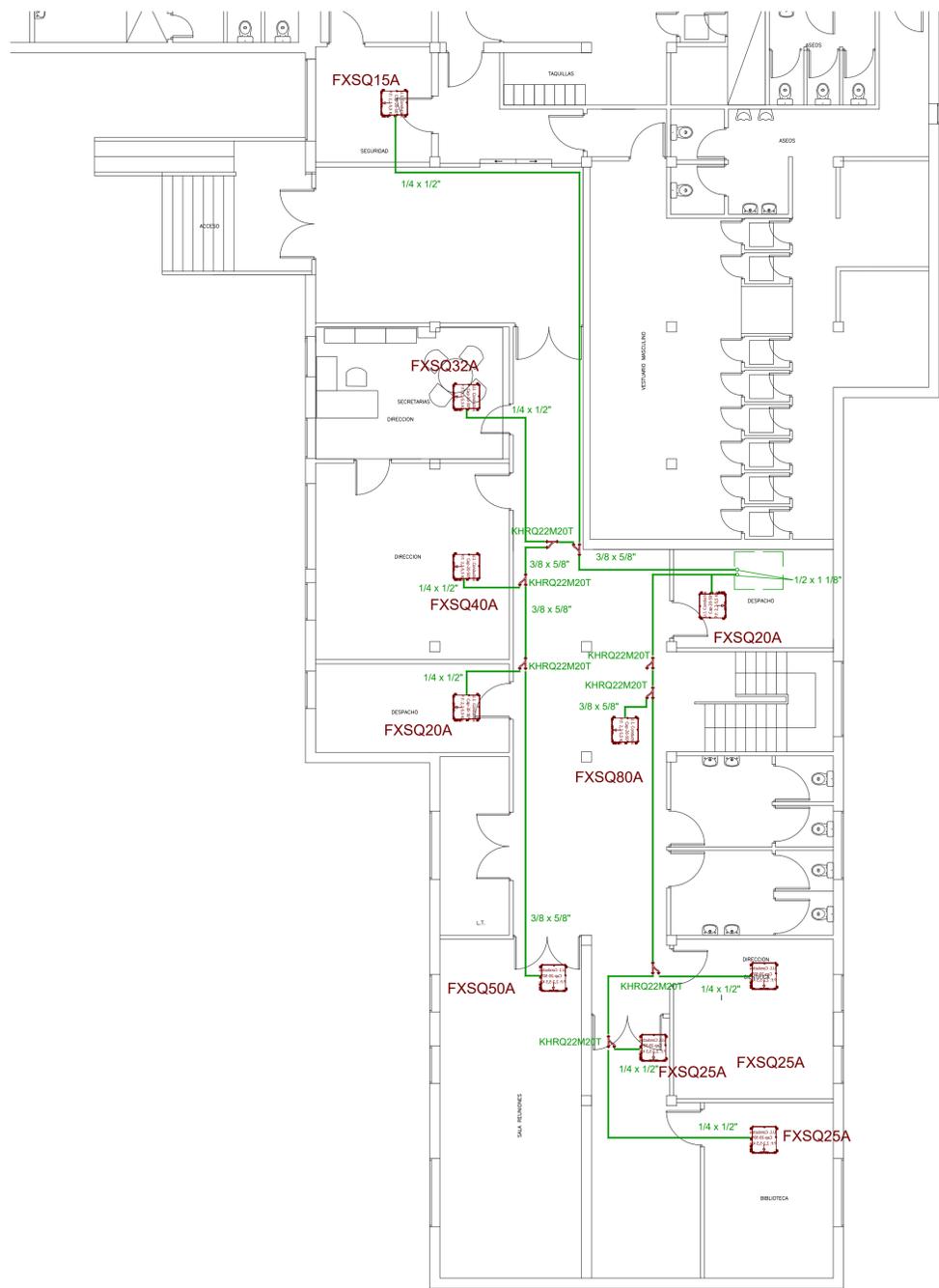
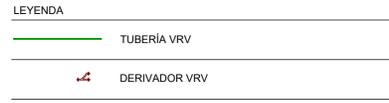


Carretera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemoro-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid

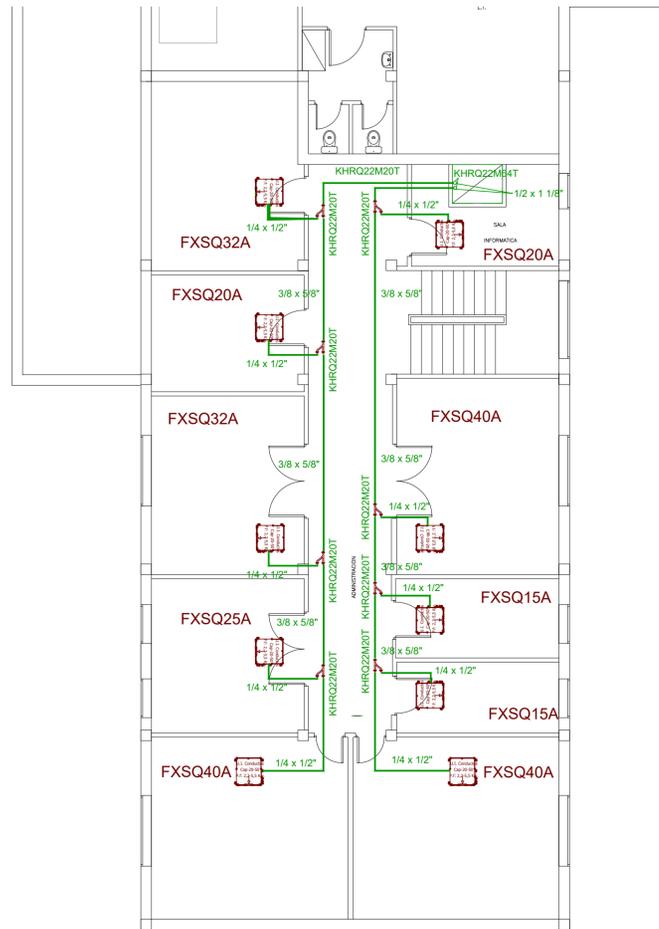
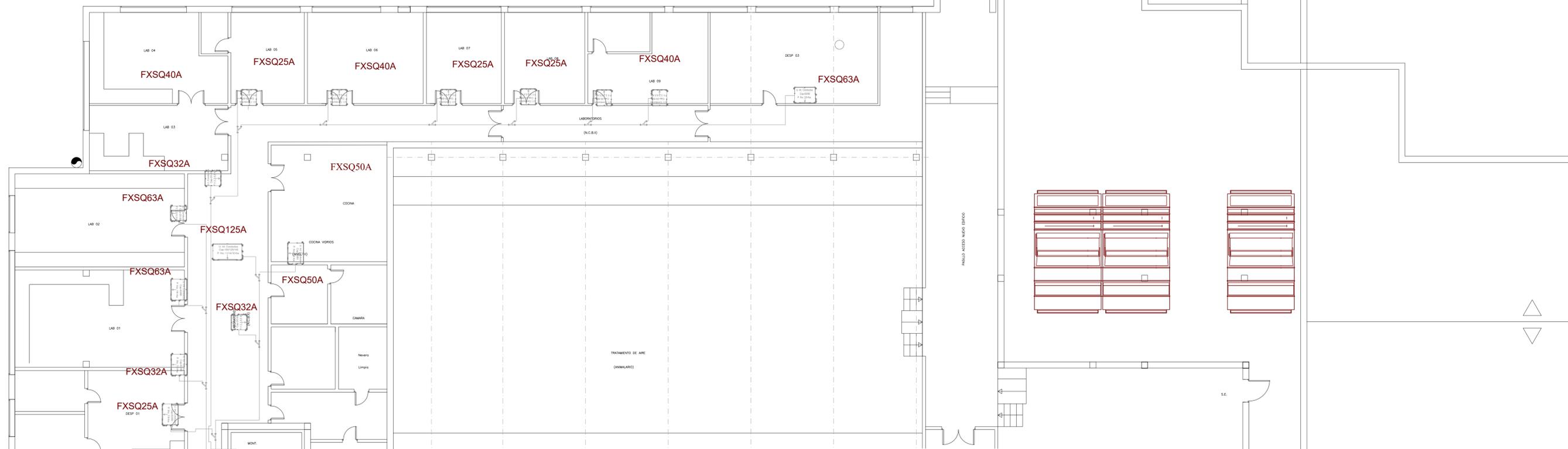
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S.
ESTADO REFORMADO. TUBERIAS
PLANTA BAJA.

e 1:100
CL.16.1

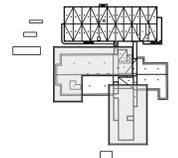


INSTALACION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE MAQUINAS INTERIORES POR PLANTA BAJO CUBIERTA



LEYENDA

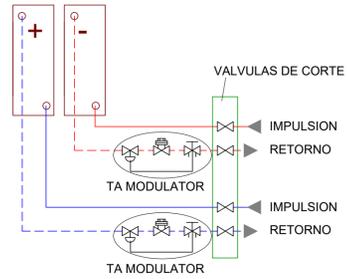
	TUBERÍA VRV
	DERIVADOR VRV



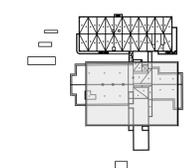
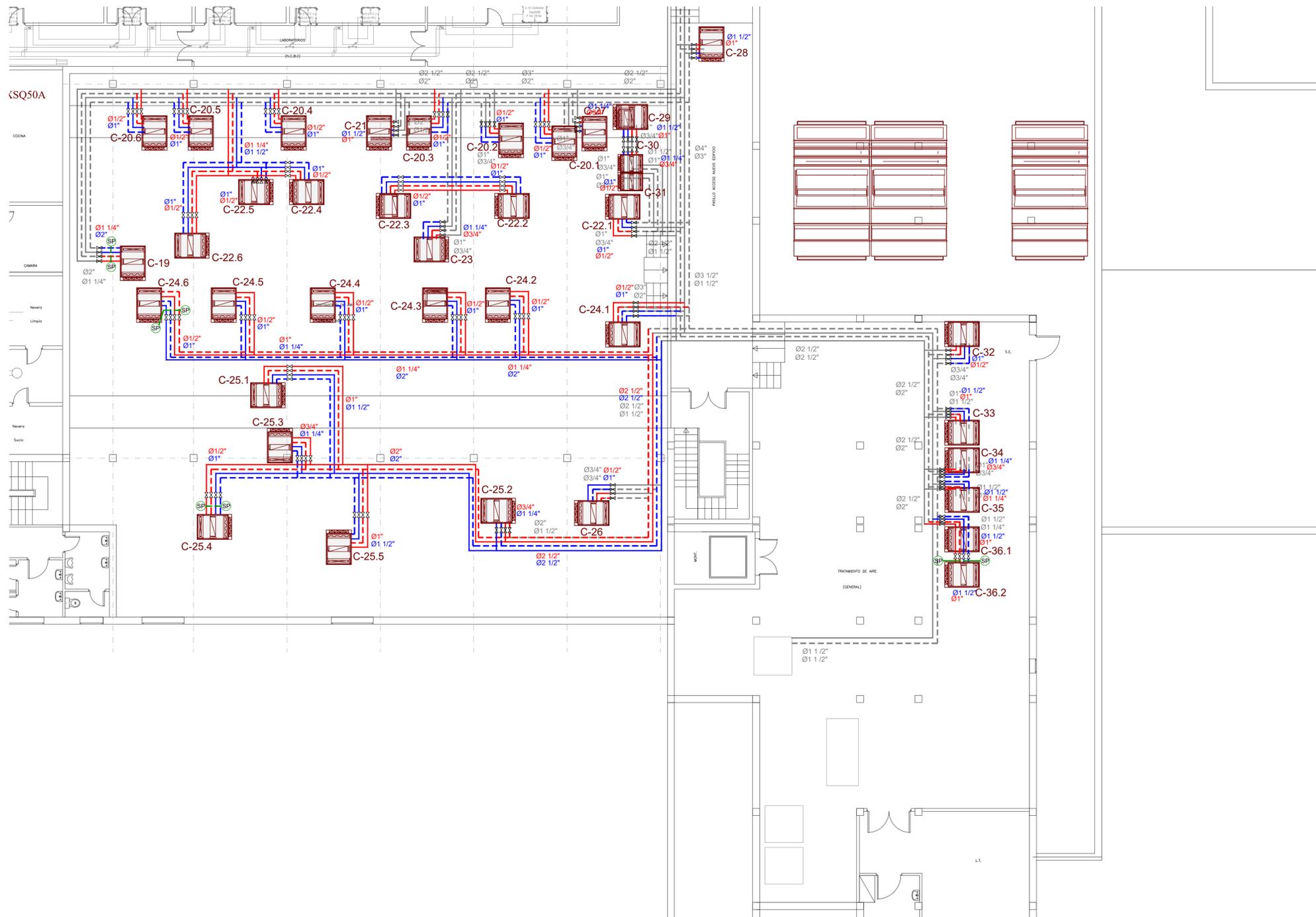
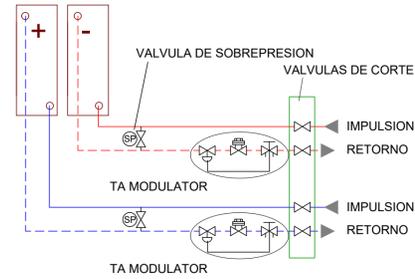
LEYENDA

- TUBERÍA CALOR IMPULSION
- - - TUBERÍA CALOR RETORNO
- TUBERÍA FRIO IMPULSION
- - - TUBERÍA FRIO RETORNO
- VALVULA SOBREPRESION
- INSTALACION ACTUAL

TUBERIAS - VALVULERIA CAJAS BATERIAS



TUBERIAS - VALVULERIA (FINAL DE LINEA) CAJAS BATERIAS



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

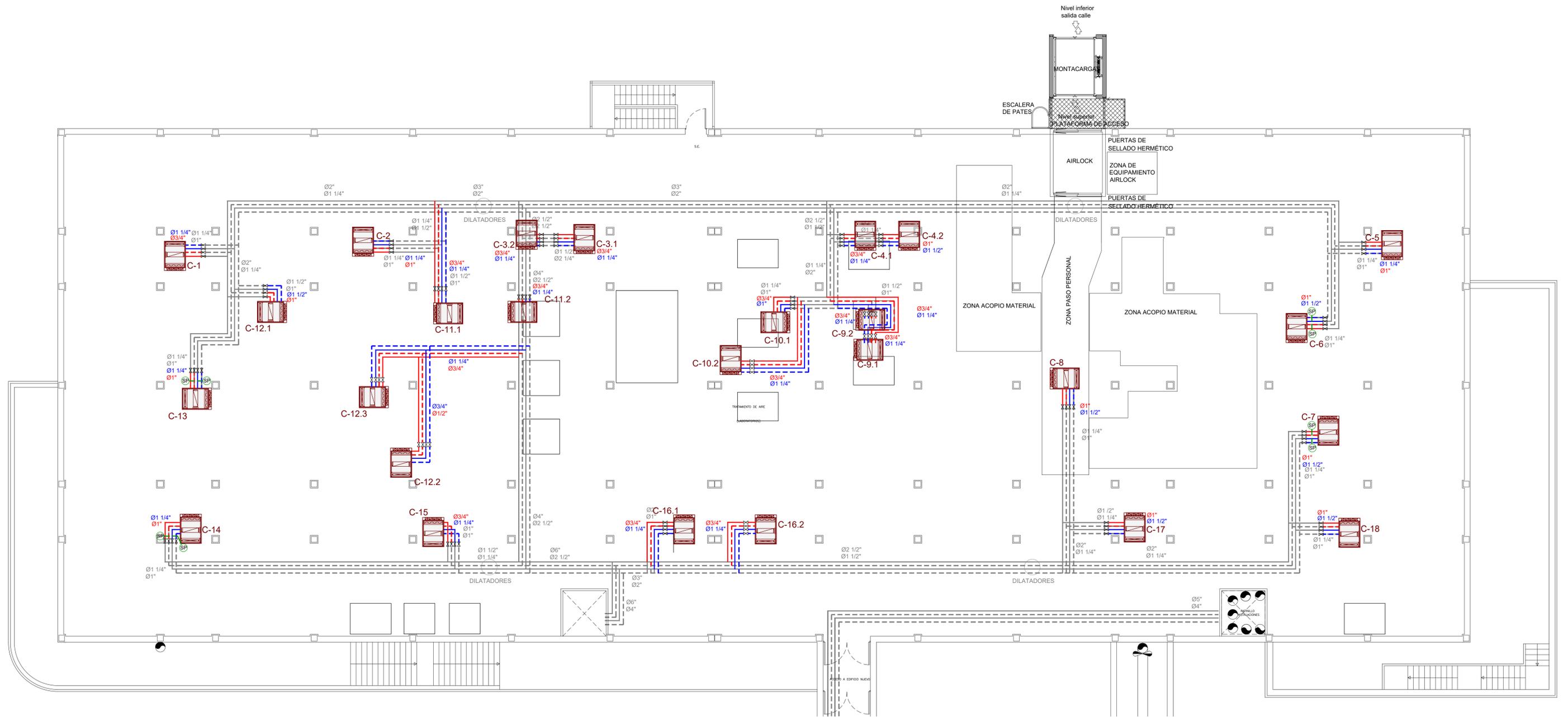
Fecha: Septiembre 2024



ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

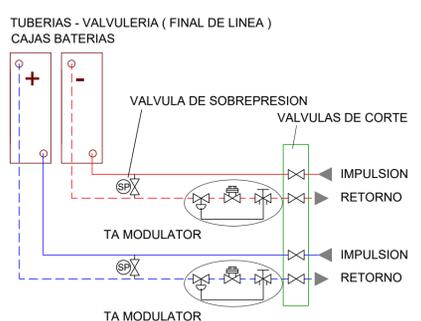
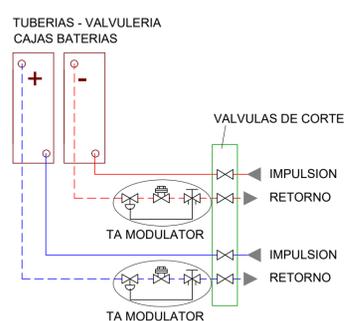
INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO REFORMADO. TUBERIAS PLANTA ALTA. ANIMALARIO

e 1:100
CL.17.2



LEYENDA

	TUBERÍA CALOR IMPULSION
	TUBERÍA CALOR RETORNO
	TUBERÍA FRIO IMPULSION
	TUBERÍA FRIO RETORNO
	VALVULA SOBREPRESION
	INSTALACION ACTUAL



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

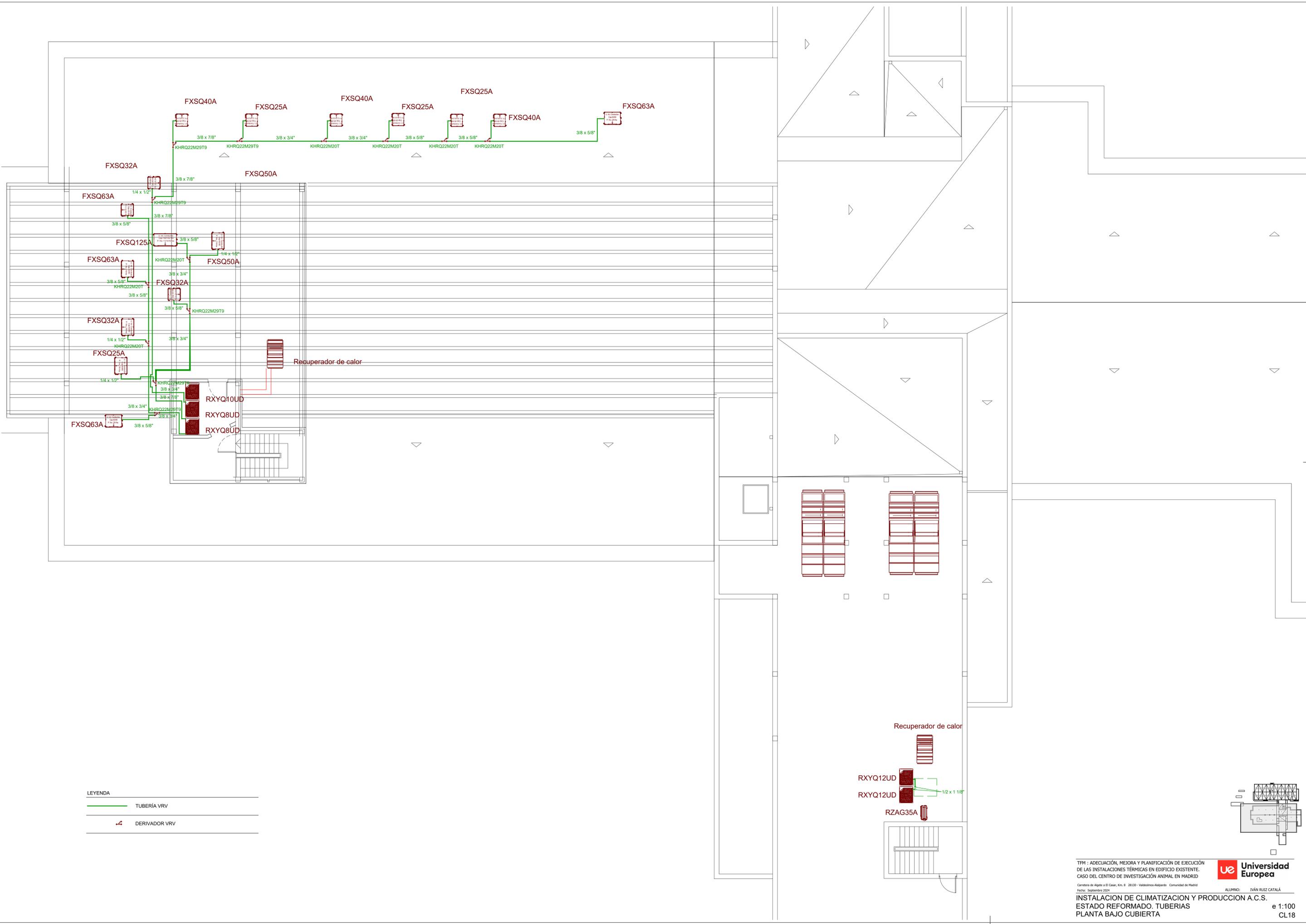


Fecha: Septiembre 2024

ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

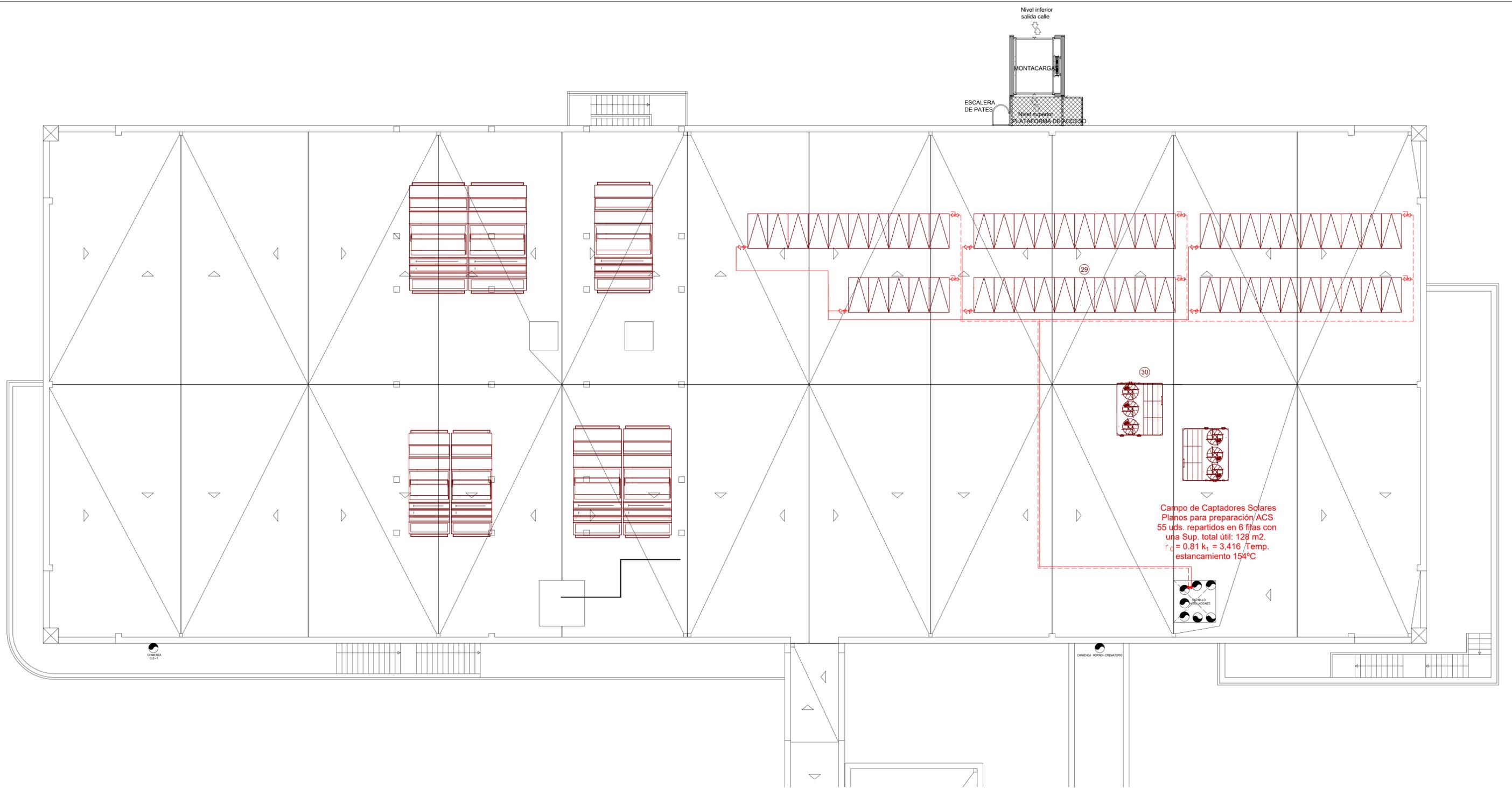
INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO REFORMADO. TUBERIAS PLANTA ALTA. LABORATORIOS

e 1:100
CL.17.3



LEYENDA

	TUBERÍA VRV
	DERIVADOR VRV



LEYENDA

- TUBERÍA CALOR IMPULSION
- TUBERÍA CALOR RETORNO

TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID

Fecha: Septiembre 2024



ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

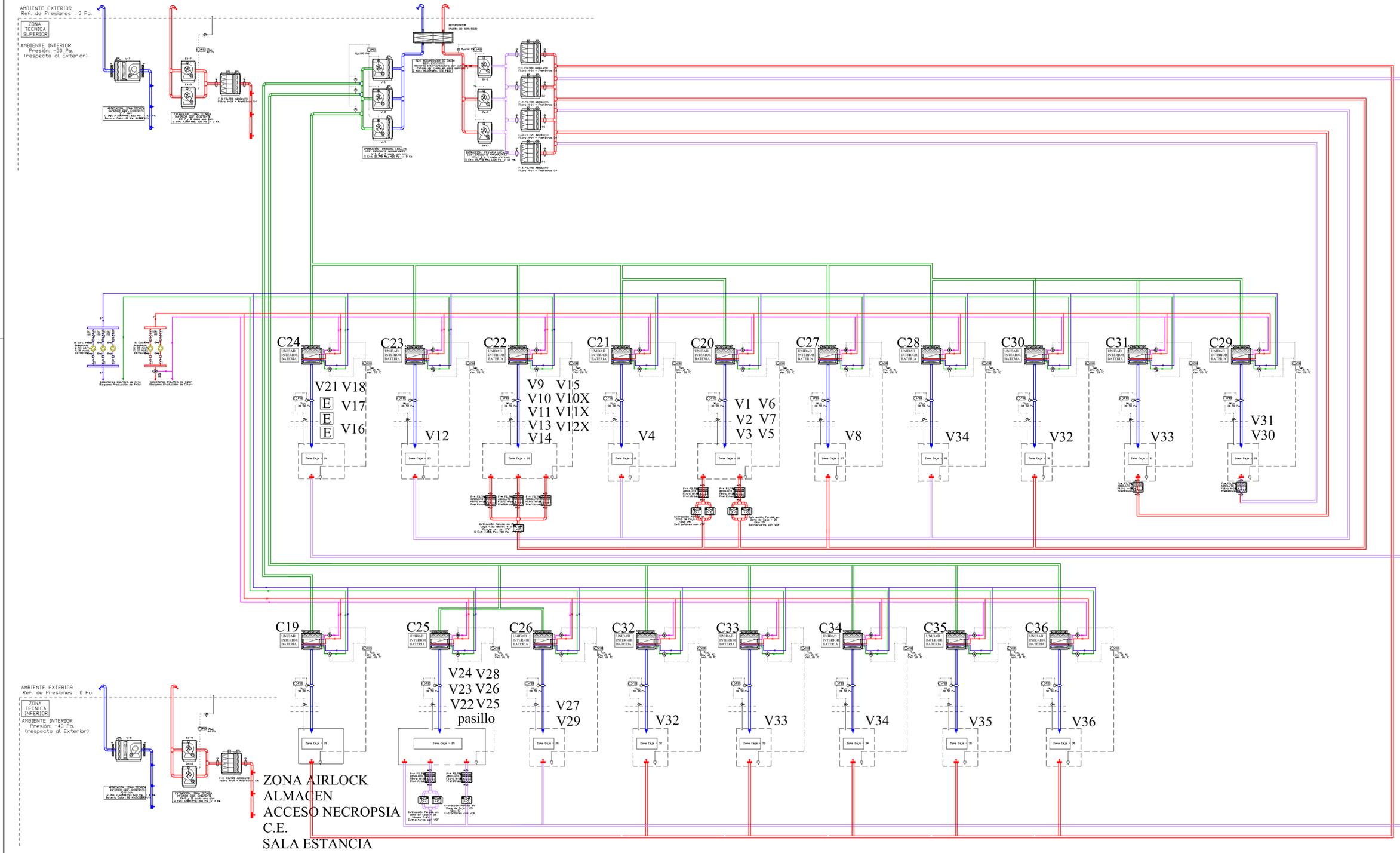
INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S.
ESTADO REFORMADO. TUBERIAS
PLANTA CUBIERTA

e 1:100
CL.19

CAJAS TRATAMIENTO TERMICO - ANIMALARIO

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
ESTANCIA	V7 BOX 12	V4 PASILLO ANIMALARIO 1	V9 BOX 6	V12 PASILLO OBSERVACION	V20 BOX A	V.PASILLO PASILLO ANIMALARIO 2	V27 ACCESO	V8 DUCHA	V34 HORNO CREMATORIO	V30 SALA OBSERVACION	V32 DESP	V33 LAB FIEBRE AFTOSA	V32 SALA ULTRACONGELACION F.A.	V33 PASILLO ANIMALARIO	V34 PASILLO ACCESO NUEVO EDIF	V35 OFICIO	V36 VESTUARIO F
LT.	V6 BOX 13		V10 BOX 7		V19 BOX B	V25 V26 BOX 1	V29 VESTUARIO			V31 SALA NECROPSIAS	DESP					ZONA RECREO	VESTUARIO M
AIRLOCK	V5 BOX 14		V11 BOX 8		V18 BOX C	V23 V24 BOX 2				AIRLOCK	CUARTO OSCURO					SALA ESTANCIA	ASEOS
ACCESO	V3 BOX 15		V10X V13 BOX 9		V17 BOX D	V22 BOX 3				DESP	LAB						
ALMACEN	V2 BOX 16		V11X V14 BOX 10		V16 BOX E	V28 LAVADO JAULAS					C.E.						
C.E.	V1 BOX 17		V12X V15 BOX 11		V21 SALA CURAS						LAB INMUNOLOGIA						
SALA ESTANCIA											LAB GENERAL						
ACCESO NECROPSIA											LAB INCLUSIONES						

EDIFICIO EXISTENTE ANIMALARIO



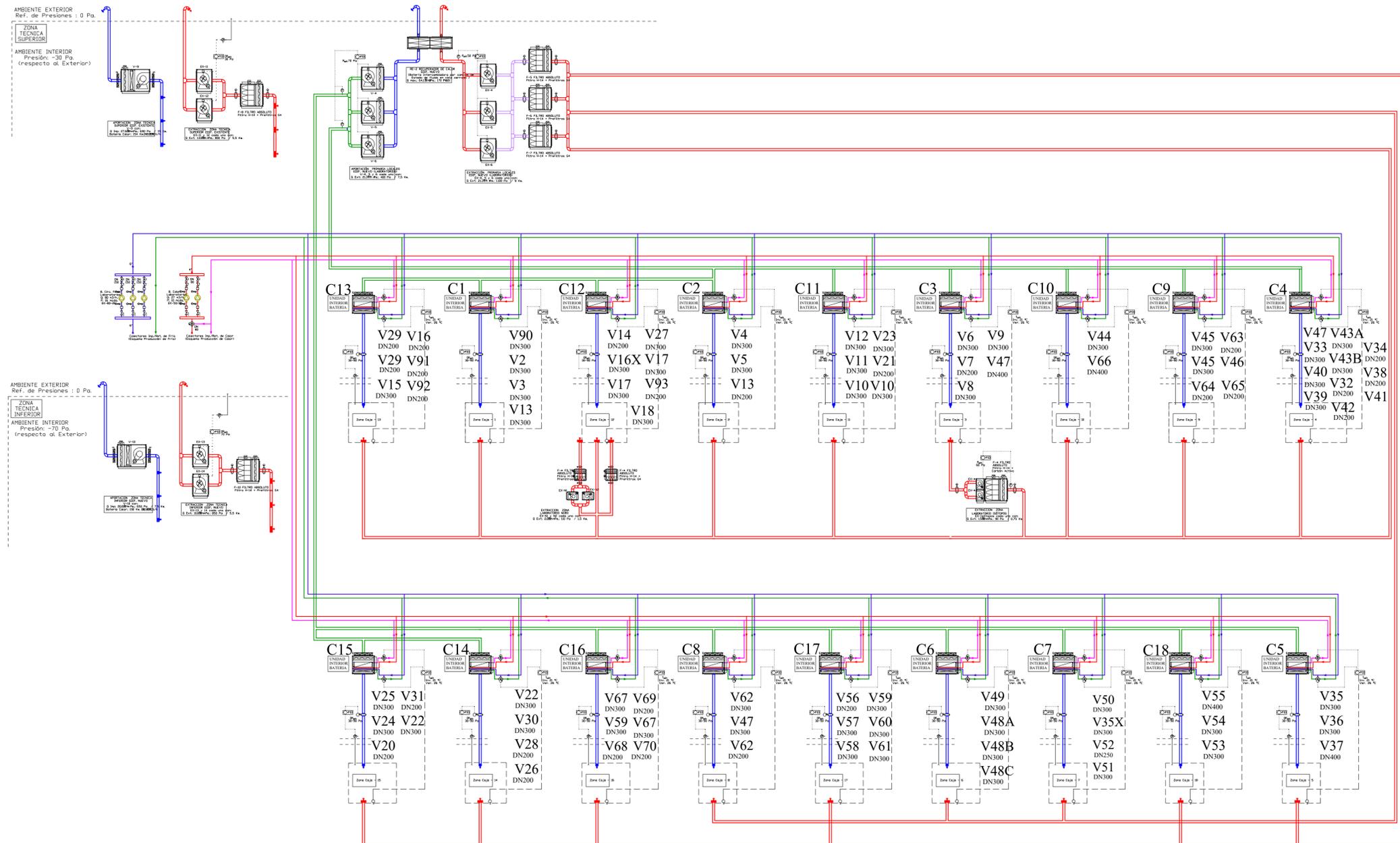
Ref. Venti.	Cant.	Ubicación	Area Servicio	Caudal (m³/h)	Pres. Estática (mm.c.d.)	Motor (Kw)	Observaciones
V-1	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	45	9,00	Doble Oido Regulables
V-2	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	45	9,00	Doble Oido Regulables
V-3	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	45	9,00	Doble Oido Regulables
V-7	1	Edif. Existente LT	Locales Tec. 1,2s,3 Zona Tec. Superior	14.530	62	5,50	Doble Oido Regulables y Batería Calor (20T-2F)
V-8	1	Edif. Existente LT	Galería de Servicios Zona Tec. Inferior	11.122	62	4,00	Doble Oido Regulables y Batería Calor (16T-2F)
EX-1	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	110	15,00	Simple Oido Regulable
EX-2	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	110	15,00	Simple Oido Regulable
EX-3	1	Edif. Existente LT	Bases y Laboratorios	26.770	110	15,00	Simple Oido Regulable
EX-7	1	Edif. Existente LT	Locales Tec. 1,2s,3 Zona Tec. Superior	7.265	80	3,00	Simple Oido Regulable
EX-8	1	Edif. Existente LT	Locales Tec. 1,2s,3 Zona Tec. Superior	7.265	80	3,00	Simple Oido Regulable
EX-9	1	Edif. Existente LT	Galería de Servicios Zona Tec. Inferior	5.561	80	3,00	Simple Oido Regulable
EX-10	1	Edif. Existente LT	Galería de Servicios Zona Tec. Inferior	5.561	80	3,00	Simple Oido Regulable
Total	12			211.924		93,50	

Ref. C.A.L.A.	Cant.	Ubicación	Area Servicio	Caudal (m³/h)	C. Calor (Kwh/h)	Batería Calor (Kwh)	C. Fric. (Pa/m³)	Batería Fric. (Kwh)	Caudal ΔT 1°C (m³/h)	Observaciones
C-19	1	Edif. Existente LT-3	Air Lock y Acceso	9.797	79.870	92,87	5,325	44.888	45,20	8.978
C-20	1	Edif. Existente LT-3	Bases 17 a 17	5.334	38.044	44,89	2,574	26.094	33,04	5.339
C-21	1	Edif. Existente LT-3	Pasillos Animales 2	4.438	33.127	37,36	2,342	19.304	23,25	3.900
C-22	1	Edif. Existente LT-3	Bases 6 a 11	5.334	38.044	44,89	2,574	26.094	33,04	5.339
C-23	1	Edif. Existente LT-3	Pasillos Observacion	2.238	16.197	18,83	1,080	10.090	13,73	2.018
C-24	1	Edif. Existente LT-3	Bases A-1 y Despacho	5.334	38.044	44,89	2,574	26.094	33,04	5.339
C-25	1	Edif. Existente LT-3	Pasillos 1, Box 1 y 3 y Jardin	12.095	38.044	44,89	2,574	26.094	33,04	5.339
C-26	1	Edif. Existente LT-2	Hall y Vestuario Animales	1.239	10.714	12,53	7,18	6.428	7,61	1.206
C-27	1	Edif. Existente LT-2	Acceso y Ducha Necropsias	1.740	12.682	14,75	8,45	8.426	9,80	1.685
C-28	1	Edif. Existente LT-2	Horno Crematorio	3.277	16.870	19,62	1,125	11.949	20,83	3.382
C-29	1	Edif. Existente LT-2	Sala Necropsias	4.434	39.218	45,60	2,615	34.386	39,31	4.837
C-30	1	Edif. Existente LT-2	Lab. Histología H-1	2.420	16.111	18,75	1,074	10.223	12,19	3.644
C-31	1	Edif. Existente LT-2	Lab. Fiebre Aftosa	1.118	11.160	12,96	7,44	10.728	12,47	2.146
C-32	1	Edif. Existente LT-1	Ultracongelacion	1.347	10.669	12,34	7,07	11.889	16,12	2.772
C-33	1	Edif. Existente LT-1	Pasillos Acceso Animalario	4.912	36.714	42,69	2,448	32.456	37,93	6.433
C-34	1	Edif. Existente LT-1	Pasillos Acceso Edif. Nuevo	2.700	5.457	6,35	3,64	22.368	26,01	4.474
C-35	1	Edif. Existente LT-1	Calentamiento	6.900	70.000	81,40	4,687	62.039	72,12	13.404
C-36	1	Edif. Existente LT-1	Ducha / Acceso	6.908	62.971	73,22	4,108	54.845	63,77	10.660
Total	18			80.371	649	38.345		538	92.591	

CAJAS TRATAMIENTO TERMICO - LABORATORIOS

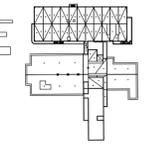
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V90 V2 V3 LAB. BACTERIOLOGIA DESP V13 PASILLO	V5 LAB. PARASITOLOGIA V4 DESP V13 PASILLO	V6 LAB. ISOTOPOS V7 ALMACEN V8 LAB. ELECTROFORESIS V9 LAB. MONOCLONALES V47 PASILLO	V43A V43B LAB. BIOQUIMICA II V32 DESP V42 DESP V41 LAB. BIOQUIMICA III V33 DESP V40 DESP V39 LAB. INMUNOQUIMICA V34 DESP V38 DESP V47 PASILLO	V36 BOTQUIN V35 LABORATORIO O.S.B. V37 PASILLO	V48A COCINA V48B V48C LAVADO VIDRIO V49 CUARTO MAQUINAS	V35X ALMACEN ESTERILIZADO V52 LIMPIEZA V51 EMPAQUETADO V50 ESTERILIZADO VIDRIO	V62 SALA REUNIONES V62 DESPACHO V47 PASILLO	V45 V45 LAB. INMUNOLOGIA II V64 DESP V65 DESP V63 LAB CULTIVOS V46 LAB. INMUNOLOGIA I	V44 ULTRACONGELADOS V66 ULTRAENFRIADOS	V12 LAB BOVIDOS I V23 LAB BOVIDOS II V11 DESP V21 ALMACEN V10 V10 LAB BIOQUIMICA I	16X LAB NCB III V18 DESP V17 V17 LAB PECES V93 CAMARA V27 AUTOC V14 HALL	V29B C29A LAB VIRUS EXOTICOS V16 LAB VIRUS V15 PASILLO V91 DESP V92 DESP	V30 LAB. DIAGNOSTICO I V28 LAB. DIAGNOSTICO II V26 DESP V22 PASILLO	V24 LAB. VIROLOGIA II CAMARA V25 LAB. VIROLOGIA I V31 DESP V22 PASILLO	V67 V67 LAB CULTIVOS V68 SALA CUADROS V70 LAB FOTOGRAFIA I V69 LAB FOTOGRAFIA II V59 PASILLO	V61 ASEOS F V60 ASEO M V58 LAVABO V59 PASILO V57 SECRETRIA V56 SALATECNICA	V53 V54 LAVANDERIA V55 PASILLO

EDIFICIO NUEVO LABORATORIOS



Ref. Vca	Cant	Ubicación	Área Servida	Caudal (m ³ /h)	Pres. Estática (mm.c.d.)	Motor (Kw)	Observaciones
V-4	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	40	7,50	Doble Oido Regulables
V-5	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	40	7,50	Doble Oido Regulables
V-6	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	40	7,50	Doble Oido Regulables
V-9	1	Edif. Nuevo L.T.	Local Técnico	27.600	69	15,00	Doble Oido Regulables y Batería Calor (20T-2F)
V-10	1	Edif. Nuevo S.M.	Sala Mecánica	20.000	65	7,50	Doble Oido Regulables y Batería Calor (20T-2F)
EX-4	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	110	9,00	Simple Oido Regulable
EX-5	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	110	9,00	Simple Oido Regulable
EX-6	1	Edif. Nuevo L.T.	Laboratorios	21.377	110	9,00	Simple Oido Regulable
EX-11	1	Edif. Nuevo L.T.	Local Técnico	13.800	80	5,50	Simple Oido Regulable
EX-12	1	Edif. Nuevo L.T.	Local Técnico	13.800	80	5,50	Simple Oido Regulable
EX-13	1	Edif. Nuevo S.M.	Sala Mecánica	10.000	85	5,50	Simple Oido Regulable
EX-14	1	Edif. Nuevo S.M.	Sala Mecánica	10.000	85	5,50	Simple Oido Regulable
Total	12			223.462		94,00	

Ref. CAJA	Cant	Ubicación	Espacio Servido	Caudal Impul. (m ³ /h)	C. Calor (Kcal/h)	Batería Calor (Kw)	Caudal ΔT 15°C (l/h)	C. Frío (Frig/h)	Batería Frío (Kw)	Caudal ΔT 5°C (l/h)	Observación
C-1	1	Edif. Nuevo	Lab. L-1 y L-2	2.117	25.072	29,15	1.671	27.258	31,70	5.452	10T-1F y 10T-5F
C-2	1	Edif. Nuevo	Lab. L-3	3.734	30.736	35,74	2.049	19.961	23,21	3.992	10T-2F y 10T-4F
C-3	1	Edif. Nuevo	Lab. Isotopos, L-4 y L-5	4.673	43.546	50,63	2.903	32.418	37,70	6.481	10T-2F y 10T-4F
C-4	1	Edif. Nuevo	Lab. L-6, L-7 y L-8	6.807	62.690	72,90	4.179	49.853	57,97	9.971	10T-2F y 10T-5F
C-5	1	Edif. Nuevo	Lab. L-9 y L-10	3.378	30.163	35,07	2.011	55.253	64,16	11.071	10T-2F y 10T-4F
C-6	1	Edif. Nuevo	Lavado-Vidrio	3.405	16.870	19,62	1.125	17.910	20,83	3.582	10T-2F y 10T-4F
C-7	1	Edif. Nuevo	Alm. Mat. y Empaquetado	3.108	18.194	21,16	1.213	18.145	21,10	3.629	10T-2F y 10T-4F
C-8	1	Edif. Nuevo	Sala Reuniones y C. Oscuro	3.626	19.117	22,23	1.274	17.774	20,67	3.555	10T-2F y 10T-4F
C-9	1	Edif. Nuevo	Lab. L-13, L-14 y L-18	4.347	37.749	43,89	2.517	36.507	42,45	7.361	10T-2F y 10T-5F
C-10	1	Edif. Nuevo	Ultracongelados	2.478	21.364	24,84	1.324	21.618	25,14	4.324	10T-2F y 10T-5F
C-11	1	Edif. Nuevo	Lab. L-11, L-12 y L-17	4.290	37.248	43,31	2.483	37.861	44,02	7.572	10T-2F y 10T-5F
C-12	1	Edif. Nuevo	Lab. NCB37, L-16, Recepción y Atención	3.818	32.957	38,32	2.197	31.234	36,32	6.247	10T-2F y 10T-5F
C-13	1	Edif. Nuevo	L-15 y LPR	3.651	27.068	31,47	1.805	28.520	33,16	5.704	10T-2F y 10T-4F
C-14	1	Edif. Nuevo	L-19 y L-20	3.160	28.210	32,80	1.881	29.715	34,55	5.943	10T-2F y 10T-4F
C-15	1	Edif. Nuevo	L-21 y L-22	2.667	37.857	44,02	2.524	26.384	30,68	5.277	10T-2F y 10T-5F
C-16	1	Edif. Nuevo	L-23 y Microscopía	4.737	43.927	51,68	2.928	33.295	38,72	6.659	10T-2F y 10T-5F
C-17	1	Edif. Nuevo	Aseo	4.888	26.500	30,81	1.707	27.868	32,40	5.574	10T-2F y 10T-5F
C-18	1	Edif. Nuevo	Lavandería	3.615	32.134	37,39	2.144	39.780	46,26	7.956	10T-2F y 10T-4F
Total	18			67.599		664	38.895		641	118.291	



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID



Centro de Algea a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemoro-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid

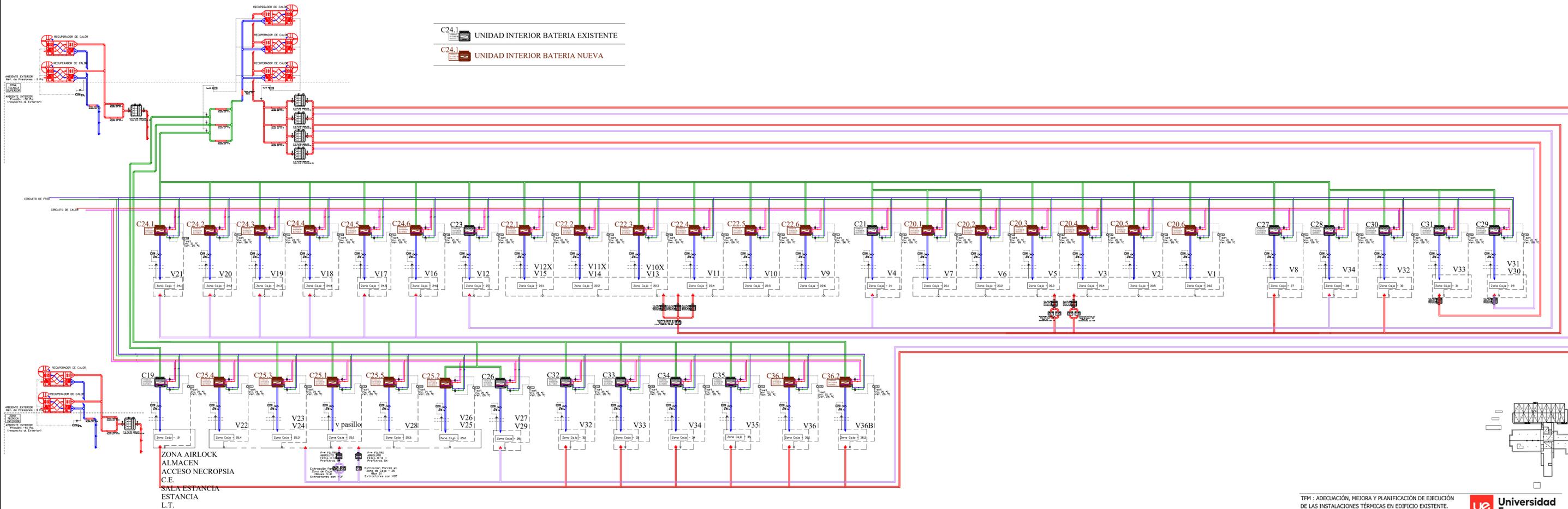
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO ACTUAL. LABORATORIOS ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y TRATO. TÉRMICO CL21

Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m³/h)	a (mm)_INTERIOR	b (mm)_INTERIOR	a (mm)_EXTERIOR	b (mm)_EXTERIOR
19	Geniox On 18.09	9787	750	700	750	700
20.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
20.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
21	Geniox On 12.07	4438	500	400	500	400
22.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
22.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
23	Geniox On 10.06	2238	350	300	350	300
24.1	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.2	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.3	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.5	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
24.6	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.1	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
25.2	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.3	Geniox On 10.05	1778	350	300	400	350
25.4	Geniox On 10.05	889	300	200	350	250
25.5	Geniox On 12.06	4125	500	400	550	450
26	Geniox On 10.05	1259	450	200	450	200
27	Geniox On 10.05	1740	400	400	400	400
28	Geniox On 11.055	3277	500	300	500	300
29	Geniox On 14.07	4454	400	400	400	400
30	Geniox On 10.05	2426	400	400	400	400
31	Geniox On 10.05	1118	300	250	300	250
32	Geniox On 10.05	1347	400	200	400	200
33	Geniox On 12.06	4012	400	400	400	400
34	Geniox On 10.05	2700	400	300	400	300
35	Geniox On 14.07	6000	600	400	600	400
36.1	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400
36.2	Geniox On 12.06	3449	500	350	550	400

CAJAS TRATAMIENTO TERMICO - ANIMALARIO

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
ESTANCIA	V7 20.1 BOX 12	V4 PASILLO ANIMALARIO 1	V9 22.6 BOX 6	V12 PASILLO OBSERVACION	V20 24.2 BOX A	V.PASILLO 25.1 PASILLO ANIMALARIO 2	V26 ACCESO	V8 DUCHA	V34 HORNO CREMATARIO	V30 SALA OBSERVACION	V32 DESP	V33 LAB FIEBRE AFTOSA	V32 SALA ULTRACONGELACION	V33 PASILLO ANIMALARIO	V34 PASILLO ACCESO NUEVO EDIF	V35 OFICIO	V36 36.1 VESTUARIO F
L.T.	V6 20.2 BOX 13		V10 22.5 BOX 7		V19 24.3 BOX B	V25 V26 25.2 BOX 1	V29 VESTUARIO			V31 SALA NECROPSIAS	DESP	DESP	F.A.			ZONA RECREO	V36B 36.2 VESTUARIO M
AIRLOCK	V5 20.3 BOX 14		V11 22.4 BOX 8		V18 24.4 BOX C	V23 V24 25.3 BOX 2				AIRLOCK	CUARTO OSCURO					SALA ESTANCIA	ASEOS
ACCESO	V3 20.4 BOX 15		V10X V13 22.3 BOX 9		V17 24.5 BOX D	V22 25.4 BOX 3				DESP	LAB						ASEOS
ALMACEN	V2 20.5 BOX 16		V11X V14 22.2 BOX 10		V16 24.6 BOX E	V28 25.5 LAVADO JAULAS					C.E.						
C.E.	V1 20.6 BOX 17		V12X V15 22.1 BOX 11		V21 24.1 SALA CURAS						LAB INMUNOLOGIA						
SALA ESTANCIA											LAB GENERAL						
ACCESO NECROPSIA											LAB INCLUSIONES						



TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID



Centro de Algea a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemoro-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid

ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

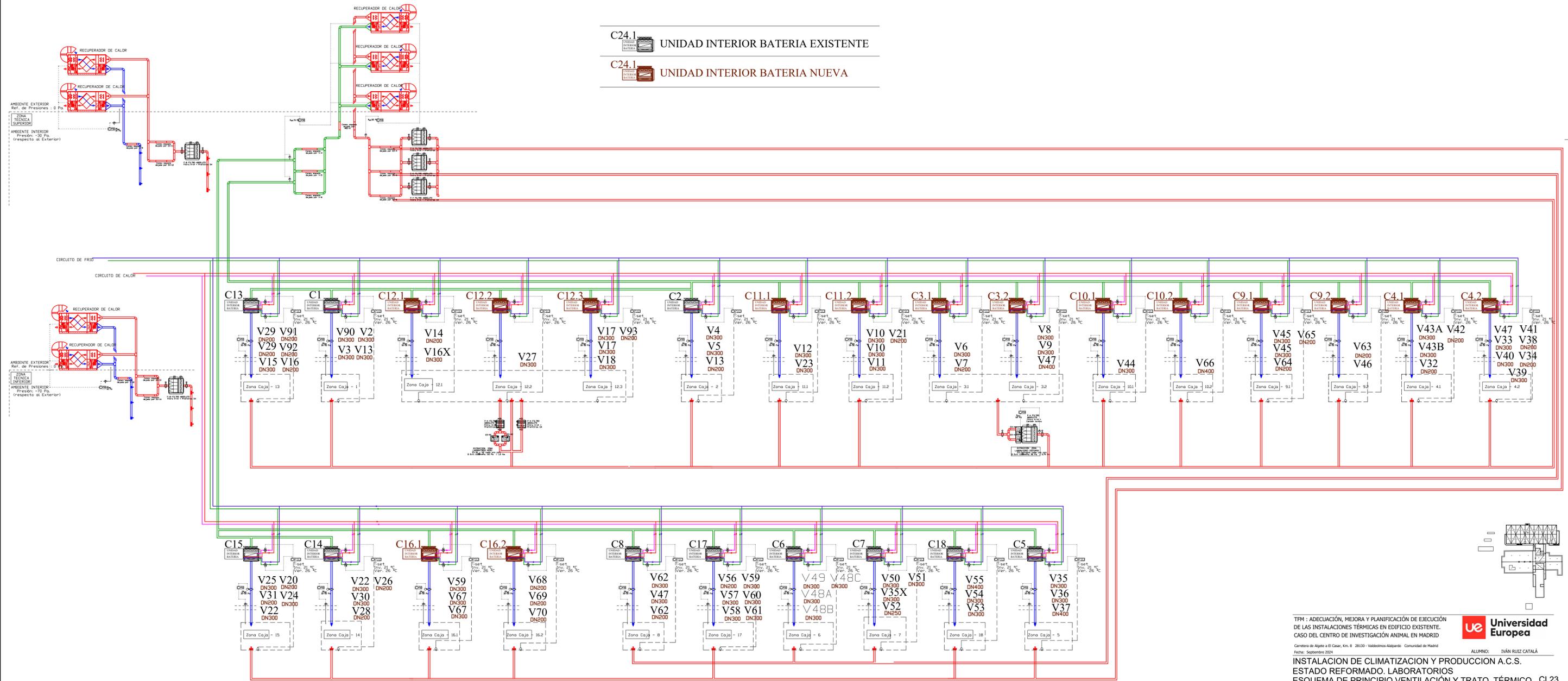
INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ESTADO REFORMADO. ANIMALARIO ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y TRATO. TÉRMICO CL22

Caja No.	Caja de Climatización	Caudal (m³/h)	a (mm) INTERIOR	b (mm) INTERIOR	a (mm) EXTERIOR	b (mm) EXTERIOR
1	Geniox On 10.05	2117	500	300	500	300
2	Geniox On 11.055	3234	700	300	700	300
3.1	Geniox On 10.05	2103	350	300	400	350
3.2	Geniox On 10.05	2570	400	350	450	400
4.1	Geniox On 11.055	2723	450	300	500	350
4.2	Geniox On 12.06	4084	650	300	700	350
5	Geniox On 12.06	3378	600	300	600	300
6	Geniox On 14.07	4256	600	300	600	300
7	Geniox On 12.06	3885	600	300	600	300
8	Geniox On 12.06	3626	500	400	500	400
9.1	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
9.2	Geniox On 10.05	2173	400	300	450	350
10.1	Geniox On 10.05	1573	300	300	350	350
10.2	Geniox On 10.05	1775	350	300	400	350
11.1	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
11.2	Geniox On 10.05	2145	350	350	400	400
12.1	Geniox On 10.05	1337	350	250	400	300
12.2	Geniox On 10.05	860	300	200	350	250
12.3	Geniox On 10.05	1910	350	300	400	350
13	Geniox On 11.055	3051	600	300	600	300
14	Geniox On 11.055	3160	600	300	600	300
15	Geniox On 11.055	2667	500	300	500	300
16.1	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
16.2	Geniox On 10.05	2368	350	350	400	400
17	Geniox On 14.07	4888	600	400	600	400
18	Geniox On 14.07	4519	600	300	600	300

CAJAS TRATAMIENTO TERMICO - LABORATORIOS

CAJAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V90 V2 V3 LAB. BACTERIOLOGIA DESP PASILLO	V5 LAB. PARASITOLOGIA DESP PASILLO	V6 3.1 LAB. ISOTOPOS V7 3.1 ALMACEN V8 3.2 LAB. ELECTROFORESIS V9 3.2 LAB. MONOCLONALES V47 3.2 PASILLO	V43A V43B 4.1 LAB. BIOQUIMICA II V32 4.1 ALMACEN V42 4.1 DESP V41 4.2 LAB. BIOQUIMICA III V33 4.2 DESP V40 4.2 DESP V39 4.2 LAB. INMUNOQUIMICA V34 4.2 DESP V38 4.2 DESP V47 4.2 PASILLO	V36 BOTIQUIN V35 LABORATORIO O.S.B. V37 PASILLO	V48A 6.1 COCINA V48B V48C LAVADO VIDRIO V49 CUARTO MAQUINAS	V35X ALMACEN ESTERILIZADO V52 LIMPIEZA V51 EMPAQUETADO V50 ESTERILIZADO VIDRIO	V62 SALA REUNIONES V62 DESPACHO V47 PASILLO	V45 V45 9.1 LAB. INMUNOLOGIA II V64 9.1 DESP V65 9.1 DESP V63 9.2 LAB CULTIVOS V46 9.2 LAB. INMUNOLOGIA I	V44 10.1 ULTRACONGELADOS V66 10.2 ULTRAFRIADOS	V12 11.1 LAB BOVIDOS I V23 11.1 LAB BOVIDOS II V11 11.2 DESP V21 11.2 ALMACEN V10 V10 11.2 LAB BIOQUIMICA I	V16X 12.1 LAB NCB III V14 12.1 HALL V27 12.2 AUTOC V18 12.3 DESP V17 V17 12.3 LAB PECES V93 12.3 CAMARA	V29B C29A LAB VIRUS EXOTICOS V16 LAB VIRUS V15 PASILLO V91 DESP V92 DESP	V30 LAB. DIAGNOSTICO I V28 LAB. DIAGNOSTICO II V26 DESP V22 PASILLO	V24 LAB. VIROLOGIA II CAMARA V20 LT. V25 LAB. VIROLOGIA I V31 DESP V22 PASILLO	V67 V67 16.1 LAB CULTIVOS V59 16.1 PASILLO V68 16.2 SALA CUADROS V70 16.2 LAB FOTOGRAFIA I V69 16.2 LAB FOTOGRAFIA II	V61 ASESOS F V60 ASEO M V58 LAVABO V59 PASILO V57 SECRETRIA V56 SALATECNICA	V53 V54 LAVANDERIA V55 PASILLO



C24.1 UNIDAD INTERIOR BATERIA EXISTENTE
 C24.1 UNIDAD INTERIOR BATERIA NUEVA

Campo de Captadores Solares Planos para preparación ACS
 55 uds. repartidos en 6 filas con una Sup. total útil: 128 m².
 $r_0 = 0.81$ $k = 3.416$ Temp. estancamiento 154°C

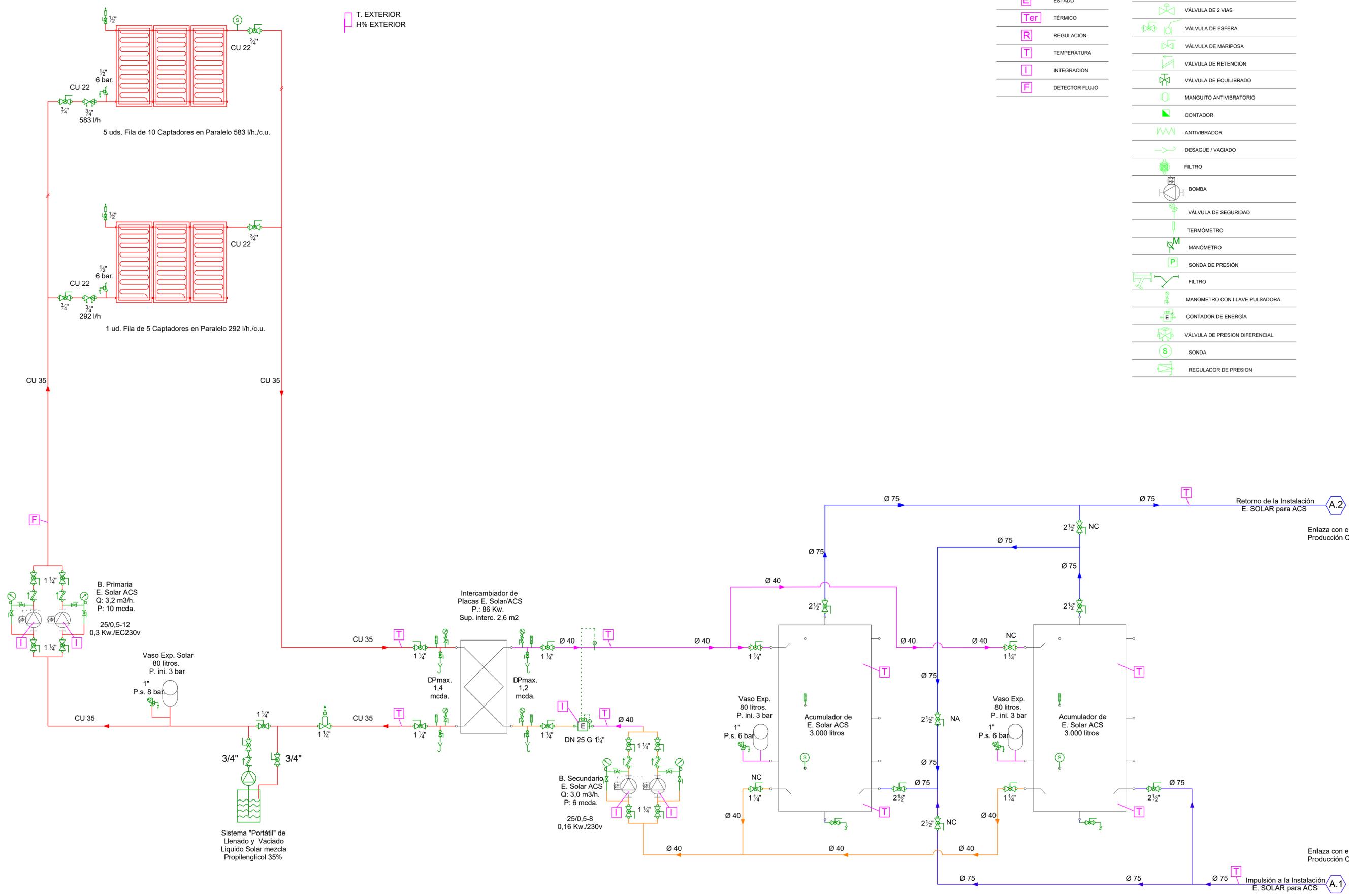
T. EXTERIOR
 H% EXTERIOR

LEYENDA SEÑALES

P/M	ABIERTO / CERRADO PARO / MARCHA
E	ESTADO
Ter	TÉRMICO
R	REGULACIÓN
T	TEMPERATURA
I	INTEGRACIÓN
F	DETECTOR FLUJO

LEYENDA

	VÁLVULA MOTORIZADA
	VÁLVULA DE 2 VIAS
	VÁLVULA DE ESFERA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	CONTADOR
	ANTIVIBRADOR
	DESAGUE / VACIADO
	FILTRO
	BOMBA
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	TERMÓMETRO
	MANÓMETRO
	SONDA DE PRESIÓN
	FILTRO
	MANÓMETRO CON LLAVE PULSADORA
	CONTADOR DE ENERGÍA
	VÁLVULA DE PRESION DIFERENCIAL
	SONDA
	REGULADOR DE PRESION



Retorno de la Instalación E. SOLAR para ACS **A.2**

Enlaza con el Esquema Producción Calef./ACS

Impulsión a la Instalación E. SOLAR para ACS **A.1**

Enlaza con el Esquema Producción Calef./ACS

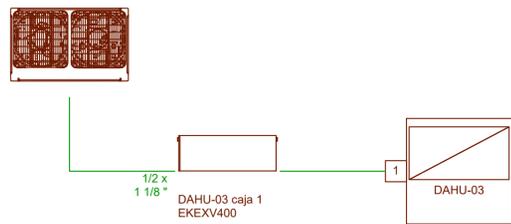
TFM : ADECUACIÓN, MEJORA Y PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIO EXISTENTE. CASO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ANIMAL EN MADRID
 Fecha: Septiembre 2024
 Carrtera de Algete a El Casar, Km. 8 28130 - Valdemorillo-Alcalá de Henares - Comunidad de Madrid



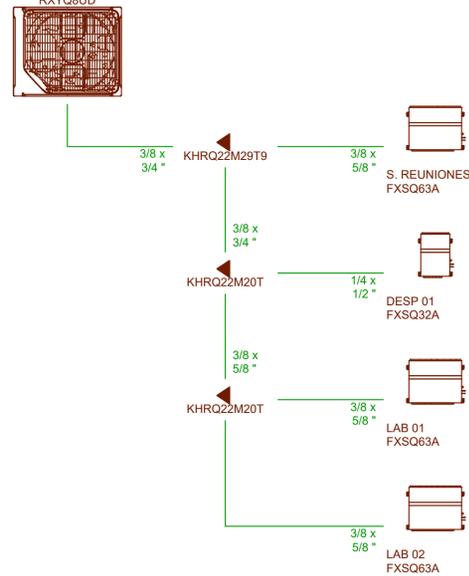
ALUMNO: IWÁN RUIZ CATALÁ

INSTALACION DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION A.C.S. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA ACS

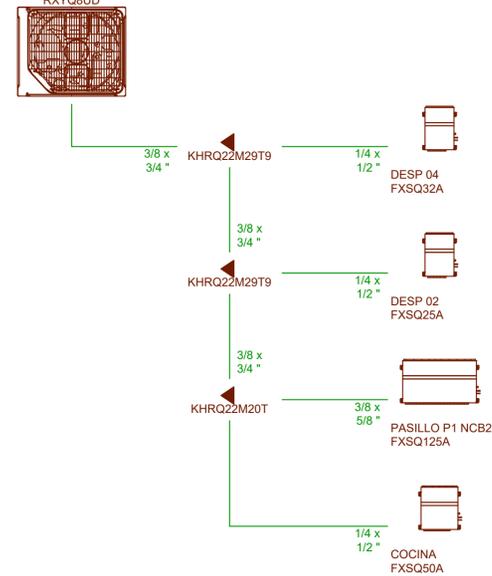
Salón de actos
RXYQ16UD



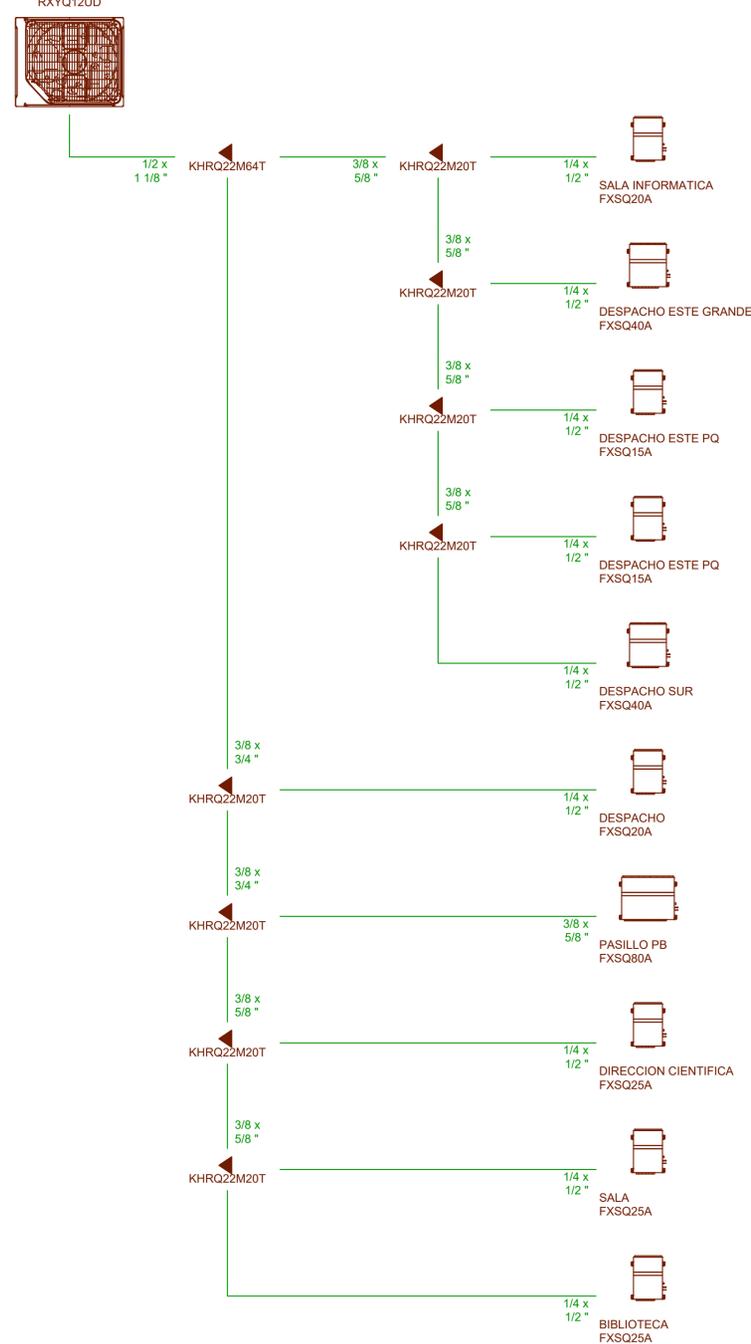
UE1 Laboratorios NCB2
RXYQ8UD



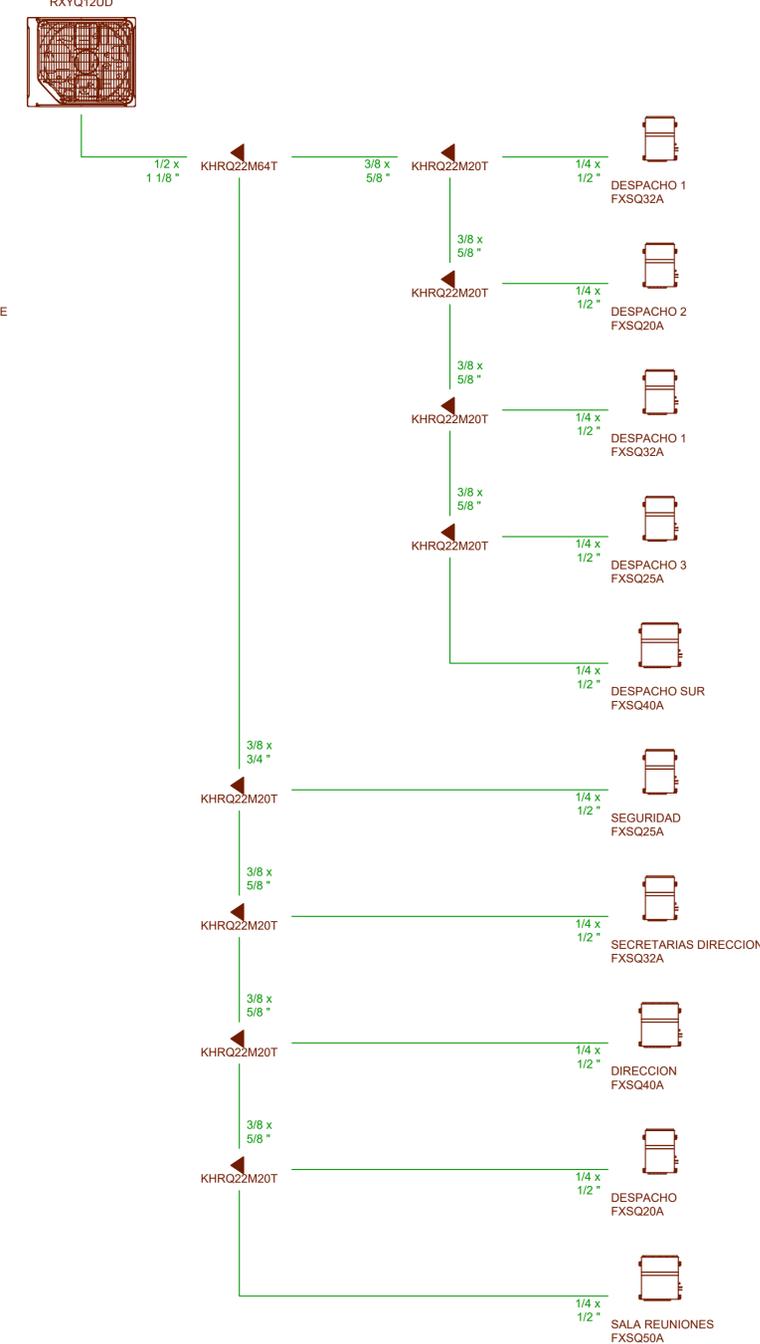
UE2 Laboratorios NCB2
RXYQ8UD



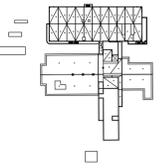
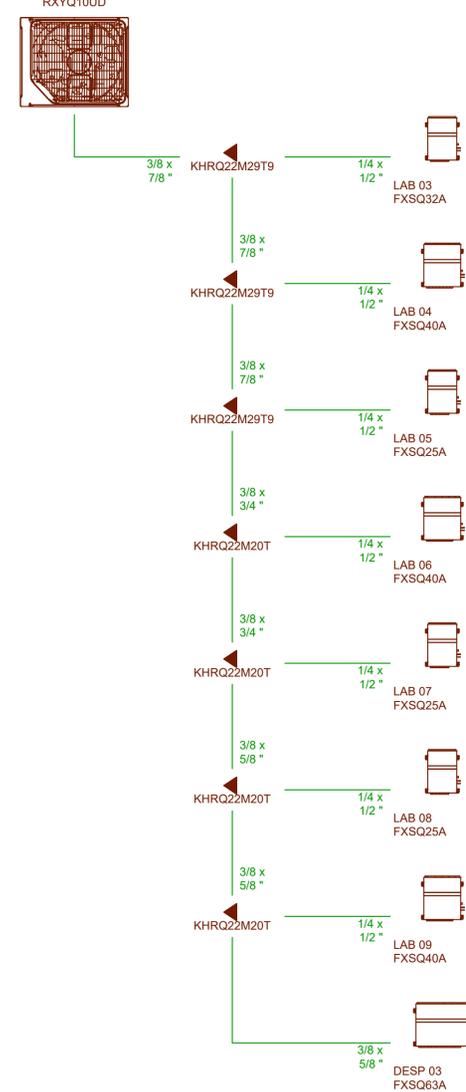
UE1 Administración Este
RXYQ12UD



UE2 Administración Oeste
RXYQ12UD



UE3 Laboratorios NCB2
RXYQ10UD



Capítulo 7. ANEXOS

7.1 LISTADO DE EQUIPOS ACTUALES Y TRAS LA ACTUACIÓN

En color rojo equipos a eliminar

En color azul equipos a mantener

En color negro nuevos equipos a instalar

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES ACTUALES 1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA

uds 1.1 PRODUCCIÓN DE ACS

- 1 Productor para ACS marca: ACV mod. HeatMaster 200-N con depósito de 400 litros y quemador a gasóleo para Pu=140Kw. (Equipo utilizado como apoyo recalentamiento terminal para consumo ACS)
- 2 Bomba Circ. ACS tipo "Norma" Q=5,7 m3/h P=8 mcda.
- 2 Bombas RACS. tipo Rotor húmedo "In-Line" Q=5 m3/h P=5 mcda.
- 2 Inter-Acumulador de 1.500 litros con serpentín para ACS.

uds 1.2 SALA ENFRIADORAS

- 2 Enfriadora de agua condensada por agua marca: Carrier mod. 30XW-402 con un compresor de tornillo con refrigerante R-134a para una potencia térmica nominal Pu= 420 Kw. (agua: 7°-12°C aire: 35°C).
- 3 Bomba Primario Enfriadora tipo "Norma" Q=70 m3/h P=8 mcda.
- 3 Bomba Circ. Frio. Animalario tipo "Norma" Q=93 m3/h P=18 mcda.
- 3 Bomba Circ. Frio. Laboratorio tipo "Norma" Q=80 m3/h P=16 mcda.
- 3 Bomba Circ. Torres Refrigeración tipo "Norma" Q=75 m3/h P=14 mcda.
- 1 Intercambiador placas Recuperación calor ACS (Sistema Fuera de servicio).
- 2 Intercambiador de placas Recuperación calor Calefacción (Sistemas Fuera de servicio).
- 2 Torre de Refrigeración de circuito abierto y tiro forzado marca: Indumec mod. Centor-18 para disipar Pn: 480 Kw. (agua: 35-30°C / aire: Th 24°C). (Equipos ubicados en la cubierta del Edif. Nuevo aproximadamente sobre la vertical de las enfriadoras)

uds 1.3 SALA DE CALDERAS

- 1 Caldera Sadeca Eurobloc Super 350 para calefacción y ACS de 406 kW, con quemador de gasóleo

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES REFORMADAS 1 INSTALACIÓN DE GENERACIÓN TÉRMICA

uds 1.1 PRODUCCIÓN DE ACS

- 55 Colector solar plano modelo Vitosol 200-FM de la marca VIESSMANN o equivalente, con sistema patentado de autolimitación de temperatura ThermProtect.
- 2 Bomba centrífuga en línea de una etapa, modelo MAGNA3 40-150 F 250 de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 3,2 m3/h a 12 m.c.a.
- 2 Bomba centrífuga en línea de una etapa, modelo MAGNA3 25-80 N 180 de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 3 m3/h a 6 m.c.a.
- 2 Depósito acumulador de A.C.S., de 3.000 l de capacidad, marca Suicalsa o equivalente, presión de trabajo 6 Kg/cm2, temperatura máxima de trabajo 100 °C.
- 1 Intercambiador, de placas desmontables de acero inoxidable AISI 316 con juntas en EPDM de 86 kW de Potencia Térmica

uds 1.2 SALA ENFRIADORAS

- 2 Enfriadora de agua condensada por agua marca: Carrier mod. 30XW-402 con un compresor de tornillo con refrigerante R-134a para una potencia térmica nominal Pu= 420 Kw. (agua: 7°-12°C aire: 35°C). EXISTENTE
- 3 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-125/137 ASAF2AESBQQEMWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 87 m3/h y 20 m.c.a.
- 3 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-160/177 ASAF2AESBQQEIWA de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 73 m3/h y 8 m.c.a.
- 2 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-160/143 ASAF2AESBQQEMWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 93 m3/h a 22 m.c.a.
- 2 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 65-125/144 ASAF2AESBQQENWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 116 m3/h a 22 m.c.a.
- 2 Torre de refrigeración de circuito abierto modelo TVAP 058 de TEVA o equivalente, con potencia de disipación térmica de 506,1 kW (agua 35/30°C, Th 24°C), para un flujo de agua de 24,18 l/s, dotada de 1 ventilador axial de 2,6 kW con variador de frecuencia con cuadro eléctrico para alojar variadores anexo a torre, nivel máximo de presión sonora a 15 metros 62 dB(A)

1.3 SALA DE CALDERAS

- 2 Conjunto caldera+quemador modelo XC-K 700+WM-G10/3-AZM/R de la marca Unical+Weishaupt o equivalente. Caldera de condensación con quemador a gas natural por etapas o modulante de 642 kW

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES ACTUALES

- 1 Caldera Sadeca Eurobloc F-310 para calefacción y ACS de 360 kW, con quemador de gasóleo

- 1 Caldera Sadeca Domino 85 para calefacción y ACS de 99 kW, con quemador de gasóleo

- 1 Caldera Sadeca Omnivap para producción de vapor de 872 kW, con quemador de gasóleo

- 1 Caldera Sadeca Omnivap para producción de vapor de 700 kW, con quemador de gasóleo

- 1 Caldera Sadeca Omnivap para producción de vapor de 525 kW, con quemador de gasóleo

- 1 Productor para ACS marca: ACV mod. HeatMaster 200-N con depósito de 400 litros y quemador a gasóleo para Pu=140Kw. (Equipo utilizado como apoyo recalentamiento terminal para consumo ACS)

- 3 Bomba Primario Calderas tipo "Norma" Q=51 m3/h P=5 mcda.

- 2 Bomba Circ. Calef. Laboratorio tipo "Norma" Q=27 m3/h P=10 mcda.

- 2 Bombas Circ. Calef. Animalario tipo "Norma" Q=32 m3/h P=12 mcda.

- 3 Bombas Circ. Intercambiadores Recuperadores de Calor de Torres Refrig. Tipo "Norma" Q=80 m3/h P=10 mcda. (Sistema fuera de servicio).

2 CLIMATIZACIÓN ZONAS BIOCONTENCIÓN

uds 2.1 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN ANIMALARIO

- 4 Cajas F-1a4 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-1,2y3.
- 1 Caja F-9 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-7y8.
- 1 Caja F-11 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-9y10.

- 18 Cajas Terminales C-19 a C-36 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Boxes, Laboratorios, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 3 vías, según sonda más representativa.

- 3 Extractores Ex-1,2y3 con Q=26.770 m3/h. Ped=1.100 Pa. asociados a 3uds. Ventiladores de Impulsión V-1,2y3 con Q=26.770 m3/h. Ped=450 Pa. para mantener en depresión la Planta Principal.

- 2 Extractores Ex-7y8 con Q=7.265 m3/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-7 con Q=14.530 m3/h. Ped=620 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Alta.

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES REFORMADAS

- Caldera industrial de vapor monobloc fabricada por RCB, LOPEZ HERMANOS o equivalente, modelo 1000-3
- 8 serie TECO HS marca MINOR con quemador a gas natural modelo WM-G10/3-A/ZM de la marca Wheishaupt-Monarch o equivalente, de 750 kW
- Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 40-125/105 ASAF2AESBQQEHWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 36 m3/h a 10 m.c.a.
- Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, modelo NBE 40-125/139 ASAF2AESBQQEKWB de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 40 m3/h a 20 m.c.a.
- Bomba centrífuga en línea de una etapa, modelo MAGNA3 40-150 F N 250 de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 10 m3/h a 12 m.c.a.
- Bomba centrífuga en línea de una etapa, modelo MAGNA3 32-120 F N 220 de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 10 m3/h a 6 m.c.a.

- Bomba centrífuga en línea de una etapa, modelo MAGNA3 25-80 N 180 de la marca GRUNDFOS o equivalente, para 4 m3/h a 5 m.c.a.

- Intercambiador , de placas desmontables de acero inoxidable AISI 316 con juntas en EPDM de 225 kW de Potencia Térmica
- Depósito acumulador de A.C.S., de 3.000 l de capacidad, marca Suicalsa o equivalente, presión de trabajo 6 Kg/cm2, temperatura máxima de trabajo 100 °c.

2 CLIMATIZACIÓN ZONAS BIOCONTENCIÓN

uds 2.1 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN ANIMALARIO

- 4 Cajas F-1a4 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-1,2y3.
- 1 Caja F-9 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-7y8.
- 1 Caja F-11 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-9y10.

- 38 Cajas Terminales C-19 a C-36.2 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Boxes, Laboratorios, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 2 vías, según sonda más representativa.

- 3 Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 35 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....26.770 m3/h con 750 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....26.770 m3/h con 1.400 Pa de presión disponible
- 3 Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 16 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....7.265 m3/h con 820 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....7.265 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES ACTUALES

Extractores Ex-9y10 con Q=5.561 m3/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud Ventilador de Impulsión V-8 con Q=11.122 m3/h. Ped=620 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Inferior.

Recuperador Estático de Calor, por cambio de estado de fluido ciclo cerrado, del Aire Extracción la Planta Principal RE-1 con Q=80.310 m3/h. FUERA DE SERVICIO

uds 2.2 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN LABORATORIOS

Cajas F-5a7 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-4,5y6.
Caja F-8 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-11y12.
Caja F-10 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-13y14.

Cajas Terminales C-1 a C-18 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Laboratorios, Estancias, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 3 vías, según sonda más representativa.

Extractores Ex-4,5y6 con Q=21.377 m3/h. Ped=1.100 Pa. asociados a 3uds.
3 Ventiladores de Impulsión V-4,5y6 con Q=21.377 m3/h. Ped=400 Pa. para mantener en depresión la Planta Principal.

Extractores Ex-13y14 con Q=10.000 m3/h. Ped=850 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-10 con Q=20.000 m3/h. Ped=650 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Inferior.

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES REFORMADAS

Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 14 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....5.561 m3/h con 820 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....5.561 m3/h con 1.000 Pa de presión disponible
Extractor de aire Geniox 14.07 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal de aire.....4.454 m3/h a 450 Pa
Extractor de aire Geniox 10.05 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal de aire.....1.120 m3/h a 350 Pa
Equipo frigorífico partido modelo ASH-DY-22 033 de Intarcon o equivalente, regulable para temperaturas positivas desde 15 a 9°C, gas R-134a, 230 V,
1 compresor de 1 CV, de las siguientes características:
- Potencia frigorífica 3,3 kW a 12°C (exterior 35°C)
- Potencia absorbida 1,30 kW
- Caudal evaporador 1800 m3/h
Sistema partido bomba de calor para pared, inverter, compuesto por unidad interior FAA100B con bomba de desagüe, unidad exterior RZAG100NV1. Cap.
1 refrigeración.....9,5 KW (Tⁱⁿ. BS 27°C BH 19°C, T^{ex}. BS 35 °C)
Cap. calefacción.....10,8 KW (Tⁱⁿ. BS 20°C, T^{ex}. BS 7°C BH 6°C)

uds 2.2 ADECUACIÓN CLIMATIZACIÓN LABORATORIOS

Cajas F-5a7 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalados en paralelo en la línea de aspiración de los Extractores Ex-4,5y6.
Caja F-8 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-11y12.
Caja F-10 de Filtros Absolutos HEPA H-14 + prefiltro G4 instalado en la línea de aspiración de los Extractores Ex-13y14.

Cajas Terminales C-1 a C-18 con prefiltro, Batería de Frio y Batería de Calor; intercaladas en las redes de conductos con válvulas mariposa de cierre estanco para introducción de aire con control de presión diferencial en las diferentes estancias (Boxes, Laboratorios, etc.) y control de temperatura ambiente, actuando sobre válvulas de 2 vías, según sonda más representativa.

Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 29 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....23.700 m3/h con 750 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....23.700 m3/h con 1.400 Pa de presión disponible
Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 20 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....10.000 m3/h con 850 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....10.000 m3/h con 1.050 Pa de presión disponible

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES ACTUALES

2 Extractores Ex-11y12 con Q=13.800 m3/h. Ped=800 Pa. asociados a 1ud. Ventilador de Impulsión V-9 con Q=27.600 m3/h. Ped=690 Pa. para mantener en depresión la Zona Técnica en Planta Alta.

1 Recuperador Estático de Calor, por cambio de estado de fluido ciclo cerrado, del Aire Extracción la Planta Principal RE-2 con Q=64.131 m3/h. FUERA DE SERVICIO

3 CLIMATIZACIÓN ZONAS ACCESO LIBRE

uds 3.1 EQUIPOS

LABORATORIOS NCB2

1 Recuperador Estático de Calor, tipo "placas de flujo cruzado", France-air mod. XA con Q=3.000 m3/h.

16 Unidades Interiores mod. MMD-AP-BH tipo "conductos con presión disponible", ubicadas sobre los locales a los que sirven, en estructuras de apoyo bajo la cubierta del edificio. Atienden redes de conductos tipo "climaver" para distribución en Locales y Zonas Comunes con difusores de impulsión y rejillas de retorno. Cada unidad interior se conecta a caja selectora de ciclo mod. RBM-YFE para funcionamiento de calefacción o refrigeración.

3 Sistema VRF a 3 tubos Bomba de calor con Recuperación de calor (para posible servicio simultaneo de calefacción y refrigeración) marca: Toshiba mod. Formado por 3 Unidades Exteriores mod. MMY-MAP1002FT8. P.frio: 84 Kw (3x 28 Kw.) P.calor: 94,5 Kw (3x 31,5 Kw.). con refrigerante R-410a. situados en el cuarto casetón de escaleras con descarga de aire condensación conducidas a rejillas exteriores. Atiende la Climatización, en planta alta, de los laboratorios NBC-2

CAFETERÍA

1 Sistema autónomo de Climatización tipo "Compacto" Bomba de calor con R-22 (actualmente fuera de servicio o con uso precario) montaje horizontal en techo almacén de cocina, HITECSA ACHIBA HE-27 de 20,6 kW y 7.500 m3/h

SALÓN DE ACTOS

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES REFORMADAS

2 Recuperador de calor para tratamiento de aire Geniox 24 de la marca Systemair o equivalente, cumpliendo la directiva Ecodesign 1253/2014 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020 y certificación Eurovent.- Caudal impulsión.....13.800 m3/h con 950 Pa de presión disponible
- Caudal extracción.....13.800 m3/h con 1.050 Pa de presión disponible

3 CLIMATIZACIÓN ZONAS ACCESO LIBRE

uds 3.1 EQUIPOS

LABORATORIOS NCB2

1 Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU Profesional de la marca Daikin o equivalente. - Caudal extr. y presión disp....2.000 m3/h 30 mm.c.a.
- Caudal imp. y presión disp....1.900 m3/h 30 mm.c.a.
Unidad exterior modelo RXYQ10UD para sistema VRV IV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:
- Cap. refrigeración.....28 kW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C)
- Cap. calefacción.....31,5 kW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C)

2 Unidad exterior modelo RXYQ8UD para sistema VRV IV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit para alta presión para conducto de descarga, de las siguientes características:
- Cap. refrigeración...22,4 kW(T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C)
- Cap. calefacción.....25 kW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C)

15 Unidad interior de conductos modelos FXSQ15A a FXSQ125A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:

CAFETERÍA

1 Sistema autónomo de Climatización tipo "Compacto" Bomba de calor con R-22 (actualmente fuera de servicio o con uso precario) montaje horizontal en techo almacén de cocina, HITECSA ACHIBA HE-27 de 20,6 kW y 7.500 m3/h

1 Unidad Tratamiento de Aire modelo Topvex TR20-R de la marca Systemar o equivalente, con conexiones de aire por la parte superior, cumpliendo la directiva Ecodesign 2018 respecto a las "Unidades de Tratamiento de Aire" para 2020. Dotado de compuertas con actuador proporcional, filtro F8 en toma aire exterior y F6 en extracción, recuperador rotativo, ventiladores EC de caudal variable en impulsión y extracción. De las siguientes características:
- Caudal imp. y presión disp...1200 m3/h 270 Pa
- Caudal extr. y presión disp...1200 m3/h 220 Pa

SALÓN DE ACTOS

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES ACTUALES

- 1 Caja de Extracción para renovación de aire ventilación marca: Koolair mod. NB- 2. Q. ext. 1.700 m3/h.

- 1 Sistema autónomo de Climatización tipo "partido" Bomba de calor con refrigerante RS-70 (453a) con unidades, tanto interior como exterior, para montaje horizontal en el bajocubierta, sobre la zona de almacén y cabina de proyección. Marca Refac mod. HPLC-15. Q.imp. 7.200 m3/h P.frio: 39,3 Kw. P.calor: 41,4 Kw.

ADMINISTRACIÓN

- En la planta baja, dedicada a zona de archivos, almacén, lavandería y personal de mantenimiento. Solo se dispone en los despachos dedicados a mantenimiento, de un Equipo con Unidad Exterior Multi- Split Bomba de calor marca: LG mod. A4UW306FAO. P.frio: 10,5 Kw. P.calor: 12,0 Kw. Refrig. R-410a y unidades interiores tipo "pared" mod. MC09AHR Art- Cool. P.frio: 2,64 Kw. P.calor: 2,93 Kw. y mod. A12AHD Art-Cool Gallery P.frio: 3,37 Kw. P.calor: 3,89 Kw.

- 1 Sistema autónomo de Climatización tipo "compacto" Bomba de calor con refrigerante R-407C para montaje vertical, alojado en cuarto / almacén. Marca Refac mod. HPLV- 10. Q.imp. 8.388 m3/h. P.frio: 32,5 Kw. P.calor: 34,5 Kw. Para atender la planta Principal.

- 1 Sistema autónomo de Climatización tipo "compacto" Bomba de calor con refrigerante R-22 para montaje vertical, alojado en cuarto utilizado para el rack del servidor informático. Marca Refac mod. HPLV-10. Q.imp. 8.388 m3/h. P.frio: 32,5 Kw. P.calor: 34,5 Kw. Para atender la planta Alta.

LISTADO DE EQUIPOS EN INSTALACIONES REFORMADAS

- Unidad exterior modelo RXYQ16UD para sistema VRV IV Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características:

- 1 - Cap. refrigeración....45 kW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....50 kW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C)

- Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU Profesional de la marca Daikin o equivalente. - Caudal extr. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a. - Caudal imp. y presión disp....7.000 m3/h 40 mm.c.a.

ADMINISTRACIÓN

- Sistema partido bomba de calor inverter tipo pared modelo ZTXM50R de Daikin o equivalente, compuesto por unidad interior modelo FTXM35R o equivalente, unidad exterior modelo RZAG35A o equivalente. Cap. refrigeración.....3.500 W (T^ain.BS 27°C y BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) Cap. calefacción.....4.000 W (T^ain.BS 20°C, T^aex. BS 7 °C)

- 2 Unidad exterior modelo RXYQ12UD para sistema VRV IV+ Inverter de la marca Daikin o equivalente, tipo bomba de calor, con selector de frío/calor, kit de conexión de tuberías múltiples de la unidad exterior, kit para alta presión y para conducto de descarga, de las siguientes características: - Cap. refrigeración....33,5 kW (T^ain. BH 19°C, T^aex. BS 35 °C) - Cap. calefacción.....37,5 kW (T^ain. BS 20°C, T^aex. BS 7°C)

- 20 Unidad interior de conductos modelos FXSQ15A a FXSQ125A para sistema VRV Inverter de la marca Daikin o equivalente, para empotrar en falso techo, tipo bomba de calor, filtro vertical de larga duración, bomba de drenaje, de las siguientes características:

- Climatizador para tratamiento de aire, ubicación en intemperie, de construcción autoportante, serie D-AHU Profesional de la marca Daikin o equivalente. - Caudal extr. y presión disp....2.600 m3/h 30 mm.c.a. - Caudal imp. y presión disp....2.600 m3/h 30 mm.c.a.

7.2 PLANIFICACIÓN: DIAGRAMA DE GANTT

7.2.1 DIAGRAMA DE GANTT GENERAL

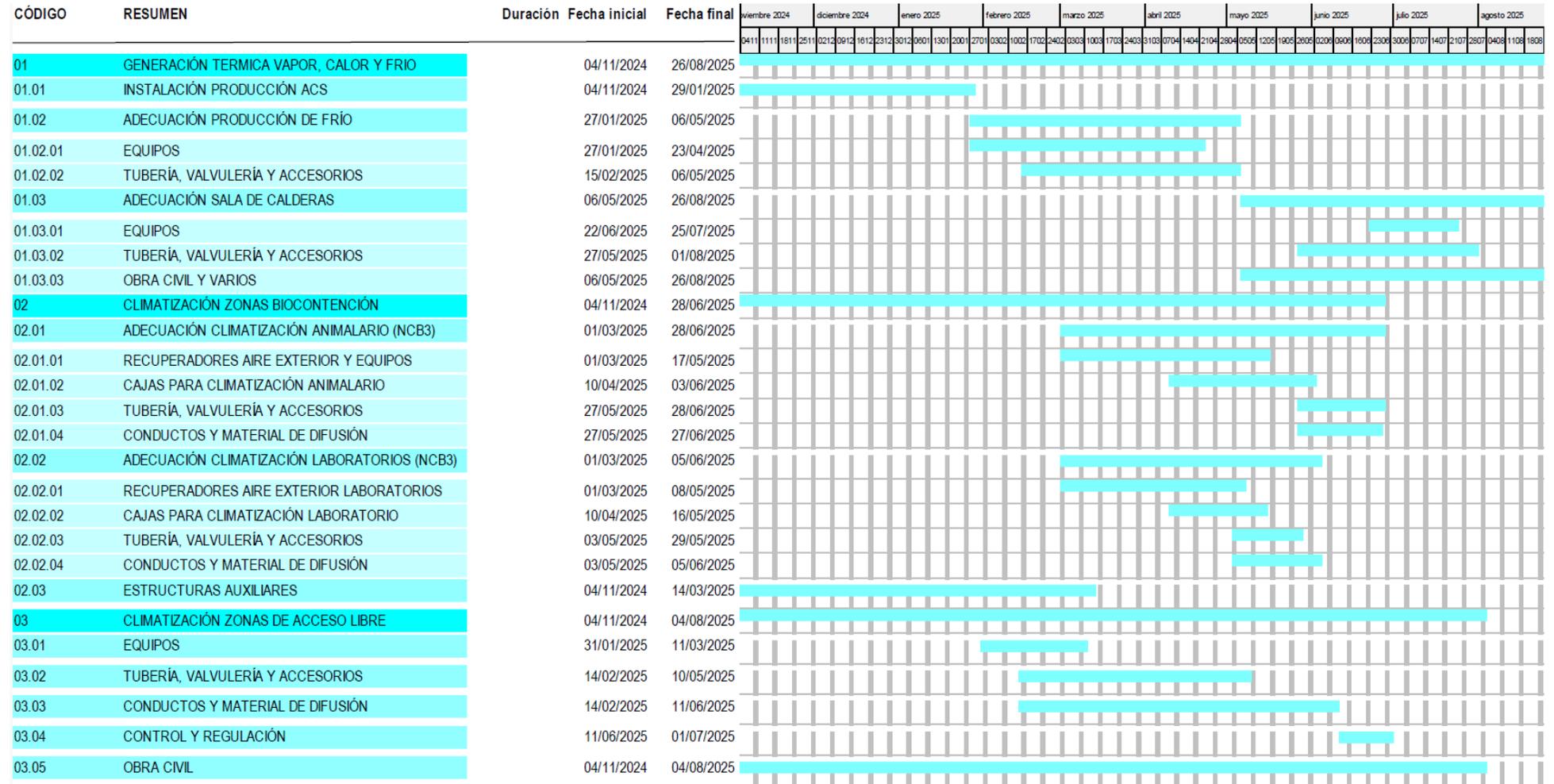


Tabla 60 Planificación general

7.2.2 DIAGRAMA DE GANTT DETALLADO

7.3 MODELO ACTA RECEPCIÓN



OBRA:
CLAVE:
DIRECTOR-FACULTATIVO DE LA OBRA:
CONTRATISTA:

ASISTENTES

FACULTATIVO TÉCNICO DESIGNADO
POR LA ADMINISTRACIÓN
CONTRATANTE

Fdo.:
DNI:

EL DIRECTOR-FACULTATIVO DE LA
OBRA.

Fdo.:
DNI:

EL CONTRATISTA

Fdo.:
DNI:

REPRESENTANTE DE LA INTERVENCIÓN
(EN SU CASO)

Fdo.:
DNI:

ANTECEDENTES Y DATOS ECONÓMICOS

Presupuesto adjudicación (IVA incluido).....€
Presupuesto líquido vigente (IVA incluido)€
Importe Certificado.....€
Fecha inicio
Fecha de terminación contractual.....
Fecha de terminación real
Fecha certificado final de obra

RECEPCIÓN

FECHA: --/-----

En el lugar de emplazamiento de las obras se reúnen las personas que se expresan al margen para llevar a cabo, si procede, la recepción de las obras de referencia, de acuerdo a lo dispuesto y con los requisitos establecidos en los artículos 210 y 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. El Director de las obras expone a los asistentes las características de las ejecutadas, pone a su disposición el proyecto vigente y la documentación complementaria y manifiesta que las obras se han realizado ajustándose a dicho proyecto y a la citada documentación. Seguidamente, el Facultativo Técnico designado por la Administración Contratante para este acto, solicita de los asistentes que manifiesten cuanto estimen conveniente en relación con este acto de recepción y con las obras realizadas, a fin de, si lo desean y es pertinente, hacerlo constar en este Acta.

A continuación, en ausencia de reparos y por concurrir según se han indicado las circunstancias establecidas en el precepto legal citado, **el Facultativo Técnico designado por la Administración contratante da por recibidas las obras** arriba identificadas mediante este acto formal y positivo, conforme previene el artículo 210, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Desde la fecha de este acto se cuenta **el plazo de garantía**, cuya duración es de año/s, a los fines previstos en los artículos 210, 238 y 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y en el artículo 167 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y a los demás preceptos que procedan.

Para que así conste, y en señal de conformidad y a fin de que surtan los efectos previstos en la legislación vigente, los asistentes al acto, en la condición que en cada caso se indica, firman la presente Acta, por cuadruplicado ejemplar, en la fecha y lugar indicado.



OBRA:

CLAVE:

DIRECTOR-FACULTATIVO DE LA OBRA:

CONTRATISTA:

**RELACIÓN IDENTIFICATIVA DE LOS PRINCIPALES AGENTES QUE HAN INTERVENIDO EN LA OBRA:
DIRECCIÓN DE OBRA:**

CONSTRUCTORA:

SUBCONTRATISTAS:

SUMINISTRADORES:

ENTIDADES DE CONTROL:

Fdo:

DNI:

Fdo:

DNI:

Fdo:

DNI:

Fdo:

DNI:



OBRA:

CLAVE:

DIRECTOR-FACULTATIVO DE LA OBRA:

CONTRATISTA:

RELACIÓN DE DEFECTOS O INCIDENCIAS DETECTADOS:

Fdo:
DNI:

Fdo:
DNI:

Fdo:
DNI:

Fdo:
DNI: