



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización,  
fontanería y saneamiento de una nave logística de  
productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada  
en Valencia.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

AUTOR/A: Saura Albaladejo, Higinio

Tutor/a: Magraner Benedicto, María Teresa

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutora Teresa, por su apoyo e implicación hasta el último instante.

A mis compañeros y compañeras de IDOM, con mención especial a Sami y Eugenio, por tenderme una mano siempre que lo he necesitado, por aprender cada día. Por llegar a ser, algún día, la mitad de ingeniero que son ellos.

A todas las personas que me han acompañado a lo largo de estos años en Valencia. Por hacer de esta ciudad mi segunda casa.

A mis padres, porque sin su cariño, su apoyo y su confianza nunca hubiese alcanzado cada una de mis metas. Porque gracias a ellos, hoy estoy aquí, escribiendo estos agradecimientos.

## **RESUMEN**

El presente documento muestra un proyecto de ejecución profesional, de las instalaciones de frío industrial asociadas a cámaras de refrigeración y congelación de alimentos, y de las instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de los espacios que complementan el funcionamiento y gestión de estas cámaras. Concretamente son las instalaciones de una nave logística, un tipo de edificación en el cual es muy común encontrarse con refrigeración a gran escala. El trabajo, expone con detalle cada una de estas instalaciones, junto con los cálculos justificativos de selección de cada uno de los componentes. Al ser un proyecto profesional, este consta de los documentos básicos como memoria con anexos de cálculos, presupuesto, pliego de condiciones y planos.

**Palabras clave:** Refrigeración, climatización, fontanería, saneamiento.

## RESUM

Aquest document mostra un projecte d'execució professional de les instal·lacions de fred industrial associades a cambres de refrigeració i congelació d'aliments, així com les instal·lacions de climatització, fontaneria i sanejament dels espais que complementen el funcionament i la gestió d'aquestes cambres. Concretament, aquestes instal·lacions estan destinades a una nau logística, un tipus d'edifici on és molt comú trobar-se amb refrigeració a gran escala. El treball exposa detalladament cada una d'aquestes instal·lacions, juntament amb els càlculs justificatius de selecció de cada component. Sent un projecte professional, inclou els documents bàsics com una memòria amb annexos de càlculs, pressupost, plec de condicions i plànols.

**Paraules clau:** Refrigeració, climatització, fontaneria, sanejament.

## **ABSTRACT**

This document presents a professional execution project for industrial refrigeration facilities associated with food cold storage and freezing chambers, as well as HVAC, plumbing, and sanitary facilities for the spaces that complement the operation and management of these chambers. Specifically, these installations are intended for a logistics warehouse, a type of building where large-scale refrigeration is common. The project provides detailed descriptions of each of these facilities, along with the supporting calculations for the selection of each component. As a professional project, it includes essential documents such as a report with calculation annexes, budget, specifications, and drawings.

**Keywords:** Refrigeration, HVAC, plumbing, sanitary.

## **INDICE**

### **DOCUMENTOS CONTENIDOS**

- Memoria
- Anexo 1. Cálculos
- Presupuesto
- Planos
- Pliego de condiciones técnicas
- Anexo ODS

**MEMORIA**

## INDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	7
2	ANTECEDENTES .....	7
3	OBJETIVOS .....	7
4	DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE .....	7
4.1	Ubicación .....	7
4.2	Propietario .....	7
4.3	Autor del proyecto .....	8
4.4	Descripción general del edificio .....	8
5	NORMATIVA APLICADA .....	9
6	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	10
6.1	Base de diseño .....	10
6.2	Descripción de la instalación .....	10
6.2.1	Acometida .....	11
6.2.2	Hornacina .....	11
6.2.3	Depósito hidroneumático .....	11
6.2.4	Grupo de presión .....	12
6.2.5	Sistema de tratamiento de agua .....	13
6.2.6	Red de tuberías de agua fría sanitaria .....	13
6.2.7	Red de tuberías de agua caliente sanitaria .....	14
6.2.8	Vasos de expansión .....	15
6.2.9	Bomba de recirculación para agua caliente sanitaria .....	16
7	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	17
7.1	Base de diseño .....	17
7.2	Descripción de la instalación .....	17
7.2.1	Evacuación de aguas residuales .....	18
7.2.2	Evacuación de aguas pluviales .....	19
8	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS .....	19
8.1	Base de diseño .....	19
8.2	Descripción de la instalación .....	19
8.2.1	Climatización .....	19



8.2.2	Ventilación.....	34
8.2.3	Extracción de baños .....	42
8.2.4	Producción de agua caliente sanitaria .....	43
8.3	Justificación de exigencias del reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)....	43
8.3.1	Exigencia de bienestar térmico e higiene (IT 1.1) .....	43
8.3.2	Exigencia de eficiencia energética (IT 1.2) .....	47
8.3.3	Exigencia de seguridad (IT 1.3).....	55
9	INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL.....	56
9.1	Base de diseño.....	56
9.2	Descripción de la instalación .....	56
9.2.1	Principio de funcionamiento .....	56
9.2.2	Sistema cámaras de congelado .....	56
9.2.3	Sistemas cámaras de refrigerado.....	63
9.3	Justificación cumplimiento Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF)	71
9.3.1	Instrucción técnica complementaria IF-02.....	71
9.3.2	Instrucción técnica complementaria IF-03.....	71
9.3.3	Instrucción técnica complementaria IF-04.....	71
9.3.4	Instrucción técnica complementaria IF-05.....	72
9.3.5	Instrucción técnica complementaria IF-06.....	72
9.3.6	Instrucción técnica complementaria IF-07.....	74
9.3.7	Instrucción técnica complementaria IF-08.....	76
9.3.8	Instrucción técnica complementaria IF-09.....	77
9.3.9	Instrucción técnica complementaria IF-10.....	77
9.3.10	Instrucción técnica complementaria IF-11.....	78
9.3.11	Instrucción técnica complementaria IF-12.....	81
9.3.12	Instrucción técnica complementaria IF-15.....	82
9.3.13	Instrucción técnica complementaria IF-16.....	82
9.3.14	Instrucción técnica complementaria IF-18.....	83
9.3.15	Instrucción técnica complementaria IF-20.....	83
10	CONCLUSIÓN .....	84
11	BIBLIOGRAFÍA.....	84

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características grupo de presión seleccionado .....	13
Tabla 2. Características vaso expansión de circuito secundario zona animal.....	15
Tabla 3. Características vaso expansión de circuito secundario zona vegetal.....	15
Tabla 4. Características vaso expansión de circuito primario zona vegetal.....	15
Tabla 5. Característica bomba recirculadora circuito secundario zona animal .....	16
Tabla 6. Característica bomba recirculadora circuito secundario zona vegetal.....	16
<b>Tabla 7. Característica bomba recirculadora circuito primario zona vegetal.....</b>	<b>17</b>
Tabla 8. Relación equipos climatización oficinas zona animal.....	20
Tabla 9. Relación elementos de difusión oficinas zona animal.....	21
Tabla 10. Relación elementos de retorno oficinas zona animal .....	22
Tabla 11. Relación equipos climatización zona animal planta baja .....	23
Tabla 12. Relación elementos de difusión zona animal planta baja .....	24
Tabla 13. Relación elementos de retorno zona animal planta baja.....	25
Tabla 14 Relación equipos climatización recepción zona vegetal.....	26
Tabla 15. Relación elementos de difusión recepción zona vegetal .....	26
Tabla 16. Relación elementos de retorno recepción zona vegetal .....	26
Tabla 17. Relación equipos climatización zona vegetal salas inspección.....	28
Tabla 18. Relación elementos de difusión zona vegetal salas inspección .....	29
Tabla 19. Relación elementos de difusión zona vegetal salas inspección .....	30
Tabla 20 Relación equipos climatización recepción zona vegetal.....	31
Tabla 21. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal .....	31
Tabla 22. Relación elementos de retorno sala descanso zona vegetal.....	31
Tabla 23. Relación elementos de difusión vestuarios trabajadores .....	32
Tabla 24. Relación elementos de difusión vestuarios trabajadores .....	33
Tabla 25 Relación equipos climatización recepción zona vegetal.....	33
Tabla 26. Relación elementos de difusión ventilación oficinas zona animal .....	35
Tabla 27. Relación elementos de retorno ventilación oficinas zona animal.....	35
Tabla 28. Relación elementos de difusión ventilación zona animal planta baja.....	36
Tabla 29. Relación elementos de retorno ventilación zona animal planta baja .....	37

Tabla 30. Relación elementos de difusión ventilación recepción zona vegetal.....	38
Tabla 31. Relación elementos de retorno ventilación zona animal planta baja .....	38
Tabla 32. Relación elementos de difusión ventilación zona vegetal salas inspección .....	39
Tabla 33. Relación elementos de retorno ventilación zona vegetal salas inspección .....	40
Tabla 34. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal .....	41
Tabla 35. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal .....	41
Tabla 36. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal .....	42
Tabla 37. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal .....	42
Tabla 38. Relación extractores baños zonas edificio.....	43
Tabla 39. Caudales mínimos de ventilación .....	46
Tabla 40. Características generadores de calor .....	48
Tabla 41. Características generadores de frío.....	49
Tabla 42. Valores SFP equipos de proyecto .....	51
Tabla 43. Resultados simulación energética CYPETHERM HE.....	54
Tabla 44. Características nominales compresor ciclo de congelados .....	58
Tabla 45. Características nominales condensador evaporativo ciclo congelados .....	58
Tabla 46. Características nominales evaporadores cámaras congelados .....	59
Tabla 47. Características nominales bomba amoniaco ciclo de congelados .....	60
Tabla 48. Cerramientos cámaras congelados.....	61
Tabla 49. Valores parámetros principales diagrama P-h ciclo congelados .....	62
Tabla 50. Características nominales compresor ciclo de congelados .....	64
Tabla 51. Características nominales condensadores evaporativo ciclo refrigerados .....	64
Tabla 52. Características nominales intercambiadores de placas.....	65
Tabla 53. Características nominales evaporadores cámaras refrigerados.....	66
Tabla 54. Características nominales bomba amoniaco ciclo refrigerados .....	67
Tabla 55. Características nominales bomba amoniaco .....	68
Tabla 56. Características principales vaso expansión ciclo de refrigerados.....	68
Tabla 57. Valores parámetros principales diagrama P-h ciclo congelados .....	70
Tabla 58. Categorías tuberías de conexión según artículo 4.3 Real Decreto 709/2015 de 24 de julio.	74
Tabla 59. Cálculo de temperatura de cálculo según orientación según el Reglamento de Seguridad en instalaciones frigoríficas.....	78

Tabla 60. Capacidades mínimas de válvulas de equilibrado para cámaras ..... 81

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Zonificación nave..... 8

Figura 2. Configuración para alimentación desde red según UNE 149202:2013. Fuente: Norma UNE 149202:2013..... 12

Figura 3. Diagrama de Mollier P-h ciclo de congelados ..... 62

Figura 4. Diagrama de Mollier P-h ciclo de refrigerados..... 70

## **1 INTRODUCCIÓN**

En el dinámico mundo de la industria logística, la correcta gestión de los productos perecederos es un factor clave para garantizar su calidad y seguridad durante el almacenamiento y transporte. En este contexto, las instalaciones de frío industrial juegan un papel fundamental para poder mantener en condiciones óptimas de almacenaje productos perecederos como son los provenientes del sector ganadero y agrícola. Así, es muy común encontrar este tipo de sistemas integrados en naves logísticas, que, para poder llevar a cabo su correcta operación, precisan de otras instalaciones muy típicas en el resto de edificios industriales o del sector terciario, como pueden ser la fontanería, el saneamiento, la climatización y ventilación, las instalaciones eléctricas e incluso los sistemas de protección contra incendios.

El presente proyecto expone de manera descriptiva las instalaciones de frío industrial, climatización, fontanería y saneamiento necesarias para una determinada nave logística, junto con sus cálculos justificativos, presupuesto, pliego de condiciones técnicas y planos, para su correcta ejecución.

## **2 ANTECEDENTES**

Empresa importante del sector del transporte nacional busca expandirse a lo largo de todo el mercado español. Para ello, es necesario asentar un centro de operaciones que permita ampliar su volumen logístico, de manera que puedan consolidar su posición en el territorio levantino. Este centro debe contar con todos los recursos e instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento y haga posible el desempeño de la actividad económica de la compañía, el transporte de alimentos perecederos.

Así, se encarga la redacción del proyecto de ejecución de la instalación de frío industrial, principal uso del inmueble, y de las instalaciones de fontanería, saneamiento y climatización necesarias para complementar la operación del edificio.

## **3 OBJETIVOS**

El presente proyecto pretende proporcionar una descripción precisa y clara, del diseño de las instalaciones descritas en él, con el objetivo de garantizar una correcta ejecución de las mismas, a la vez que se cumplen con todas las normativas aplicables, con el fin de asegurar que el edificio en cuestión funcione acorde a las necesidades del cliente.

## **4 DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE**

### **4.1 Ubicación**

La nave contenida en el presente proyecto se encuentra en Valencia, con una superficie ocupada de 25.000 m<sup>2</sup>.

### **4.2 Propietario**

EMPRESA LOGÍSTICA S.A. es la sociedad poseedora de la parcela en cuestión y responsable del encargo del presente proyecto.

#### 4.3 Autor del proyecto

El autor del proyecto es el ingeniero industrial D. Higinio Saura Albaladejo.

#### 4.4 Descripción general del edificio

El edificio tratado en el presente proyecto es una nave logística dedicada al almacenamiento y trasiego de alimentos perecederos de origen animal (productos cárnicos y lácteos principalmente, entre otros) y de origen vegetal (verduras, hortalizas y frutas principalmente, entre otros).

Existen dos principales sectores, segregados por el origen del producto a almacenar, que se clasificarían de la siguiente manera:

- Zona origen vegetal.
- Zona origen animal.

La figura 1 muestra la división de la nave según las dos principales secciones.

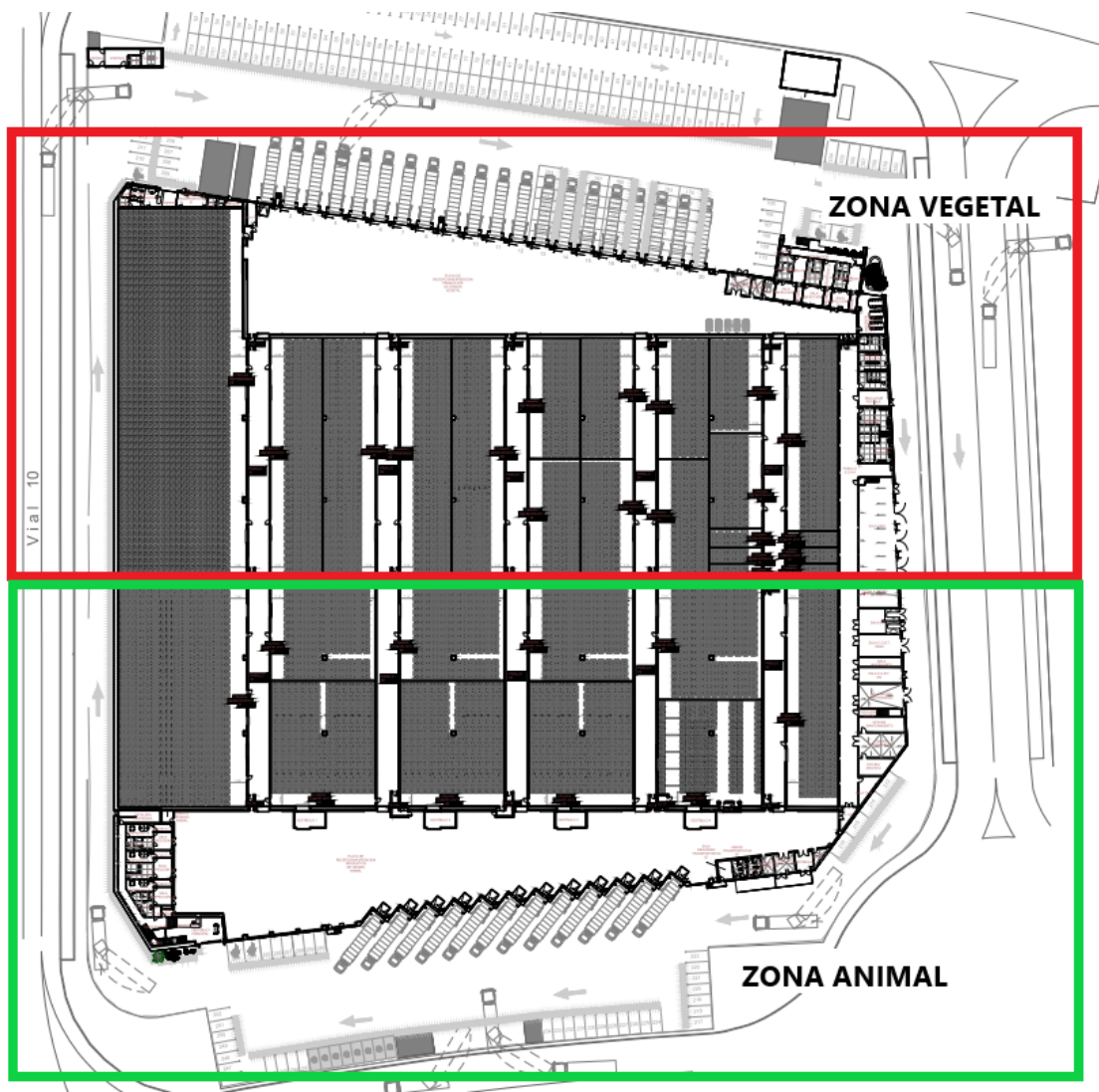


Figura 1. Zonificación nave

La nave consiste en una planta baja, con una sobrecámara encima de esta y por debajo de cubierta, a excepción de la zona de oficinas que contiene planta baja y primera por debajo de la sobrecámara. La planta cubierta tiene dos cotas distintas, estando a una cota inferior la parte de salas técnicas, donde, sobre la sala de máquinas de frío industrial se encontraría la terraza técnica que alberga los condensadores evaporativos.

La zona animal cuenta con la mayoría de las cámaras de productos congelados (Temperatura de conservación de -25°C), con su playa de expediciones, sala de descanso para transportistas y salas para uso exclusivo de los inspectores de alimentos. Además, en esta zona se ubican las oficinas propias de la nave, donde se llevan a cabo todas las gestiones administrativas y de organización para el funcionamiento de los procesos logísticos de la nave.

La zona vegetal cuenta con su playa de expediciones, sala para descanso de transportistas y salas de uso exclusivo para inspectores de alimentos. También se puede encontrar en esta sección la mayoría de las cámaras de productos refrigerados (Temperatura de conservación de 2°C) y la recepción de atención al público.

En fachada norte, ocupando tanto zona animal como zona vegetal, se ubican las salas técnicas del edificio, tales como sala de máquinas de frío, sala de aguas, taller de mantenimiento y sala del cuadro general de baja tensión, entre otras. Los vestuarios de los trabajadores de la propia nave también se encuentran en esta zona de salas técnicas.

A excepción de las zonas climatizadas como oficinas o recepción, y la zona de salas técnicas, toda la nave estará cubierta por la instalación de frío industrial, es decir, además de las cámaras, los pasillos se refrigerarán para mantener 8°C y las playas de expediciones estarán a una temperatura de 2°C.

## **5    NORMATIVA APLICADA**

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, con sus Documentos Básicos.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio con sus Instrucciones Técnicas.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Norma UNE 149201:2017. Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Norma UNE 100155:2004. Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
- Norma UNE 100001:2001. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

## **6 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

### **6.1 Base de diseño**

En la nave se precisa de consumo de agua, para su utilización por trabajadores, dada la existencia de aseos y vestuarios, fuentes para beber, cuartos de limpieza y varios grifos colocados en el exterior para uso de transportistas, además de para uso de otras instalaciones para su correcto funcionamiento, como las máquinas encargadas de la producción de frío en la nave.

Se proyecta una red de distribución de agua fría para hacer llegar la misma a todos los puntos de consumo repartidos por toda la nave. Además, en paralelo se llevará una red de distribución de agua caliente sanitaria, para su uso en duchas y grifos.

En base a las disposiciones de caudales mínimos necesarios en cada punto de consumo junto con la presión mínima con la que se debe llegar, información establecida mediante normativas o instrucciones de fabricante, se marcan las necesidades para el cálculo y diseño de la presente instalación.

En posteriores apartados se expone de manera detallada una descripción de la instalación objeto de este apartado y todos los elementos integrantes que la componen.

### **6.2 Descripción de la instalación**

Desde la instalación existente de suministro de agua que discurre por la parcela, se hará una derivación hasta la entrada del edificio, donde se ejecutará una hornacina desde la cual se distribuirá posteriormente el suministro de agua hacia el inmueble. En este punto inicial de la instalación de distribución de agua se dispondrá de los siguientes elementos, dispuestos en este orden: llave de corte general, un filtro de la instalación general, contador, un grifo o racor de prueba, una válvula antirretorno y una llave de salida.

Una vez que se pasa de este primer punto inicial de la instalación, la hornacina, se distribuye el agua hasta cada uno de los puntos de consumo con el uso de un grupo de presión, tal y como se muestra en los planos 2.1 a 2.8.

El uso que se prevé es durante las 24 horas del día, a lo largo de los 3 turnos de trabajadores que se darán en la nave.

La instalación se comprende de los siguientes elementos o partes:

- Acometida. Tubería que enlaza la red de agua potable de la parcela con la instalación interior del edificio.
- Hornacina. Punto donde se ubican elementos iniciales de la instalación como filtro, llave de corte general y contador.
- Depósito hidroneumático. En el caso del presente proyecto se prevé alimentación directa desde la red mediante grupo de presión de agua potable con variador de velocidad, con un depósito hidroneumático que será de ayuda para las bombas, ya que permitirá menor número de arranque de estas.
- Grupo de presión. Equipo necesario para hacer llegar el determinado caudal de consumo de agua a una determinada presión a cada uno de los puntos de uso del edificio.



- Sistema de tratamiento de agua. Necesario para suministrar agua a los condensadores evaporativos.
- Red de tuberías de agua fría sanitaria. Para el transporte de agua fría.
- Red de tuberías de agua caliente sanitaria. Para el transporte de agua caliente.
- Vasos de expansión. Necesarios en los circuitos de agua caliente sanitaria para poder absorber las variaciones de volumen debido a las variaciones de temperatura.
- Bomba de recirculación para agua caliente sanitaria.

En los siguientes apartados se exponen de una manera más detallada estos puntos recién mencionados.

La metodología de cálculo y resultados de los mismos puede observarse en el documento “Anexo 1. Cálculos”.

### 6.2.1 Acometida

Se ejecutará un tramo enterrado en tubería de polietileno de alta densidad PE-100 PN16 desde el tubo de la red de agua potable de la parcela hasta el contador del edificio.

Teniendo en cuenta los caudales de consumo del edificio, se contará con un tubo DN 110.

### 6.2.2 Hornacina

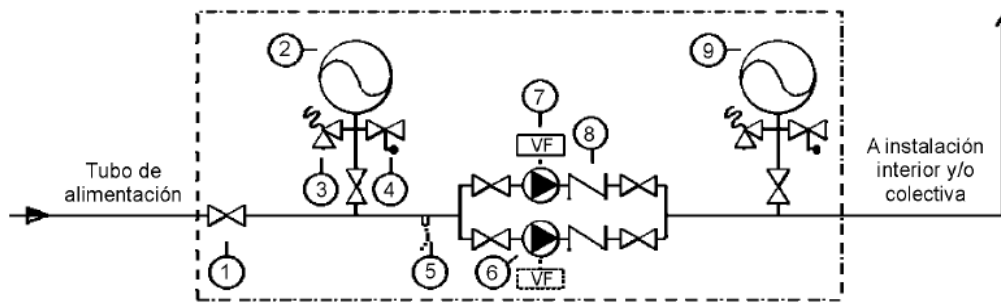
Como ya se ha mencionado anteriormente, en la hornacina se contarán con distintos elementos, que se exponen a continuación:

- Llave de corte general. Para interrumpir el suministro al edificio.
- Filtro general de la instalación. Tiene la función de retener los residuos que puedan contenerse en el agua. Su situación debe ser tal que permita realizar las operaciones de mantenimiento y de limpieza sin necesidad de corte de suministro. Para ello, en paralelo al filtro se instalará un tramo con una llave, otro filtro y otra llave para by-pasear la instalación y permitir la sustitución y limpieza del filtro principal sin interrupción del suministro
- Contador. Este podrá recibir mantenimiento gracias a las llaves de corte general y de salida.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula antirretorno.
- Llave de corte de salida.

El tubo que parte desde la llave de salida hasta el edificio, será para tramo enterrado de polietileno de alta densidad PE-100 PN16 en DN 110 y para tramo aéreo polipropileno PN16 en DN 110.

### 6.2.3 Depósito hidroneumático

Como se ha mencionado, se hará una alimentación directa desde red mediante grupo de presión con variador de velocidad, y con el apoyo de un depósito hidroneumático, según el apartado 5.2.3 de la norma UNE 149202.



Leyenda

1	Válvula de aislamiento	6	Bomba
2	Depósito/s hidroneumático/s (aspiración)	7	Variador de frecuencia
3	Válvula de alivio	8	Válvula antirretorno
4	Llave de paso con grifo de vaciado	9	Depósito hidroneumático (impulsión)
5	Protección contra funcionamiento en seco		

**Figura 2. Configuración para alimentación desde red según UNE 149202:2013. Fuente: Norma UNE 149202:2013**

El equipo que se prevé es de 1.000 litros, modelo AGF de la marca Aquapresso o similar.

Este se ha elegido en base al caudal nominal, que coincide con el caudal simultáneo de la instalación de agua fría, que a su vez es el caudal nominal del grupo de presión. Con este dispositivo, se permite mantener presurizada la aspiración, desacoplando el grupo de la red municipal, manteniendo los 2 bares que se tienen en la acometida.

#### 6.2.4 Grupo de presión

Se contará con 2 bombas (1+1) de caudal variable, una para el funcionamiento corriente de la instalación y otra de reserva en caso de avería.

El grupo contará con los siguientes elementos:

- Calderín en la impulsión para la correcta operativa del equipo.
- Válvula antirretorno a la descarga de cada bomba.
- Válvulas de corte aguas arriba y aguas abajo de cada bomba para que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.
- Manómetros aguas arriba y aguas abajo de cada bomba.
- Colector de aspiración y otro de descarga aguas arriba y aguas abajo respectivamente del grupo de presión, al cual se conectarán en paralelo las dos bombas.

El funcionamiento de las bombas estará comandado mediante variador de frecuencia, uno para cada una, para adaptar el régimen de éstas.

Las principales características del grupo son las mostradas en la tabla 1.

<b>Marca / Modelo:</b>	Bombas Grundfos / Hydro Multi-E 2 CRE 15-2 o similar
<b>Nº Bombas:</b>	1 Ud + 1 Ud reserva
<b>Medio impulsión:</b>	Agua Limpia
<b>Caudal por bomba:</b>	19,8 m <sup>3</sup> /h
<b>Altura impulsión:</b>	33 m.c.a.
<b>Potencia Nominal:</b>	3 kW/bomba
<b>Tensión nominal:</b>	3~400 V, 50 Hz.

**Tabla 1. Características grupo de presión seleccionado**

Para la selección de la presión nominal del equipo se tiene en cuenta la presión aportada en la aspiración.

#### 6.2.5 Sistema de tratamiento de agua

Se ha previsto dos equipos de descalcificación UltraLine HA7700 o similar, tanto para las aguas potables de la zona de inspección animal y vegetal como los condensadores evaporativos.

Especificaciones:

- Presión operativa: mín. 2 bar; máx. 7 bar
- Temperatura de operación: 5 a 40°C
- Tensión eléctrica: 230 V – 50 Hz
- Potencia instalada: 100 W
- Tipos de válvulas: Automáticas de membrana
- Accionamiento: Hidráulico o Neumático
- Mando mediante: Distribuidor hidráulico
- Control mediante: Controlador electrónico
- Material del tanque: Acero al carbono
- Revestimiento interior: Epoxi alimentario
- Protección exterior: Imprimación anticorrosiva
- Tipo de resina: Catiónica fuerte en ciclo sódico

#### 6.2.6 Red de tuberías de agua fría sanitaria

Los tramos de tuberías enterrados se realizarán mediante canalización enterrada con tubería de polietileno de alta densidad.

La instalación interior del edificio se realizará con tubería de polipropileno PP-R serie 2,5 / SDR 6 para diámetros de 16 mm, PP-R serie 3,2 / SDR 7,4 MF para diámetros de 20 y 25 mm, y de PPR serie 4/ SDR 9 MF para el resto.

Se instalarán válvulas de corte en la red de distribución interior con el fin de poder independizar la instalación en caso de avería o para poder realizar las operaciones de mantenimiento.

La alimentación a cada cuarto húmedo estará compuesta por:

- Llave de paso situada en el interior del cuarto húmedo en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones independientes en cada cuarto húmedo, que contarán cada una con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Llave de corte individual para cada uno de los puntos de consumo: grifos, aparatos sanitarios, etc.

Cada uno de los montantes del edificio tendrán una válvula de purga en los puntos más altos de estas, de esta forma se permitirá la salida de aire y la disminución de los golpes de ariete. Y en los puntos más bajos un grifo de vaciado con su correspondiente toma a desagüe para vaciar la instalación en caso de operación de mantenimiento. Aguas arriba del grifo de vaciado se instalará una válvula antirretorno

### 6.2.7 Red de tuberías de agua caliente sanitaria

Se han previsto dos instalaciones independientes de ACS, una para la zona de vestuarios e inspección vegetal y otra para zona de oficinas e inspección animal.

En la sala de aguas se ubica el depósito de acumulación de ACS desde donde se alimentan las dependencias de la zona de vestuarios y aseos correspondientes a la zona vegetal.

El material empleado para las redes de distribución de ACS será polipropileno serie 3,2 / SDR 7,4 MF para diámetros de 20 y 25 mm, y de PPR serie 4/ SDR 9 MF para diámetros de 32 o superiores, e irán aisladas con coquilla elastomérica AF/Armaflex o similar, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en su instrucción técnica *IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías*.

Debido a la longitud superior a 15 metros del circuito de ACS, se dispondrá de una red de retorno desde los puntos de consumo más alejados de la red de ACS, para garantizar en todo momento el suministro casi instantáneo de ACS a cada uno de los puntos de consumo. El sistema de recirculación entrará en funcionamiento cuando detecte una bajada en la temperatura de consigna de la red de ACS.

### 6.2.8 Vasos de expansión

Debido a la existencia de incrementos de temperatura dentro del propio circuito, como por ejemplo se da en el interacumulador de ACS, se darán aumentos de volumen en el fluido, que deben ser absorbidos por el vaso de expansión para evitar sobrepresiones que puedan dañar el circuito.

Se prevén 3 vasos de expansión, uno para cada circuito secundario de agua caliente sanitaria y otro para el circuito primario de ACS de la zona vegetal.

Las características principales de los vasos se exponen en las tablas 2, 3 y 4.

- Secundario zona animal:

<b>Marca / Modelo:</b>	IBAIONDO / 18 SMF o similar
<b>Volumen</b>	18 litros
<b>Presión máxima</b>	10 Bar
<b>Presión precarga</b>	2,5 Bar

**Tabla 2. Características vaso expansión de circuito secundario zona animal**

- Secundario zona vegetal:

<b>Marca / Modelo:</b>	IBAIONDO / 50 SMR-P o similar
<b>Volumen</b>	50 litros
<b>Presión máxima</b>	10 Bar
<b>Presión precarga</b>	2,5 Bar

**Tabla 3. Características vaso expansión de circuito secundario zona vegetal**

- Primario zona vegetal:

<b>Marca / Modelo:</b>	IBAIONDO / 5 PCS-T o similar
<b>Volumen</b>	5 litros
<b>Presión máxima</b>	3 Bar
<b>Presión precarga</b>	1 Bar

**Tabla 4. Características vaso expansión de circuito primario zona vegetal**

### 6.2.9 Bomba de recirculación para agua caliente sanitaria

La bomba de recirculación se selecciona para trabajar con un caudal del 10% del caudal de agua de alimentación. La presión necesaria se obtiene tras el debido cálculo, expuesto en el documento anexo "Anexo 1. Cálculos".

Las características principales de las bombas recirculadoras se muestran en las tablas 5, 6 y 7.

- Zona animal:

<b>Marca / Modelo:</b>	Bombas Grundfos / ALPHA1 25-60N 130
<b>Nº Bombas:</b>	1 Ud + 1 Ud reserva
<b>Medio impulsión:</b>	Agua caliente sanitaria
<b>Caudal por bomba:</b>	5,476 l/min
<b>Altura impulsión:</b>	1,13 m.c.a.
<b>Potencia Nominal:</b>	34 W/bomba
<b>Tensión nominal:</b>	1~230 V, 50 Hz.

**Tabla 5. Característica bomba recirculadora circuito secundario zona animal**

- Zona vegetal:

<b>Marca / Modelo:</b>	Bombas Grundfos / ALPHA1 20-40N 150
<b>Nº Bombas:</b>	1 Ud + 1 Ud reserva
<b>Medio impulsión:</b>	Agua caliente sanitaria
<b>Caudal por bomba:</b>	8,111 l/min
<b>Altura impulsión:</b>	2,33 m.c.a.
<b>Potencia Nominal:</b>	18 W/bomba
<b>Tensión nominal:</b>	1~230 V, 50 Hz.

**Tabla 6. Característica bomba recirculadora circuito secundario zona vegetal**

Además, se tendrá una bomba de recirculación para el circuito de producción primaria de ACS, la cual tiene las siguientes características:

<b>Marca / Modelo:</b>	Bombas Grundfos / MAGNA 1 32-80
<b>Nº Bombas:</b>	1 Ud + 1 Ud reserva
<b>Medio impulsión:</b>	Agua caliente sanitaria
<b>Caudal por bomba:</b>	37,49 l/min
<b>Altura impulsión:</b>	5,75 m.c.a.
<b>Potencia Nominal:</b>	86 W/bomba
<b>Tensión nominal:</b>	1~230 V, 50 Hz.

**Tabla 7. Característica bomba recirculadora circuito primario zona vegetal**

## **7 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

### **7.1 Base de diseño**

En la nave se instalarán distintos aparatos sanitarios, dispuestos para su uso por los usuarios del inmueble. Por ende, es necesario plantear una instalación que recoja el agua utilizada por estos. También se cuenta con sumideros sifónicos en varias salas de la nave, bien para facilitar el vaciado o limpieza de ciertos equipos y circuitos. Esta parte será conocida como recogida de aguas residuales.

Por otro lado, también se precisa de una instalación de recogida de aguas pluviales que permita una fácil evacuación de la misma.

Todo ello, será llevado a cabo por la instalación de saneamiento del edificio. Ambas partes que componen dicha instalación, recogida de aguas residuales y pluviales, será dimensionada a través de las disposiciones del código técnico de la edificación.

En posteriores apartados se expone de manera detallada una descripción de la instalación objeto de este apartado y todos los elementos integrantes que la componen.

### **7.2 Descripción de la instalación**

Se tendrá una red separativa, teniendo por un lado la evacuación de aguas residuales y la de aguas pluviales por otro, totalmente independientes. Ambas realizarán el transporte de agua por gravedad, teniendo una pendiente descendente en tramos horizontales.

La metodología de cálculo y resultados de los mismos puede observarse en el documento "Anexo 1. Cálculos".

### 7.2.1 Evacuación de aguas residuales

La red se ejecutará con una pendiente mínima del 2%. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

El material utilizado será de PVC liso, con accesorios del mismo material. Para la recogida de los condensados de las evaporadoras de las cámaras de congelados se utilizará acero inoxidable debido a que se instalará un trazo eléctrico, con una resistencia calefactora de tipo auto-regulable, sobre la superficie exterior de las tuberías de desagües y aislado, para evitar la congelación de estos condensados. La alimentación y maniobra eléctrica estará incluida en el cuadro de control/alimentación de los evaporadores de la instalación frigorífica.

Las aguas residuales recogidas irán a parar a arquetas, dispuestas en el exterior de la nave, donde se conectarán con la red de saneamiento de urbanización. Como particularidad, para el saneamiento instalado en la sala de compresores de frío industrial, en lugar de arqueta de conexión, se dispondrá de un depósito enterrado en el exterior de la nave. Esto es para el caso que pueda darse una fuga de amoniaco en la sala, donde esta se limpiaría de tal manera que amoniaco precipita y se recoge a través de la rejilla sumidero instalada en la sala. Este amoniaco irá a parar al depósito mencionado para su posterior recogida por empresa especializada.

#### 7.2.1.1 Cierres hidráulicos

Serán individuales por cada aparato, autolimpiables, de fácil acceso para su limpieza y mantenimiento y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato.

#### 7.2.1.2 Colectores horizontales

Se emplearán para los tramos que discurran por falso techo, para la recogida de aguas de las estancias existentes sobre ellos.

#### 7.2.1.3 Colectores enterrados

Se utilizarán como red horizontal de evacuación de las aguas residuales del edificio, por planta baja. Al salir al exterior del edificio, estos colectores acometerán a arquetas registrables, de manera que se posibilite la conexión con la red de saneamiento de urbanización.

#### 7.2.1.4 Ventilación primaria

Para proporcionar entrada de aire a los sistemas y evitar fenómenos de compresión y depresión en el resto de aparatos sanitarios, se coloca una ventilación, que consiste en la prolongación de un tramo vertical, llegando hasta una cota superior que los puntos de recogida, terminando en una válvula de aireación.

Solo es necesario un sistema de ventilación primaria, dado que según el CTE-HS5, se trata de una edificación con menos de 7 plantas.

Esta ventilación tendrá el mismo diámetro que la tubería de la que es prolongación.



## 7.2.2 Evacuación de aguas pluviales

Se diseña una instalación con recogida a través de sumideros en cubierta, con bajantes y arquetas a pie de bajantes, donde se conectarán con la red de urbanización de la nave de recogida de aguas pluviales.

El material utilizado también será PVC liso, con accesorios del mismo material.

El dimensionado de esta red se hará en base al documento HS5 del CTE.

## 8 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS

### 8.1 Base de diseño

En el presente apartado se exponen las instalaciones correspondientes al acondicionamiento de aire de espacios habitables, ventilación de estos, selección de los generadores de agua caliente sanitaria y el cumplimiento con los reglamentos que son de aplicación.

En la nave se pueden encontrar distintos espacios habitables tales como oficinas, despachos, vestuarios y zonas comunes. Para poder llevar a cabo actividad humana en los mismos, se debe asegurar un confort mínimo en cuanto a temperatura, humedad relativa y calidad interior del aire. De las dos primeras se encargará la instalación de climatización, que acondicionará el aire hasta las condiciones deseadas. Respecto a la cantidad de contaminantes en el aire, o calidad de este, la instalación de ventilación estará renovando el aire para poder asegurar un ambiente limpio en la sala en cuestión.

Para el consumo de agua caliente sanitaria en el edificio, se necesitarán equipos capaces de poder transferir calor al agua fría, que constituirán la instalación de generación de ACS.

En posteriores apartados se expone de manera detallada una descripción de la instalación objeto de este apartado y todos los elementos integrantes que la componen.

### 8.2 Descripción de la instalación

#### 8.2.1 Climatización

De una manera global, en el edificio se contará con sistemas VRV (Volumen de refrigerante variable), sistemas split 1x1, y un equipo compacto rooftop.

Tanto los sistemas VRV como los split 1x1, son equipos bomba de calor, que logran enfriar o calentar el aire a través de un refrigerante con el cual se intercambia calor, haciendo uso del ciclo frigorífico. Estos sistemas cuentan con unidades interiores, ubicadas en el interior de locales, y con unidades exteriores, ubicadas bien sea en la propia cubierta o en la sobrecámara con rejillas en fachada, de manera que puedan intercambiar calor con el aire exterior. La interconexión frigorífica entre las unidades interiores y la unidad exterior que les corresponda será realizada mediante tuberías de cobre frigorífico desoxidado y deshidratado para la circulación de líquido o de gas. Las tuberías de cobre serán aisladas mediante coquillas.

El equipo rooftop es una unidad compacta, que es capaz de climatizar y ventilar. Cuenta con un sistema bomba de calor interno, que le permite acondicionar el aire. A través de una red de conductos hace llegar el aire en condiciones de impulsión hasta cada uno de los locales. Dado que cuenta con una serie de compuertas, el equipo rooftop, puede realizar a su vez la función de

ventilación, tomando aire fresco del exterior y expulsando el viciado proveniente del interior de los locales.

El cálculo del dimensionado de conductos y cargas térmicas se expone en el documento “Anexo 1. Cálculos.”.

### 8.2.1.1 Oficinas zona animal

Para estos espacios se utilizará un sistema VRV de Mitsubishi o equivalente, con recuperación de calor, cualidad que permitirá cumplir con demandas simultáneas, entre distintos espacios, de refrigeración y calefacción, dado que puede haber espacios que por sus cargas internas pidan frío en época de invierno. Esto es posible a través de un controlador electrónico, CMB-P108V-JA1 de Mitsubishi o equivalente, que realiza el reparto de carga refrigerante entre las distintas unidades interiores en funcionamiento.

Toda esta zona se ha separado del resto debido a la independencia de funcionamiento, dado que contará con un turno de 8 horas al día.

La unidad exterior estará ubicada en la planta sobrecámara, con rejilla en fachada. Las unidades interiores serán fancoils de conductos, ubicados en falso techo, con bombas de condensados y filtros incluidos.

En la tabla 8 se muestra la relación de locales, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI (kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Despacho dirección	3,6	4	PEFY-M32VMA-A o equivalente	1	PURY-P250YNW-A1 o equivalente	28	31,5
Sala reuniones principal despacho	5,6	6,3	PEFY-M50VMA-A o equivalente	1			
Sala reuniones P1	2,8	3.2	PEFY-P25VMS1-E o equivalente	1			
Open space P1	7,1	8	PEFY-M63VMA-A o equivalente	2			
Coffee corner	7,1	8	PEFY-M63VMA-A o equivalente	1			

**Tabla 8. Relación equipos climatización oficinas zona animal**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.

- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales, DFRA-OV y DFRO de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán rejillas de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 9 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Despacho dirección	4	DFRA-OV 12 lamas o equivalente	158	21
Sala reuniones principal despacho	4	DFRA-OV 24 lamas o equivalente	255	28
Sala reuniones P1	2	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	270	25
Open space P1 A	5	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	228	27
Open space P1 B	4	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	285	20
Coffee corner	4	DFRO 20 500x500 o equivalente	285	23

**Tabla 9. Relación elementos de difusión oficinas zona animal**

En la tabla 10 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Despacho dirección	1	31-1 800X200 o equivalente	630	27
Sala reuniones principal despacho	1	31-1 1000X250 o equivalente	1020	30

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala reuniones P1	1	31-1 800X200 o equivalente	540	25
Open space P1 A	1	31-1 1000X250 o equivalente	1140	32
Open space P1 B	1	31-1 1000X250 o equivalente	1140	32
Coffee corner	1	22-5 500X500 o equivalente	1140	20

**Tabla 10. Relación elementos de retorno oficinas zona animal**

### 8.2.1.2 Zona animal planta baja

Para estos espacios se utilizará un sistema VRV de Mitsubishi o equivalente. A diferencia del sistema VRV de las oficinas, este no contará con recuperación de calor, debido que se considera que no existirán diferencias de demandas entre frío y calor tan significantes entre locales como para tener un sistema capaz de realizar refrigeración y calefacción simultáneamente.

Esta zona tendrá un sistema exclusivo debido a su funcionamiento respecto al resto de locales adyacentes, siendo de 3 turnos diarios de 8 horas cada uno.

La unidad exterior estará ubicada en la planta sobrecámara, con rejilla en fachada. Las unidades interiores serán fancoils de conductos, ubicados en falso techo, con bombas de condensados y filtros incluidos.

En la tabla 11 se muestra la relación de locales, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI(kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Vestíbulo principal/recepción A	5,6	6,3	PEFY-M50VMA-A o equivalente	2	PUHY-P200YNW-A o equivalente	22,4	25
Inspección 3A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Inspección 2A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Inspección 1A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Despacho 3A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Despacho 2A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Despacho 1A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 3A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 2A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 1A	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			

**Tabla 11. Relación equipos climatización zona animal planta baja**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.
- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad exterior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales y lineales, DFRO y S74-18, respectivamente, de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán rejillas y rotacionales DFRO, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 12 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestíbulo principal/ recepción A	10	S74-18/1500-2 o equivalente	204	23
Inspección 3A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Inspección 2A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Inspección 1A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Despacho 3A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Despacho 2A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Despacho 1A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 3A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 2A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 1A	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24

**Tabla 12. Relación elementos de difusión zona animal planta baja**

En la tabla 13 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestíbulo principal/ recepción A	2	20-45 H 600x400 o equivalente	1020	23
Inspección 3A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Inspección 2A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Inspección 1A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Despacho 3A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Despacho 2A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Despacho 1A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 3A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 2A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 1A	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20

**Tabla 13. Relación elementos de retorno zona animal planta baja**

### 8.2.1.3 Recepción zona vegetal

En esta zona se tienen dos sistemas independientes split 1x1, tanto para la sala de recepción como para la sala de transportistas. Se han independizado debido al horario de funcionamiento que tendrán, dado que los transportistas pueden llegar dentro de las 24 horas de un día y los trabajadores de recepción tienen un turno diario de 8 horas.

La unidad exterior estará ubicada en la planta sobrecámara, con rejilla en fachada. Las unidades interiores serán fancoils de conductos, ubicados en falso techo, y fancoils de cassette, ambos con bombas de condensados y filtros incluidos.

En la tabla 14 se muestra la relación de locales, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI(kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Sala descanso transportistas V	5,7	6,4	SLZ-M60FA o equivalente	1	SUZ-M60VA o equivalente	5,7	6,4
Recepción vegetal	6,1	7	PEAD-M60JA o equivalente	1	SUZ-M60VA o equivalente	6,1	7

**Tabla 14 Relación equipos climatización recepción zona vegetal**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.
- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad exterior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

Para la sala de recepción, la distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales, DFRO de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán rejillas de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 15 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Recepción vegetal	5	DFRO 20 500X500 o equivalente	252	20

**Tabla 15. Relación elementos de difusión recepción zona vegetal**

En la tabla 16 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Recepción vegetal	1	20-45-H 900X400 o equivalente	1260	29

**Tabla 16. Relación elementos de retorno recepción zona vegetal**



#### *8.2.1.4 Zona vegetal salas inspección*

Para estos espacios se utilizará un sistema VRV de Mitsubishi o equivalente, con recuperación de calor. En este caso esta cualidad se debe a la producción de ACS, que es también llevada a cabo por este sistema, pese a hacer las mismas consideraciones sobre los espacios hechos para la zona animal planta baja. Por tanto, se tendrán situaciones en las que se deba entregar frío y calor, cuando se refrigeren los locales y se esté preparando el ACS. Esto es posible a través de un controlador electrónico, CMB- P10116J1 de Mitsubishi o equivalente, que realiza el reparto de carga refrigerante entre las distintas unidades interiores en funcionamiento.

Toda esta zona se ha separado del resto debido a la independencia de funcionamiento, dado que contará con tres turnos diarios de 8 horas.

La unidad exterior estará ubicada en la cubierta. Las unidades interiores serán fancoils de conductos, ubicados en falso techo, con bombas de condensados y filtros incluidos.

En la tabla 17 se muestra la relación de locales, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI(kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Pasillo V	5,6	6,3	PEFY-M50VMA-A o equivalente	1	PURY-P250YNW-A1 o equivalente	28	31,5
Despacho 3V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Despacho 2V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Despacho 1V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Inspección 3V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Inspección 2V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Inspección 1V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 3V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 2V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			
Vestuario 1V	1,7	1,9	PEFY-P15VMS1-E o equivalente	1			

**Tabla 17. Relación equipos climatización zona vegetal salas inspección**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.
- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad exterior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales y lineales, DFRO y S74-18, respectivamente, de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso

techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán rejillas y rotacionales DFRO, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 18 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Pasillo V	5	S74-18/1500-2 o equivalente	204	23
Despacho 3V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Despacho 2V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Despacho 1V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Inspección 3V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Inspección 2V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Inspección 1V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 3V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 2V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24
Vestuario 1V	2	DFRO 16 400X400 o equivalente	210	24

**Tabla 18. Relación elementos de difusión zona vegetal salas inspección**

En la tabla 19 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Pasillo V	1	20-45 H 500x300 o equivalente	1020	23
Despacho 3V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Despacho 2V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Despacho 1V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Inspección 3V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Inspección 2V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Inspección 1V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 3V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 2V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20
Vestuario 1V	1	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	420	20

**Tabla 19. Relación elementos de difusión zona vegetal salas inspección**

#### 8.2.1.5 Sala descanso zona vegetal

En esta zona se tiene un sistema split 1x1. Se han independizado del resto debido al horario de funcionamiento que tendrán, que será intermitente, totalmente desacoplado del horario de vestuarios y salas de inspección de zona vegetal.

La unidad exterior estará ubicada en la cubierta. La unidad interior será un fancoil de conductos, ubicado en falso techo, con bomba de condensados y filtro incluidos.

En la tabla 20 se muestra la relación de local, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI(kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Sala descanso transportistas V	13,4	15	PEAD-M140JA o equivalente	1	MSPEZ-140VJA o equivalente	13,4	15

**Tabla 20 Relación equipos climatización recepción zona vegetal**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.
- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad exterior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales, DFRO de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán rejillas de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 21 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas V	6	DFRO 24 600X600 o equivalente	420	25

**Tabla 21. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal**

En la tabla 22 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas V	1	22-5 500X550 o equivalente	2520	32

**Tabla 22. Relación elementos de retorno sala descanso zona vegetal**

### 8.2.1.6 Vestuarios trabajadores

Estos locales, tendrán horarios de funcionamiento similares, dado que se prevé que los trabajadores al terminar el turno hagan uso de los vestuarios. Además, tendrán una carga latente a vencer elevada, debido principalmente a la alta ocupación y poca influencia de cargas por transmisión.

Así, se proyecta un equipo compacto rooftop, modelo IPJ-0090-CT de CIAT o equivalente, que permitirá vencer tanto cargas sensibles como latentes para el acondicionamiento de aire, realizando simultáneamente la ventilación de las salas.

Las principales características de este equipo son:

- Potencia frigorífica nominal: 28,7 kW.
- Potencia calorífica nominal: 26,8 kW.
- Caudal de aire de impulsión: 4080 m<sup>3</sup>/h.
- Caudal de aire de ventilación: 1325 m<sup>3</sup>/h.
- Presión estática disponible impulsión: 250 Pa.
- Presión estática disponible retorno: 100 Pa.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales y lineales, DFRO de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán de la misma manera, rotacionales DFRO, de KOOLAIR o equivalente.

Se contarán con compuertas de regulación de caudal constante que aseguren el caudal necesario para cada local.

En la tabla 23 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestuario masculino	4	DFRO 32 600X600 o equivalente	500	26
Vestuario Mandos	2	DFRO 32 600X600 o equivalente	500	26
Vestuario Mujeres	2	DFRO 32 600X600 o equivalente	500	26

**Tabla 23. Relación elementos de difusión vestuarios trabajadores**

En la tabla 24 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestuario masculino	4	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	500	26
Vestuario Mandos	2	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	500	26
Vestuario Mujeres	2	DFRO-A 32 600X600 o equivalente	500	26

**Tabla 24. Relación elementos de difusión vestuarios trabajadores**

Los tramos de conductos que se encuentren en el exterior irán debidamente protegidos de la intemperie con recubrimiento de chapa galvanizada.

#### 8.2.1.7 Sala descanso transportistas zona animal

En esta zona se tiene un sistema split 1x1.

La unidad exterior estará ubicada en la planta sobrecámara, con rejilla en fachada. La unidad interior será un fancoil de cassette, con bomba de condensados y filtro incluidos.

En la tabla 25 se muestra la relación de local, equipos y potencias térmicas. La selección se ha realizado en base a los cálculos de cargas térmicas.

Local	P R UI(kW)	P C UI (kW)	UI	Ctdad UI	UE	P R UE(kW)	P C UE(kW)
Sala descanso transportistas A	1,8	1,6	SLZ-M35FA o equivalente	1	SUZ-M35VA o equivalente	1,8	1,6

**Tabla 25 Relación equipos climatización recepción zona vegetal**

Siendo:

- P R UI: Potencia nominal de refrigeración de unidad interior.
- P C UI: Potencia nominal de calefacción de unidad interior.
- UI: Unidad interior.
- Ctdad UI: Cantidad unidades interiores.
- UE: Unidad exterior.
- P R UE: Potencia nominal de refrigeración de unidad exterior.
- P C UE: Potencia nominal de calefacción de unidad exterior.

La difusión y retorno de aire es llevada a cabo por el propio fancoil.

## 8.2.2 Ventilación

Se tendrán equipos específicos para la renovación de aire de las salas del edificio. Estos sistemas serán recuperadores de calor que extraen el aire del recinto e impulsan aire fresco del exterior, recuperando o cediendo parte de la energía del aire extraído al nuevo introducido, dependiendo de la época del año.

Estos equipos son de obligada instalación de acuerdo con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, en su instrucción técnica *IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción*.

Para asegurar un correcto equilibrado en la red de conductos y un control eficaz para la regulación de los equipos, se dispondrán de compuertas de regulación de caudal variable en la impulsión, que asegurarán la introducción del caudal correspondiente a cada uno de los locales, además de adaptar la demanda de ventilación, dado que los ventiladores de los equipos son capaces de regular su punto de funcionamiento.

El cálculo del dimensionado de conductos se expone en el documento "Anexo 1. Cálculos."

Se utilizarán, para compuertas circulares el modelo RVV de KOOLAIR o equivalente, y para compuertas rectangulares el modelo RVV-Q/JVR de KOOLAIR o equivalente. Para que estas hagan su función, se debe asegurar un mínimo de 50 Pa en ellas.

### 8.2.2.1 Oficinas zona animal

Para esta zona se realiza la renovación de aire a través de un recuperador de calor rotativo, que permitirá recuperar energía, tanto sensible como latente, del aire expulsado, suavizando las cargas aportadas por ventilación. Su mayor contribución se notará en las cargas latentes, dado que abatirá una importante cantidad de estas, siendo el resto vencidas por los fancoils, tanto latentes como sensibles.

Estará ubicado en la sobrecámara con los conductos de expulsión y admisión embocados a rejillas en fachada.

El equipo es el RHEZ-3000 de CIAT o equivalente, con las siguientes características principales:

- Caudal de ventilación: 2.475 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:
  - Potencia total recuperada: 16,95 kW.
  - Eficiencia sensible: 81,3 %.
  - Eficiencia latente: 58,3 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 9,38 kW.
  - Eficiencia sensible: 77,5 %.
  - Eficiencia latente: 53,3 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 150 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 150 Pa.
- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con difusores rotacionales, DFRA-OV y



DFRO, de KOOLAIR o equivalente, adaptados al tipo de placas de falso techo de los locales en cuestión, mientras que para el retorno de aire se emplearán las mismas rejillas que utilizan los fancoils para su propio retorno, excepto en coffee corner, donde se usarán rejillas de retorno de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 26 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Despacho dirección	1	DFRA-OV 12 lamas o equivalente	125	20
Sala reuniones principal despacho	2	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	225	20
Sala reuniones P1	1	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	270	25
Open space P1	2	DFRA-OV 34 lamas o equivalente	225	20
Coffee corner	1	DFRO 24 600x600 o equivalente	720	20

**Tabla 26. Relación elementos de difusión ventilación oficinas zona animal**

En la tabla 27 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Coffee corner	1	22-5 600X300 o equivalente	720	28

**Tabla 27. Relación elementos de retorno ventilación oficinas zona animal**

### 8.2.2.2 Zona animal planta baja

Para esta zona se realiza la renovación de aire a través de un recuperador de calor rotativo, que permitirá recuperar energía, tanto sensible como latente, del aire expulsado, suavizando las cargas aportadas por ventilación. Su mayor contribución se notará en las cargas latentes, dado que abatirá una importante cantidad de estas, siendo el resto vencidas por los fancoils, tanto latentes como sensibles.

Estará ubicado en la sobrecámara con los conductos de expulsión y admisión embocados a rejillas en fachada.

El equipo es el RHEZ-1000 de CIAT o equivalente, con las siguientes características principales:

- Caudal de ventilación: 810 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:

- Potencia total recuperada: 4,93 kW.
- Eficiencia sensible: 80 %.
- Eficiencia latente: 52 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 2,54 kW.
  - Eficiencia sensible: 73 %.
  - Eficiencia latente: 45 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 150 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 150 Pa.
- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con rejillas de lamas direccionables de KOOLAIR o equivalente, mientras que el retorno será con rejillas de lamas fijas, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 28 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestíbulo principal/ recepción A	1	21 DH 200X100 o equivalente	135	21
Inspección 3A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Inspección 2A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Inspección 1A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Despacho 3A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Despacho 2A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Despacho 1A	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Vestuario 3A	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 2A	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 1A	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20

**Tabla 28. Relación elementos de difusión ventilación zona animal planta baja**

En la tabla 29 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Vestíbulo principal/ recepción A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	135	20
Inspección 3A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Inspección 2A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Inspección 1A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Despacho 3A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Despacho 2A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Despacho 1A	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Vestuario 3A	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 2A	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 1A	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20

**Tabla 29. Relación elementos de retorno ventilación zona animal planta baja**

### 8.2.2.3 Recepción zona vegetal

Para esta zona se realiza la renovación de aire a través de un recuperador de calor rotativo, que permitirá recuperar energía, tanto sensible como latente, del aire expulsado, suavizando las cargas aportadas por ventilación. Su mayor contribución se notará en las cargas latentes, dado que abatirá una importante cantidad de estas, siendo el resto vencidas por los fancoils, tanto latentes como sensibles.

Estará ubicado en la sobrecámara con los conductos de expulsión y admisión embocados a rejillas en fachada.

El equipo es el RHEZ-1000 de CIAT o equivalente, con las siguientes características principales:

- Caudal de ventilación: 315 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:
  - Potencia total recuperada: 2,03 kW.
  - Eficiencia sensible: 80 %.
  - Eficiencia latente: 52 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 1,04 kW.
  - Eficiencia sensible: 73 %.
  - Eficiencia latente: 45 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 100 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 100 Pa.

- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con rejillas de lamas direccionables de KOOLAIR o equivalente, mientras que el retorno será con rejillas de lamas fijas, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 30 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Recepción vegetal	2	21 DH 300X200 o equivalente	158	20
Sala transportistas zona vegetal	1	21 DH 300X200 o equivalente	270	20

**Tabla 30. Relación elementos de difusión ventilación recepción zona vegetal**

En la tabla 31 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Recepción vegetal	2	20-45 H 300X250 o equivalente	158	20
Sala transportistas zona vegetal	1	20-45 H 500X250 o equivalente	270	20

**Tabla 31. Relación elementos de retorno ventilación zona animal planta baja**

#### 8.2.2.4 Zona vegetal salas inspección

Para esta zona se realiza la renovación de aire a través de un recuperador de calor rotativo, que permitirá recuperar energía, tanto sensible como latente, del aire expulsado, suavizando las cargas aportadas por ventilación. Su mayor contribución se notará en las cargas latentes, dado que abatirá una importante cantidad de estas, siendo el resto vencidas por los fancoils, tanto latentes como sensibles.

Estará ubicado en la sobrecámara con los conductos de expulsión y admisión embocados a rejillas en fachada.

El equipo es el RHEZ-1000 de CIAT o equivalente, con las siguientes características principales:

- Caudal de ventilación: 675 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:
  - Potencia total recuperada: 4,35 kW.
  - Eficiencia sensible: 80 %.
  - Eficiencia latente: 52 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 2,20 kW.

- Eficiencia sensible: 73 %.
- Eficiencia latente: 45 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 100 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 100 Pa.
- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con rejillas de lamas direccionables de KOOLAIR o equivalente, mientras que el retorno será con rejillas de lamas fijas, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 32 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Pasillo V	0	-	-	-
Despacho 3V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Despacho 2V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Despacho 1V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Inspección 3V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Inspección 2V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Inspección 1V	1	21 DH 200X100 o equivalente	90	20
Vestuario 3V	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 2V	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 1V	1	21 DH 200X100 o equivalente	45	20

**Tabla 32. Relación elementos de difusión ventilación zona vegetal salas inspección**

En la tabla 33 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Pasillo V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	-	-
Despacho 3V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Despacho 2V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Despacho 1V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Inspección 3V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Inspección 2V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Inspección 1V	1	20-45 H 300X100 o equivalente	90	20
Vestuario 3V	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 2V	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20
Vestuario 1V	1	20-45 H 200X100 o equivalente	45	20

**Tabla 33. Relación elementos de retorno ventilación zona vegetal salas inspección**

Al ser el pasillo de esta zona un espacio con ocupación nula, no se realiza ventilación.

#### 8.2.2.5 Sala descanso zona vegetal

Para esta zona se realiza la renovación de aire a través de un recuperador de calor rotativo, que permitirá recuperar energía, tanto sensible como latente, del aire expulsado, suavizando las cargas aportadas por ventilación. Su mayor contribución se notará en las cargas latentes, dado que abatirá una importante cantidad de estas, siendo el resto vencidas por los fancoils, tanto latentes como sensibles.

Estará ubicado en la sobrecámara con los conductos de expulsión y admisión embocados a rejillas en fachada.

El equipo es el RHEZ-1000 de CIAT o equivalente, con las siguientes características principales:

- Caudal de ventilación: 1080 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:
  - Potencia total recuperada: 6,9 kW.
  - Eficiencia sensible: 80 %.
  - Eficiencia latente: 52 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 3,50 kW.
  - Eficiencia sensible: 73 %.
  - Eficiencia latente: 45 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 120 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 120 Pa.
- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión se hará con rejillas de lamas direccionables de

KOOLAIR o equivalente, mientras que el retorno será con rejillas de lamas fijas, de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 34 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas V	4	21 DH 300X200 o equivalente	270	20

**Tabla 34. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal**

En la tabla 35 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas V	4	20-45 H 300X250 o equivalente	270	20

**Tabla 35. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal**

#### 8.2.2.6 Vestuarios trabajadores

El equipo compacto rooftop realiza la renovación de aire a la vez que la climatización. Este cuenta con un sistema de recuperación frigorífica, que consiste en la utilización del aire de extracción para intercambiar calor con el condensador o evaporador, dependiendo de la época del año, de la bomba de calor integrada en el equipo.

#### 8.2.2.7 Sala descanso transportistas zona animal

Para esta sala se tendrá un recuperador de tipo placas, el cual permite recuperar o ceder energía sensible. Esta tecnología es usada para este local debido al bajo caudal de ventilación. El equipo será el REB-25 de SODECA o equivalente. Las principales características son las siguientes:

- Caudal de ventilación: 180 m<sup>3</sup>/h.
- Características nominales en invierno:
  - Potencia total recuperada: 0,8 kW.
  - Eficiencia sensible: 81 %.
- Características nominales en verano:
  - Potencia total recuperada nominal: 0,2 kW.
  - Eficiencia sensible: 81 %.
- Presión estática disponible ventilador de impulsión: 80 Pa.
- Presión estática disponible ventilador de retorno: 80 Pa.
- Filtración de aire exterior: F6 + F8

La distribución de aire se realiza a través de conductos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, CLIMAVER NETO de ISOVER o equivalente. La difusión y retorno se hará con difusores rotacionales DFRO de KOOLAIR o equivalente.

En la tabla 36 se muestra la relación de elementos de difusión y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas A	1	DFRO 16 400X400 o equivalente	180	22

**Tabla 36. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal**

En la tabla 37 se muestra la relación de elementos de retorno y espacios.

Local	Uds	Modelo	Q unitario (m <sup>3</sup> /h)	Ruido unitario (dbA)
Sala descanso transportistas A	1	DFRO-A 16 400X400 o equivalente	180	22

**Tabla 37. Relación elementos de difusión sala descanso zona vegetal**

### 8.2.3 Extracción de baños

Se contará con una red de extracción del aire de los baños, para que estos se encuentren en depresión con los espacios adyacentes, evitando la salida de aire con contaminantes.

Se tendrá una boca de extracción por cada inodoro contenido en el baño en cuestión. El caudal a extraer por inodoro equivale al caudal unitario de ventilación por persona. En la tabla 38 se muestra la relación de extractores y espacios.

Zona	Modelo	Caudal extracción (m <sup>3</sup> /h)	Presión total (Pa)
Oficinas y salas inspección lado animal	NEOLINEO/EW-160 de SODECA o equivalente	225	42
Sala conductores lado animal	NEOLINEO/EW-150 de SODECA o equivalente	180	40
Recepción zona vegetal	NEOLINEO/EW-150 de SODECA o equivalente	135	30
Zona vegetal salas inspección	NEOLINEO/EW-160 de SODECA o equivalente	225	30



Zona	Modelo	Caudal extracción (m <sup>3</sup> /h)	Presión total (Pa)
Vestuarios trabajadores	NEOLINEO/EW-160 de SODECA o equivalente	232	40

**Tabla 38. Relación extractores baños zonas edificio.**

## 8.2.4 Producción de agua caliente sanitaria

### 8.2.4.1 Zona vegetal

Se contará con una unidad interior (booster ACS), PWFY-P100 de Mitsubishi o equivalente, del sistema VRV dedicado a la zona vegetal salas inspección, que tendrá uso exclusivo de generador de ACS. Dará servicio a los vestuarios de los trabajadores del edificio, de los inspectores de zona vegetal y aseos.

A través de un circuito primario de agua, se intercambia calor entre el booster ACS y el interacumulador de la sala de agua potable.

Este generador cuenta con un  $SCOP_{ACS} = 3,07$ , superando el mínimo de 2,50 impuesto en el documento básico HE4 del CTE que permite considerar su aportación de energía renovable en la producción de ACS.

### 8.2.4.2 Zona animal

Para los aseos y vestuarios de la zona animal se tendrá un aerotermo compacto, modelo NUOS PLUS WIFI 250 de Ariston o equivalente, que cuenta con un depósito de 250 litros, circuito frigorífico interno y bomba de calor, junto con ventilación a fachada para la toma y expulsión de aire exterior.

Este generador cuenta con un  $SCOP_{ACS} = 3,81$ , superando el mínimo de 2,50 impuesto en el documento básico HE4 del CTE que permite considerar su aportación de energía renovable en la producción de ACS.

## 8.3 Justificación de exigencias del reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)

En los siguientes apartados se muestra y se justifica el cumplimiento de las instrucciones técnicas pertinentes del RITE.

### 8.3.1 Exigencia de bienestar térmico e higiene (IT 1.1)

#### 8.3.1.1 Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.1)

##### 8.3.1.1.1 Temperatura operativa y humedad relativa (IT 1.1.4.1.2)

Las condiciones termo-higrométricas de diseño en todos los recintos ocupados, es la siguiente:

- Verano: 25°C y 50% HR
- Invierno: 21°C y 50% HR

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD (porcentaje de personas insatisfechas) menor al 10%, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo, estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.4.1.

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

**Tabla 1.4.4.1. Condiciones interiores de diseño**

Se garantizará mediante el sistema de climatización la temperatura de diseño. En cuanto a la humedad relativa, con la instalación de recuperadores, en base a las condiciones climáticas extremas en verano e invierno, se puede garantizar que esta no bajará, de manera continuada, del 60% en verano, ni del 40% en invierno, respetándose así los límites marcados en la normativa.

En el caso de los vestuarios, el Rooftop proyectado, incorpora dehumectación activa, por lo que se dispondrá de un control más preciso de la misma.

#### 8.3.1.1.2 Velocidad media del aire (IT 1.1.4.1.3)

Con valores de temperatura seca (t) del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C, se calculará con las ecuaciones siguientes:

- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0.07 \text{ m/s}$$

- Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

$$V = \frac{t}{100} - 0.10 \text{ m/s}$$

Se limitan estos valores mediante las distancias de separación entre difusores y elementos de regulación de caudal con los que se equiparán las rejillas y los elementos de difusión de aire.

#### 8.3.1.2 Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

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

Nuestro edificio quedaría catalogado en categoría IDA 2 (aire de buena calidad) para las plantas de uso de oficinas, y categoría IDA 3 (aire de calidad media) en para las plantas de uso vestuario, siguiendo la tabla 1.4.2.1.

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5

Categoría	I/s por persona
IDA 3	8
IDA 4	5

**Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en I/s por persona**

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Se tiene combinación IDA 2 + ODA 2 e IDA 3 + ODA 2., así, se exige respectivamente las clases de filtrado de F6 + F8 y F5+F7.

A continuación, en la tabla 39, se muestran los caudales mínimos de ventilación previstos.

	Local	Ocupación	IDA	Q ventilación/persona (m3/h)	Q ventilación total (m3/h)
PB	Vestíbulo principal/recepción A	3	2	45	135
	Inspección 3A	2	2	45	90
	Inspección 2A	2	2	45	90
	Inspección 1A	2	2	45	90
	Despacho 3A	2	2	45	90
	Despacho 2A	2	2	45	90
	Despacho 1A	1	2	45	45
	Vestuario 3A	1	2	45	45
	Vestuario 2A	1	2	45	45
	Vestuario 1A	1	2	45	45
	Pasillo V	0	2	45	0
	Despacho 3V	2	2	45	90
	Despacho 2V	2	2	45	90
	Despacho 1V	2	2	45	90
	Inspección 3V	2	2	45	90
	Inspección 2V	2	2	45	90
Inspección 1V	2	2	45	90	

Local	Ocupación	IDA	Q ventilación/persona (m3/h)	Q ventilación total (m3/h)	
Vestuario 3V	1	2	45	45	
Vestuario 2V	1	2	45	45	
Vestuario 1V	1	2	45	45	
Sala descanso	24	2	45	1080	
Sala descanso transportistas V	4	2	45	180	
Recepción vegetal	7	2	45	315	
Vestuario masculino	30	3	28,8	864	
Vestuario Mandos	10	3	28,8	288	
Vestuario Mujeres	6	3	28,8	172,8	
Sala descanso transportistas A	4	2	45	180	
P1	Despacho dirección	3	2	45	135
	Sala reuniones principal despacho	10	2	45	450
	Sala reuniones P1	6	2	45	270
	Open space P1	20	2	45	900
	Coffee corner	16	2	45	720

**Tabla 39. Caudales mínimos de ventilación**

### 8.3.1.3 Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)

Preparación agua caliente para usos sanitarios:

- En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.
- En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

- Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.
  - El aerotermo compacto proyectado para zona animal cuenta con función anti-legionela, que consiste en el calentamiento automático del agua a 60°C una vez que la temperatura de esta ha disminuido por debajo de ese valor.
  - El generador booster ACS para zona vegetal es capaz de elevar la temperatura del agua hasta 70°C. Una vez que la temperatura del agua en el interior del interacumulador descienda de los 60°C, el equipo booster ACS comenzará a subir la temperatura hasta los 65°C, con ayuda de una sonda de temperatura para su control.
- Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.
- No se realizará la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

- Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097:2007 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.
- Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
- Los falsos techos dispondrán de registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

#### *8.3.1.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)*

La instalación se realizará de acuerdo con el DB-HR Protección frente al ruido del CTE.

### **8.3.2 Exigencia de eficiencia energética (IT 1.2)**

#### *8.3.2.1 Generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)*

Los equipos de generación térmica del presente proyecto cumplen con los reglamentos europeos de diseño ecológicos que le son de aplicación.

##### **8.3.2.1.1 Generación de Calor (IT 1.2.4.1.2)**

Se instalan tres unidades exteriores tipo VRV, dos de ellas con recuperación de calor, un equipo rooftop y varios equipos de expansión directa.

Según la *IT 1.2.4.1.2.1. Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor:*

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, llevarán incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.

b) Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW llevarán incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.

Según la IT 1.2.4.1.2.2. *Fraccionamiento de potencia*:

a) Si la potencia útil nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores. En este caso, la potencia útil nominal a instalar es menor de 400 kW, por lo tanto, no es necesario el fraccionamiento de potencia.

Los equipos proyectados en modo calor, tendrán las características mostradas en la tabla 40.

Unidad exterior	Uds	COP	SCOP
PUHY-P200YNW-A	1	4,9	4,39
PURY-P250YNW-A1	2	3,53	3,43
MSPEZ-140VJA	1	3,61	2,46
SUZ-M60VA	2	3,80	4,10
Rooftop IPJ-0090-CT	1	3,47	3,48
SUZ-M35VA	1	4,10	4,20

**Tabla 40. Características generadores de calor**

#### 8.3.2.1.2 Generación de frío (IT 1.2.4.1.3)

Según la IT 1.2.4.1.3.1. *Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío*:

- Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.
- En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

Estos equipos trabajando en modo refrigeración tendrán las características mostradas en la tabla 41.

Unidad exterior	Uds	EER	SEER
PUHY-P200YNW-A	1	4,65	7,50
PURY-P250YNW-A1	2	3,20	5,26
MSPEZ-140VJA	1	2,81	2,91
SUZ-M60VA	2	3,60	6,10
Rooftop IPJ-0090-CT	1	3,37	4,91

Unidad exterior	Uds	EER	SEER
SUZ-M35VA	1	3,70	6,30

**Tabla 41. Características generadores de frío**

### 8.3.2.2 Redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

#### 8.3.2.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías (IT 1.2.4.2.1)

La red de tuberías para conducción de refrigerante estará debidamente aislada de manera que las pérdidas caloríficas sean inferiores al 4% de la potencia transportada, tal y como exige la normativa.

#### 8.3.2.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos (IT 1.2.4.2.2)

Los conductos estarán formados por panel de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, estando garantizado por el fabricante el cumplimiento de las exigencias que marca la normativa, dado que el valor de conductividad térmica a una temperatura de referencia de 10°C es de 0,032 W/mK.

#### 8.3.2.2.3 Estanqueidad de redes de conductos (IT 1.2.4.2.3)

Se asegurarán las clases de estanqueidad exigidas para las redes de conductos.

#### 8.3.2.2.4 Caídas de presión en componentes (IT 1.2.4.2.4)

Se limitan las caídas de presión a menos de los siguientes valores por elemento:

- Baterías de calentamiento: 40 Pa.
- Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.
- Baterías de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

#### 8.3.2.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos (IT 1.2.4.2.5)

En la tabla 42 se muestran los valores SFP de los ventiladores de equipos a los que les es aplicable esta IT.

Unidad	Ubicación	Potencia eléctrica absorbida (W)	Caudal (m3/s)	SFP (W/m3/s)	Cumplimiento
Recuperador rotativo impulsión	oficinas animal	770	0.6875	1120.00	SI
Recuperador rotativo retorno	oficinas animal	500	0.6875	727.27	SI
Recuperador rotativo impulsión	zona animal panta baja	112.5	0.225	500.00	SI
Recuperador rotativo retorno	zona animal panta baja	112.5	0.225	500.00	SI

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

<b>Unidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Potencia eléctrica absorbida (W)</b>	<b>Caudal (m3/s)</b>	<b>SFP (W/m3/s)</b>	<b>Cumplimiento</b>
Recuperador rotativo impulsión	recepción zona vegetal	29.16	0.0875	333.33	SI
Recuperador rotativo retorno	recepción zona vegetal	17.5	0.0875	200.00	SI
Recuperador rotativo impulsión	Zona vegetal salas inspección	37.5	0.1875	200.00	SI
Recuperador rotativo retorno	Zona vegetal salas inspección	37.5	0.1875	200.00	SI
Recuperador rotativo impulsión	Sala descanso zona vegetal	420	0.3	1400.00	SI
Recuperador rotativo retorno	Sala descanso zona vegetal	260	0.3	866.67	SI
Rooftop impulsión	Vestuarios trabajadores	706	1.133	622.94	SI
Rooftop retorno	Vestuarios trabajadores	257	1.133	226.76	SI
Recuperador de placas impulsión	Sala conductores lado animal	70	0.05	1400.00	SI
Recuperador de placas retorno	Sala conductores lado animal	55	0.05	1100.00	SI
Extractor baño	Zona animal PB y P1	46	0.0625	736.00	SI
Extractor baño	recepción zona vegetal	28	0.0375	746.67	SI
Extractor baño	Zona vegetal salas inspección	40	0.0625	640.00	SI



Unidad	Ubicación	Potencia eléctrica absorbida (W)	Caudal (m3/s)	SFP (W/m3/s)	Cumplimiento
Extractor baño	Vestuarios trabajadores	48	0.064	744.83	SI
Extractor baño	Sala conductores lado animal	37	0.05	740.00	SI

**Tabla 42. Valores SFP equipos de proyecto**

#### 8.3.2.2.6 Unidades de ventilación (IT 1.2.4.2.8)

Las unidades de ventilación proyectadas cumplen con las normativas “ErP (Energy related products)”.

#### 8.3.2.3 Control (IT 1.2.4.3)

##### 8.3.2.3.1 Control de las instalaciones de climatización (IT 1.2.4.3.1)

El control de cada uno de los equipos de expansión directa, VRV y rooftop, se realizará mediante control integrado en cada sala de cada equipo mediante termostatos.

Estos sistemas llevan incorporadas tecnologías que permiten regular la potencia de generación tanto de frío como de calor.

##### 8.3.2.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas (IT 1.2.4.3.2)

Desde el punto de vista del control ambiental, el sistema se puede clasificar como THM-C3, existiendo control de calentamiento, refrigeración y ventilación de los recintos.

##### 8.3.2.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización (IT 1.2.4.3.3)

La ventilación se realizará de manera continua siempre que los recintos estén ocupados, clasificándose el sistema como IDA-C2. En periodos del año en los que no sea necesario aportar frío o calor a las dependencias, los recuperadores de calor funcionarán igualmente para garantizar la calidad del aire interior. Se hará uso de compuertas de caudal variable para cortar el suministro de ventilación a los locales que no estén en uso mientras el resto si.

##### 8.3.2.3.4 Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria (IT 1.2.4.3.4)

El sistema de generación de agua caliente sanitaria contará con:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para realizar tratamiento de choque térmico, a temperaturas mayores de 60°C para luchar contra la legionelosis.

#### *8.3.2.4 Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)*

Se instalarán contadores eléctricos para contabilizar el consumo de energía utilizado por los equipos de producción térmica.

#### *8.3.2.5 Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)*

##### *8.3.2.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior (IT 1.2.4.5.1)*

No procede.

##### *8.3.2.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción (IT 1.2.4.5.2)*

Procede dado que el caudal de ventilación del edificio es mayor de 0,28 m<sup>3</sup>/s.

En la instalación se ha considerado la instalación de recuperadores de calor. El equipo rooftop consta de recuperación frigorífica. Los equipos cumplen con los requisitos de los reglamentos europeos de diseño ecológico que les aplican.

##### *8.3.2.5.3 Zonificación (IT 1.2.4.5.4)*

Esta instalación consta de varias zonas. Es por ello, que se ha planteado una solución con distintos equipos de expansión directa bomba de calor, con distintas unidades interiores tipo conductos, tipo cassette y rooftop, teniendo en cuenta la compartimentación de espacios interiores, su uso, ocupación, y horario de funcionamiento.

#### *8.3.2.6 Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)*

Se proyecta una instalación de calentamiento de ACS mediante aerotermia con SCOP mayor a 2,5, mínimo exigido por el documento básico HE4 del CTE.

#### *8.3.2.7 Limitación de la utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)*

##### *8.3.2.7.1.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción (IT 1.2.4.7.1)*

No procede

##### *8.3.2.7.1.2 Locales sin climatización (IT 1.2.4.7.2)*

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual. Por ello, los locales que se han dejado sin climatizar en el edificio son las zonas comunes y cuartos técnicos.

##### *8.3.2.7.1.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta (IT 1.2.4.7.3)*

No procede.

##### *8.3.2.7.1.4 Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil (IT 1.2.4.7.4)*

No procede.

#### *8.3.2.8 Eficiencia energética general de la instalación térmica (IT 1.2.4.8)*

Se debe evaluar la eficiencia energética general de toda la instalación. Para ello, se hará uso de programas de simulación energética. Se aprovecha el cálculo hecho para el certificado energético,

arrojado por el programa reconocido por el gobierno como procedimiento de evaluación de la eficiencia energética, CYPETHERM HE PLUS.

Los resultados de consumo de energía final del edificio se muestran en la tabla 43.

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)
<b>Demanda energética</b>	<b>Calefacción</b>	631.2	442.9	242.8	4.4	2.3	--	--	--	--	--	16.0	446.4	1786.0
	<b>Refrigeración</b>	45.6	0.7	73.2	459.9	1667.8	3517.6	5773.5	6517.1	4324.2	2485.7	247.8	--	25113.2
	<b>ACS</b>	7213.3	6388.8	6933.2	6574.0	6513.0	6031.8	5952.7	5812.7	5896.3	6372.9	6574.0	7073.3	77335.9
	<b>TOTAL</b>	<b>7890.2</b>	<b>6832.4</b>	<b>7249.2</b>	<b>7038.3</b>	<b>8183.2</b>	<b>9549.4</b>	<b>11726.2</b>	<b>12329.7</b>	<b>10220.5</b>	<b>8858.6</b>	<b>6837.8</b>	<b>7519.7</b>	<b>104235.1</b>
<b>Electricidad</b>	<b>Calefacción</b>	236.4	179.3	104.4	9.8	17.8	30.3	42.1	46.1	35.3	26.8	9.5	165.4	903.2
	<b>Refrigeración</b>	32.5	3.6	48.2	254.0	846.2	1566.0	2274.1	2454.9	1814.9	1250.2	162.4	2.1	10709.2
	<b>ACS</b>	1992.1	1764.3	1914.7	1815.5	1798.6	1665.7	1643.8	1605.1	1628.3	1759.9	1815.5	1953.4	21356.9
	<b>Ventilación</b>	377.2	331.3	368.3	346.6	377.2	353.0	361.9	377.2	337.8	377.2	361.9	353.0	4322.6
	<b>Control de la humedad</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>Iluminación</b>	3340.7	2933.1	3258.8	3069.0	3340.7	3122.9	3204.8	3340.7	2987.1	3340.7	3204.8	3122.9	38266.2
<b>Medioambiente</b>	<b>Calefacción</b>	378.2	257.1	137.9	2.2	1.2	--	--	--	--	--	8.6	260.0	1045.2
	<b>Refrigeración</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>ACS</b>	5221.3	4624.4	5018.5	4758.5	4714.4	4366.1	4308.9	4207.5	4268.0	4613.0	4758.5	5119.9	55979.0
	<b>C<sub>ef,total</sub></b>	<b>11578.3</b>	<b>10093.2</b>	<b>10850.8</b>	<b>10255.6</b>	<b>11096.1</b>	<b>11104.1</b>	<b>11835.6</b>	<b>12031.5</b>	<b>11071.3</b>	<b>11367.8</b>	<b>10321.2</b>	<b>10976.7</b>	<b>132582.2</b>

**Tabla 43. Resultados simulación energética CYPETHERM HE**

Donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica,  $m^2$ .

$C_{ef,total}$ : Consumo de energía en punto de consumo (energía final),  $kWh/m^2 \cdot año$ .

La eficiencia general de la instalación térmica se define como la relación entre la demanda energética y el consumo de energía necesario para cubrir los servicios de climatización, agua caliente sanitaria y ventilación, considerando también los sistemas de automatización y control. Así, se tiene:

- Demanda energética total: 104235,1 kWh/año
- Consumo electricidad total: 37291,90 kWh/año.
- Eficiencia energética general de la instalación:  $\frac{104235,10}{37291,90} = 2,80$

### 8.3.3 Exigencia de seguridad (IT 1.3)

#### 8.3.3.1 *Generación de calor y frío (IT 1.3.4.1)*

No procede

#### 8.3.3.2 *Redes de tuberías y conductos (IT 1.3.4.2)*

Para los circuitos frigoríficos de sistemas de tipo partido se cumplirá lo siguiente:

- Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.
- Los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo.
- Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

El dimensionado se ha llevado a cabo con las indicaciones del fabricante.

Los conductos cumplirán en materiales y fabricación las normas UNE-EN en vigor.

Las conexiones a las unidades terminales se realizarán mediante conductos flexibles totalmente desplegados y con curvas de radio igual o superior que el diámetro nominal, y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE-EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

#### 8.3.3.3 *Protección contra incendios (IT 1.3.4.3)*

Se cumplirá con la reglamentación vigente.

#### 8.3.3.4 *Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)*

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor que 60°C. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Se dispondrán de elementos de medidas que muestren parámetros como temperatura seca y humedad relativa de los espacios, situados en lugares visibles y fácilmente accesibles.

## **9 INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL**

### **9.1 Base de diseño**

El principal uso del edificio reside en el almacenamiento de productos de origen animal y vegetal, para su posterior transporte. Así, toma la mayor importancia la producción de frío, necesaria en primer lugar para mantener unas condiciones de conservación óptimas para los alimentos en cámaras frigoríficas, y, en segundo lugar, unas condiciones de bajas temperaturas en zonas de paso tales como pasillos y playas de expediciones para crear un ambiente de tránsito seguro para el estado de los productos.

En posteriores apartados se expone de manera detallada una descripción de la instalación objeto de este apartado y todos los elementos integrantes que la componen.

### **9.2 Descripción de la instalación**

Se contará con varias cámaras frigoríficas, segregándose en cámaras de refrigerado y de congelado. Estas, sirven principalmente para la conservación de los productos, dado que son traídas en vehículos acondicionados para traer tanto artículo congelado como refrigerado.

Así, se espera recibir alimentos congelados a una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  y refrigerados a  $20^{\circ}\text{C}$ , que serán almacenados, respectivamente, en cámaras a  $-25^{\circ}\text{C}$  y a  $2^{\circ}\text{C}$ . Para las zonas de tránsito, tales como playas de expediciones y pasillos, se acondicionarán para tener temperaturas de  $2^{\circ}\text{C}$  y  $8^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

#### **9.2.1 Principio de funcionamiento**

Se tendrán dos tipos de sistemas. Para las cámaras de congelado se contará con un ciclo simple de refrigeración con dos etapas de compresión con un solo refrigerante primario, mientras que las cámaras de refrigerados funcionarán con un ciclo simple de refrigerante primario el cual evaporará contra un refrigerante secundario que será el encargado del intercambio de energía en estos habitáculos.

Los refrigerantes escogidos serán, amoníaco como primario (R717) y una solución de agua con etilenglicol al 30% como secundario.

#### **9.2.2 Sistema cámaras de congelado**

El ciclo estará comprendido entre los regímenes de  $-33^{\circ}\text{C}$  y  $+35^{\circ}\text{C}$  en el diagrama de Mollier para refrigerante R717 (amoníaco  $\text{NH}_3$ ). Este salto de presiones supondría un gasto energético muy elevado para el compresor, reduciendo notablemente el EER de la instalación, por ello, tendrá dos etapas de compresión. Tras la primera etapa se subirá la presión hasta un valor intermedio de 2,7 bar, donde, gracias a un economizador se aprovechará el amoníaco en estado vapor sobresaturado a  $-12^{\circ}\text{C}$ , proveniente del separador a presión de evaporación de 2,7 bar, del ciclo de los sistemas de cámaras de refrigerado, para subenfriar el refrigerante del ciclo de congelados y realizar la segunda etapa de compresión.

Tras elevar el refrigerante hasta la presión de condensación, este llegará hasta los condensadores, ubicados en el exterior, en la cubierta de máquinas de frío.

Posteriormente será expandido a través de una válvula de expansión, siendo finalmente conducido hasta el separador de baja presión.

Desde el separador, se realiza el bombeo de NH<sub>3</sub> hasta cada uno de los evaporadores, con una tasa de circulación de 3:1, de manera que los evaporadores son alimentados completamente por líquido.

Simultáneamente, desde el separador, por la parte superior se realiza la aspiración de vapor hacia el compresor.

En el evaporador, el refrigerante será parcialmente vaporizado, por la tasa de bombeo de 3:1, por lo que se tendrá una bifase a la salida de este equipo. Así, se hará llegar hasta el separador, el cual permitirá la decantación de la fase líquida contenida en el refrigerante, para su posterior bombeo, y la segregación en la parte superior de la fase vapor, de manera que pueda realizarse la aspiración del compresor.

En el documento “Anexo 1. Cálculos” se justifican los resultados obtenidos para la selección de equipos que se describen en los siguientes apartados.

#### 9.2.2.1 Compresor

Se tendrán dos compresores en paralelo, modelo XRV-204-193, de HOWDEN o equivalente. Tendrá doble etapa de compresión para mejorar la eficiencia en su consumo. Tiene instalado un economizador por el cual se hará pasar vapor sobresaturado a -12 °C, que hará posible un subenfriamiento del vapor comprimido en la primera etapa, evitando temperaturas muy elevadas tras la segunda etapa de compresión.

Sus principales características nominales se muestran en la tabla 44.

Parámetro	Valor
Temperatura de evaporación (°C)	-33
Recalentamiento no útil (tubería aspiración) (°C)	3
Presión de aspiración (bar)	1,03
Temperatura intermedia (°C)	60
Presión intermedia (bar)	2,7
Temperatura de condensación (descarga) (°C)	35
Presión de descarga(bar)	13,5
Temperatura de descarga (sobrecalentado) (°C)	86
Potencia absorbida (kW)	228
Capacidad de refrigeración unitaria (kW)	353
Volumen desplazado unitario(m <sup>3</sup> /h)	1.358

Parámetro	Valor
COP	1,55
Largo (m)	1,705
Ancho (m)	0,692
Altura (m)	0,711

**Tabla 44. Características nominales compresor ciclo de congelados**

Estarán ubicados en la sala de máquinas en planta baja.

#### 9.2.2.2 Condensadores evaporativos

Se contará con un equipo de condensación encargado de la disipación del calor del refrigerante. Será del tipo evaporativo, modelo CXVE 227-0812-20L, de Baltimore Aircoil o equivalente.

Sus principales características nominales se muestran en la tabla 45.

Parámetro	Valor
Temperatura de condensación (°C)	35
Temperatura de bulbo húmedo de diseño (°C)	26
Potencia unitaria ventiladores (kW)	7,5
Cantidad de ventiladores	2
Potencia calorífica (kW)	870
Largo (m)	4,121
Ancho (m)	2,584
Altura (m)	4,792

**Tabla 45. Características nominales condensador evaporativo ciclo congelados**

Este equipo estará ubicado en el exterior, en una terraza técnica, a nivel de planta sobrecámara, estando a una cota aproximada de 12 m.

#### 9.2.2.3 Expansión

Se tendrá una válvula de flotador, modelo PMFH 80-5 NS 32, de Danfoss o equivalente, instalada sobre tubería de 4".

Estará ubicada en la sala de máquinas, junto al separador aguas arriba de este.



#### 9.2.2.4 Evaporadores

Habrán tres tipos distintos de evaporadores, de la marca KELVION o equivalente. Les llegará amoníaco bombeado desde la sala de máquinas, con una tasa de circulación 3:1, en condición de líquido saturado. Tras el paso de este por los equipos se tendrá amoníaco bifásico dirigido hacia el separador correspondiente del ciclo.

En la tabla 46 se muestran las principales características.

Modelo evaporador	Unidades	Potencia frigorífica (kW)	Tª evaporación (°C)	Caudal de aire (m³/h)	Potencia ventilador (W)
CSL-501-4BE-NP28 o equivalente	3	10	-33	8.398	840
CSL-502-8BE-NP28 o equivalente	14	32	-33	16.361	1.000
CSL-562-8BE-NP28 o equivalente	6	38	-33	19.038	1.150

**Tabla 46. Características nominales evaporadores cámaras congelados**

El método de desescarche consistirá en el uso de resistencias eléctricas incorporadas en el interior del equipo, que se activarán cada cierto periodo de tiempo.

#### 9.2.2.5 Separador

Se contará con un separador de 5,10 m³ de volumen, siendo sus dimensiones 1,10 m diámetro y 5,45 m de largo, realizado en acero inoxidable.

Las dimensiones de sus conexiones son:

- 4" para la entrada de líquido bifase proveniente de la válvula de expansión
- 2" para salida de líquido para bombeo
- 12" para línea de aspiración del compresor
- 10" para recepción de gas bifase proveniente de los evaporadores

Estará ubicado en la sala de máquinas.

#### 9.2.2.6 Carga de refrigerante

Se contará con un total de 2.595 kg de amoníaco en toda la instalación del ciclo de congelados.

#### 9.2.2.7 Bomba de amoníaco

En la etapa del separador, el líquido saturado decantado a -33°C es bombeado hasta cada uno de los evaporadores, aspirado por un equipo de bombeo situado debajo del propio separador.

Se escoge para ello, bomba de amoníaco modelo HRP 5040, de WITT o equivalente. Sus principales características se muestran en la tabla 47.

Parámetro	Valor
Caudal de diseño (m <sup>3</sup> /h)	8,12
Altura de bombeo (m)	12
Potencia (kW)	2,2
Largo (m)	0,540
Ancho (m)	0,260
Altura (m)	0,250

**Tabla 47. Características nominales bomba amoniaco ciclo de congelados**

#### 9.2.2.8 Distribución de refrigerante y valvulería

Las tuberías para transporte de amoniaco serán de acero inoxidable AISI 316L. Tras abandonar la sala de máquinas ubicada en planta baja, se dirigirán a las sobrecámaras, donde desde colector de impulsión y retorno partirán las derivaciones hacia cada una de las cámaras.

Para aislamiento necesario en tuberías, se tendrá coquilla de poliuretano con coeficiente de conductividad térmica de 0,025 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, recubierto con chapa de aluminio. La relación de diámetros de tubería y espesores de aislamiento se muestra a continuación:

- Tubería de amoniaco.
  - Para diámetros de tubería menores de 3", se tendrán 50 mm de espesor.
  - Para diámetros de tubería entre 3" y 7", ambos incluidos, se tendrán 60 mm de espesor.
  - Para diámetros de tubería mayores que 7" y menor o igual a 10", se tendrán 70 mm de espesor.
  - Para diámetros superiores a 10", se tendrán 80 mm de espesor.

En cuanto a valvulería necesaria, en cada evaporador de 32 kW y 38 kW se dispondrá de panel de válvulas compuesto por:

- Estación de válvulas ICF-20-6-90, de Danfoss o equivalente, para el control de la línea de impulsión de refrigerante, con los siguientes 6 módulos:
  - Válvula de cierre ICFS20 o equivalente
  - Filtro ICFF 20 o equivalente
  - Solenoide ICFE 20 o equivalente
  - Válvula manual ICFO 20 o equivalente
  - Válvula de control ICFR 20-B66 o equivalente
  - Válvula de retención ICFN 20
- Válvula de retención SCA 25 angle, de Danfoss o equivalente
- Estación de válvulas ICF 50-4-41, de Danfoss o equivalente, para el control de la línea de retorno de refrigerante, con los siguientes 4 módulos:
  - Válvula de cierre SVA 50 o equivalente

- Filtro ICFB 50 o equivalente
- Solenoide ICFX 50 o equivalente
- Válvula de cierre SVA 50 o equivalente

La regulación de caudal necesaria, o equilibrado de circuito, para que en cada uno de los evaporadores se tenga el caudal deseado se logrará por las válvulas de control incluidas en los paneles de válvulas de los evaporadores.

El panel de válvulas correspondiente a los evaporadores de 10 kW es similar al recién expuesto, siendo completamente definido en el presupuesto.

Estos paneles de válvulas se instalarán aguas arriba del evaporador, en sobrecámara.

Por el resto de los equipos que componen el sistema, contarán con válvulas integradas que permitan la conexión/desconexión del circuito de tuberías.

#### 9.2.2.9 Cerramientos

La envolvente de las cámaras será tal y como se muestra en la tabla 48:

Cerramiento	Material	Espesor (cm)	K (W/m <sup>2</sup> K)
Techo	Poliuretano expandido	17	0,132
Suelo	Poliuretano expandido	12	0,186
	Hormigón	20	
Paredes	Poliuretano expandido	17	0,132

**Tabla 48. Cerramientos cámaras congelados**

#### 9.2.2.10 Diagrama de Mollier P-H

Para un mejor entendimiento del ciclo dedicado a la refrigeración de las cámaras de congelados, se muestra el diagrama P-h teórico en la figura 3.

Además, se complementa la imagen con la tabla 49, donde se exponen los valores de los parámetros principales del ciclo.

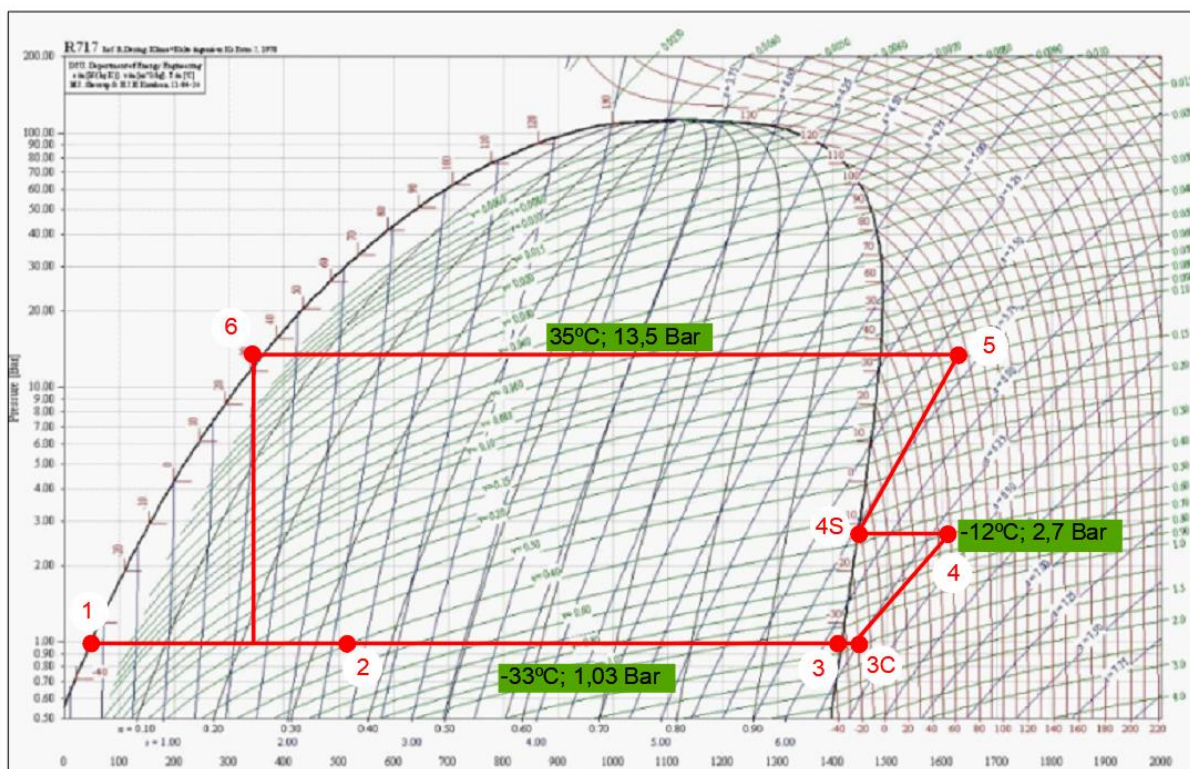


Figura 3. Diagrama de Mollier P-h ciclo de congelados

Punto	P	T	ve	h	m	$\rho$	s
1	1.03	-33.00	0.0015	50.14	5571	681.00	0.42
2	1.03	-33.00	0.3700	506.40	5571	2.70	2.32
3	1.03	-33.00	1.1111	1419.00	2392	0.90	6.12
3C	1.03	-30.00	1.1236	1427.00	2392	0.89	6.15
4	2.70	60	0.6031	1615.72	2392	1.66	6.36
4S	2.70	-12.00	0.4525	1448.19	2392	2.21	5.79
5	13.50	86.00	0.1205	1635.00	2392	8.30	5.65
6	13.5	33	0.0017	356.10	2392	590.80	1.53

Tabla 49. Valores parámetros principales diagrama P-h ciclo congelados

Donde:

- P es la presión del refrigerante, en Bar.
- T es la temperatura del refrigerante, en °C.
- Ve es el volumen específico, en m<sup>3</sup>/kg.
- h es la entalpía, en kJ/kg.

- $m$  es el caudal másico de refrigerante, en Kg/h
- $\rho$  es la densidad, en Kg/m<sup>3</sup>.
- $s$  es la entropía, en kJ/KgK.

Los valores de caudal másico entre los puntos 1 y 2 se deben a la tasa de circulación 3:1 del bombeo hacia los evaporadores.

A la salida de los condensadores se da un subenfriamiento de 2°C, mientras que en la línea de aspiración de los compresores se da un recalentamiento de 3°C.

#### 9.2.2.11 Eficiencia del sistema

Se entiende la eficiencia del sistema, o EER (Energy Efficiency Ratio), como la energía eléctrica consumida para producir potencia frigorífica.

Para el ciclo dedicado a las cámaras de congelados se tiene una eficiencia de producción frigorífica de 1,55.

### 9.2.3 Sistemas cámaras de refrigerado

Los regímenes que abarca este sistema serán de -12°C y +35°C en el diagrama de Mollier para refrigerante R717 (amoníaco NH<sub>3</sub>). Este incremento de presiones será llevado a cabo en una sola etapa de compresión.

El ciclo es similar al de las cámaras de congelado, contando con condensadores, válvula de expansión, evaporador y separador. Como peculiaridad, la evaporación del refrigerante se realiza en un intercambiador de placas, que servirá para enfriar la solución de agua con glicol, que actuará como refrigerante secundario del sistema, llevado hasta cada uno de los evaporadores de las cámaras de refrigerados, trabajando con un salto de temperatura de 6 °C.

Además, como se ha comentado para el sistema de las cámaras de congelados, se sacará una línea de vapor de amoníaco a -12°C del separador hacia el economizador del compresor de dicho sistema, para el subenfriamiento de su refrigerante.

En el documento “Anexo 1. Cálculos” se justifican los resultados obtenidos para la selección de equipos que se describen en los siguientes apartados.

#### 9.2.3.1 Compresor

Se tendrán tres compresores en paralelo, modelo WRV-255-165, de HOWDEN o equivalente, con una sola etapa de compresión.

Sus principales características nominales se muestran en la tabla 50.

Parámetro	Valor
Temperatura de evaporación (°C)	-12
Recalentamiento no útil (tubería aspiración) (°C)	3
Presión de aspiración (bar)	2,7

Parámetro	Valor
Temperatura de condensación (descarga) (°C)	35
Presión de descarga(bar)	13,5
Temperatura de descarga (sobrecalentado) (°C)	83
Potencia absorbida (kW)	473
Capacidad de refrigeración unitaria (kW)	1.625
Volumen desplazado unitario (m <sup>3</sup> /h)	2.676
COP	3,44
Largo (m)	1,633
Ancho (m)	0,692
Altura (m)	0,711

**Tabla 50. Características nominales compresor ciclo de congelados**

Estarán ubicados en la sala de máquinas en planta baja.

### 9.2.3.2 Condensadores evaporativos

Habrán 3 unidades condensadoras para la disipación de calor del refrigerante, tipo evaporativos, modelo CXVE 539-1018-45L, de Baltimore Aircoil o equivalente.

Sus principales características nominales se muestran en la tabla 51.

Parámetro	Valor
Temperatura de condensación (°C)	35
Temperatura de bulbo húmedo de diseño (°C)	26
Potencia unitaria ventiladores (kW)	11
Cantidad de ventiladores	3
Potencia calorífica (kW)	1.760
Largo (m)	6,190
Ancho (m)	3,607
Altura (m)	5,349

**Tabla 51. Características nominales condensadores evaporativo ciclo refrigerados**

Este equipo estará ubicado en el exterior, en una terraza técnica junto con el condensador del ciclo de congelados, a nivel de planta sobrecámara, estando a una cota aproximada de 12 m.

#### 9.2.3.3 Expansión

Se tendrá una válvula de flotador, modelo PMFH 200 NS 50, de Danfoss o equivalente, instalada sobre tubería de 4".

Estará ubicada en la sala de máquinas, junto al separador aguas arriba de este.

#### 9.2.3.4 Intercambiador de placas

Para enfriar el fluido caloportador que llegará hasta cada uno de los evaporadores se hará uso de 3 intercambiadores de placas. Estos actuarán como evaporadores del amoníaco, bajando la temperatura de la solución de agua con 30% de etilenglicol hasta los -6°C.

Se tendrán intercambiadores modelo TF20BW-FG, de Alfa-Laval o equivalente, ubicados en la sala de máquinas.

Sus principales características se muestran en la tabla 52.

Parámetro	Valor
Potencia térmica (kW)	1520
Superficie de intercambio (m <sup>2</sup> )	96,55
Cantidad de placas	230
Temperatura de entrada de NH <sub>3</sub> (°C)	-12
Temperatura de salida de NH <sub>3</sub> (°C)	-12
Temperatura de entrada de Agua-etilenglicol (°C)	-6
Temperatura de salida de Agua-etilenglicol (°C)	0
Material de placas	Acero inoxidable 304
Largo (m)	1.200
Ancho (m)	0,740
Altura (m)	1,525

**Tabla 52. Características nominales intercambiadores de placas**

Estarán ubicados en la sala de máquinas en planta baja.

### 9.2.3.5 Evaporadores

Habrá ocho tipos distintos de evaporadores, de la marca KELVION o equivalente. A diferencia con sus homólogos de las cámaras de congelado, por estos circulará agua con etilenglicol al 30%, que trabajará con un salto térmico de 6 °C.

En la tabla 53 se muestran las principales características.

Modelo evaporador	Unidades	Potencia frigorífica (kW)	Tª entrada fluido (°C)	Tª salida fluido (°C)	Caudal de aire (m³/h)	Caudal agua-etilenglicol (m³/h)	Potencia ventilador (W)
30x9x6006x50x50x7 Serie AUS o equivalente	1	131	- 6	0	103.500	24,4	3000
30x9x6006x50x50x7 Serie AUS o equivalente	10	165	- 6	0	103.500	33,1	3000
20x9x3506x50x50x7 Serie AUS o equivalente	7	61	- 6	0	37.800	12,38	2200
18x6x3006x50x50x7 Serie AUS o equivalente	3	33	- 6	0	29.700	6,2	1100
20x8x3506x50x50x7 Serie AUS o equivalente	1	50	- 6	0	37.800	9,48	2200
63637 Serie VCI-p o equivalente	24	45	- 6	0	41.125	8,43	1500
6x4x1206x50x50x7 Serie Wvw o equivalente	60	6	- 6	0	3.941	1,10	140
30x10x6606x50x50x7 Serie Aus o equivalente	4	190	- 6	0	114.150	36,20	3000

**Tabla 53. Características nominales evaporadores cámaras refrigerados**



El método de desescarche consistirá en el uso de resistencias eléctricas incorporadas en el interior del equipo, que se activarán cada cierto periodo de tiempo.

#### 9.2.3.6 Separador

Se contará con un separador de 40,11 m<sup>3</sup> de volumen, siendo sus dimensiones 2,17 m diámetro y 11,84 m de largo, realizado en acero inoxidable.

Las dimensiones de sus conexiones son:

- 4" para la entrada de líquido bifase proveniente de la válvula de expansión
- 6" para salida de líquido para bombeo
- 16" para línea de aspiración del compresor
- 16" para recepción de gas bifase proveniente de los intercambiadores de placas
- 2 ½" para recepción de gas saturado proveniente del economizador de los compresores del ciclo de congelados.

Estará ubicado en la sala de máquinas.

#### 9.2.3.7 Carga de refrigerante

Se contará con un total de 14.087 kg de amoniaco en toda la instalación del ciclo de refrigerados.

#### 9.2.3.8 Bomba de amoniaco

En la etapa del separador, el líquido saturado decantado a -12°C es bombeado hasta cada uno de los intercambiadores de pacas, aspirado por un equipo de bombeo situado debajo del propio separador.

Se escoge para ello, bomba de amoniaco modelo 3HT, de CORNELL o equivalente. Sus principales características se muestran en la tabla 54.

Parámetro	Valor
Caudal de diseño (m <sup>3</sup> /h)	68
Altura de bombeo (m)	10
Potencia (kW)	12
Largo (m)	0,725
Ancho (m)	0,355
Altura (m)	0,325

**Tabla 54. Características nominales bomba amoniaco ciclo refrigerados**

#### 9.2.3.9 Bomba de agua-etilenglicol

Para la distribución de la mezcla agua-etilenglicol hasta cada uno de los evaporadores instalados en las cámaras de refrigerado se hará uso de bomba preparada para tal tipo de refrigerante. Se escoge la bomba TP 200-600/4 A-F-A-BQQE-2W3, de Grundfos o equivalente. Sus principales características se muestran en la tabla 55.

Parámetro	Valor
Caudal de trabajo (m <sup>3</sup> /h)	728
Altura de bombeo (m)	50
Potencia (kW)	132
Largo (m)	1
Ancho (m)	0,791
Altura (m)	1,664

**Tabla 55. Características nominales bomba amoniaco**

#### 9.2.3.10 Vaso de expansión

Se instalará un vaso de expansión para el circuito secundario de agua-etilenglicol.

Sus características principales se muestran en la tabla 56.

<b>Marca / Modelo:</b>	IBAIONDO / 3000 VI o similar
<b>Volumen</b>	3.000 litros
<b>Presión máxima</b>	10 Bar
<b>Presión precarga</b>	No tiene precarga, sin membrana

**Tabla 56. Características principales vaso expansión ciclo de refrigerados**

#### 9.2.3.11 Distribución de refrigerante y valvulería

Las tuberías para transporte de amoniaco dentro de la sala de máquinas serán de acero inoxidable AISI 316L. para el transporte de agua y etilenglicol se hará uso de acero al carbono sin soldadura UNE-EN 10216-2.

Para aislamiento necesario en tuberías de amoniaco se adoptará la misma solución del sistema de ciclos de congelados. Para las tuberías del circuito secundario, se tendrá espesor de aislamiento de acuerdo al siguiente criterio:

- Para diámetros menores o igual a 35 mm, se tendrá un espesor de 30 mm.
- Para diámetros mayores de 35 mm y menores o igual a 90 mm, se tendrá un espesor de 40 mm.
- Para diámetros mayores de 90 mm, se tendrá un espesor de 50 mm

El aislamiento de tuberías de agua y etilenglicol será coquilla de poliuretano con coeficiente de conductividad térmica de 0,04 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente.

En cuanto a valvulería necesaria, en cada evaporador se dispondrá de las siguientes válvulas:

- Válvula de control y equilibrado, modelo AB-QM DN100 3TP, de Danfoss o equivalente, junto con actuador proporcional.
- Válvulas de bola para apertura y cierre, accionadas con aire comprimido, tanto en línea de impulsión como en línea de retorno.
- Válvula de vaciado para la posible desconexión del equipo.
- Válvulas de bola para apertura y cierre manual, tanto en línea de impulsión como en línea de retorno.

La regulación de caudal necesaria, o equilibrado de circuito, para que en cada uno de los evaporadores se tenga el caudal deseado se logrará por las válvulas de control incluidas en los paneles de válvulas de los evaporadores.

Por el resto de los equipos que componen el sistema, contarán con válvulas integradas que permitan la conexión/desconexión del circuito de tuberías.

#### *9.2.3.12 Cerramientos*

La envolvente de las cámaras estará compuesta por los materiales expuestos en la tabla 48.

#### *9.2.3.13 Diagrama de Mollier P-H*

Para un mejor entendimiento del ciclo dedicado a la refrigeración de las cámaras de refrigerados, pasillos y playas de expediciones, se muestra el diagrama P-h teórico en la figura 4.

Además, se complementa la imagen con la tabla 57, donde se exponen los valores de los parámetros principales del ciclo.

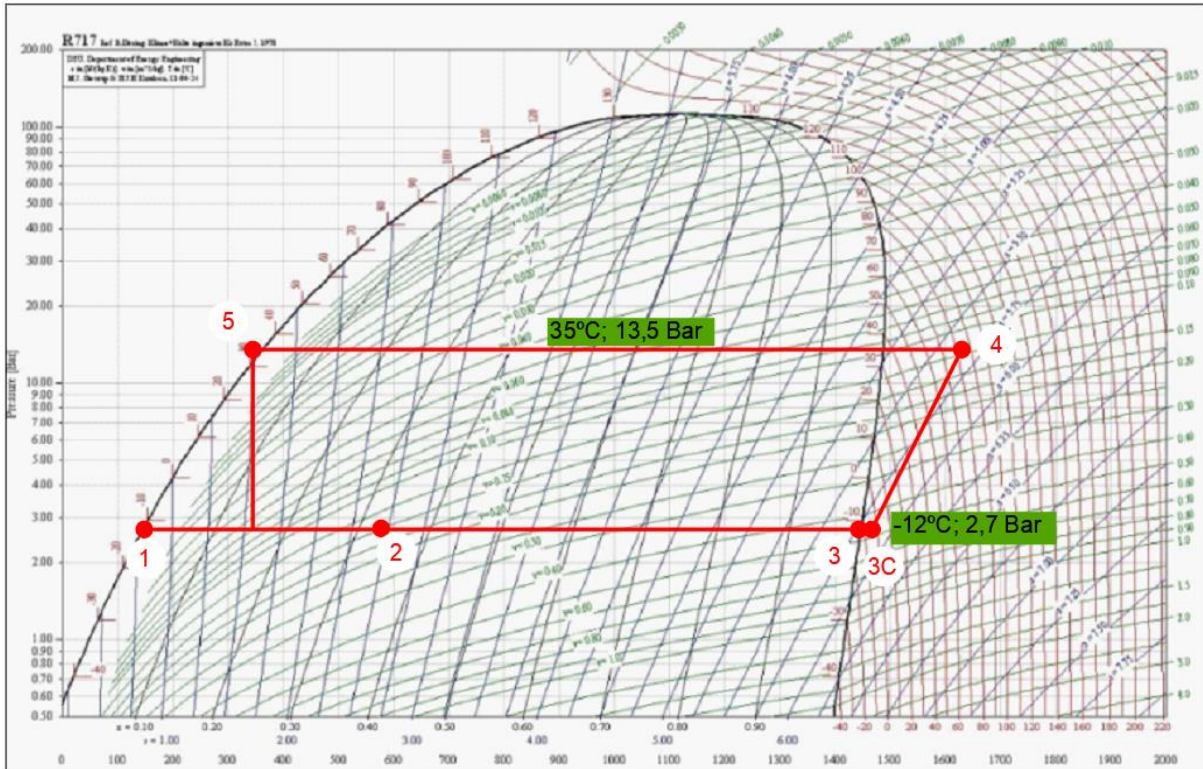


Figura 4. Diagrama de Mollier P-h ciclo de refrigerados

Punto	P	T	ve	h	m	$\rho$	s
1	2.70	-12.00	0.0015	145.00	37800	654.60	0.79
2	2.70	-12.00	0.1517	580.00	37800	6.59	2.46
3	2.70	-12.00	0.4519	1448.00	12600	2.21	5.78
3C	13.50	-10.00	0.4566	1455.00	12600	2.19	5.81
4	13.50	83.00	0.1178	1619.00	12600	8.49	5.61
5	13.5	33	0.001693	356	12600	590.8	1.534

Tabla 57. Valores parámetros principales diagrama P-h ciclo congelados

Donde:

- P es la presión del refrigerante, en Bar.
- T es la temperatura del refrigerante, en  $^{\circ}\text{C}$ .
- Ve es el volumen específico, en  $\text{m}^3/\text{kg}$ .
- h es la entalpía, en  $\text{kJ}/\text{kg}$ .
- m es el caudal másico de refrigerante, en  $\text{Kg}/\text{h}$
- $\rho$  es la densidad, en  $\text{Kg}/\text{m}^3$ .
- s es la entropía, en  $\text{kJ}/\text{KgK}$ .

Los valores de caudal másico entre los puntos 1 y 2 se deben a la tasa de circulación 3:1 del bombeo hacia los evaporadores.

A la salida de los condensadores se da un subenfriamiento de 2°C, mientras que en la línea de aspiración de los compresores se da un recalentamiento de otros 2°C.

#### *9.2.3.14 Eficiencia del sistema*

Para el ciclo dedicado a las cámaras de congelados se tiene una eficiencia de producción frigorífica de 3,21.

### **9.3 Justificación cumplimiento Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF)**

#### **9.3.1 Instrucción técnica complementaria IF-02**

El refrigerante utilizado en las instalaciones del presente proyecto es amoníaco (NH<sub>3</sub>), clasificado como B2L, perteneciendo al grupo L2 de media seguridad.

#### **9.3.2 Instrucción técnica complementaria IF-03**

Para los sistemas de cámaras de congelado se tiene un sistema directo conducido, dado que por los evaporadores que enfrían el aire de las cámaras circula amoníaco.

Para los sistemas de cámaras de refrigerado, pasillos y playas de expedición, se tiene un sistema doble indirecto.

#### **9.3.3 Instrucción técnica complementaria IF-04**

Todos los locales en los que hay presencia de refrigerante, como sobrecámaras, cámaras frigoríficas, plazas de expediciones, salas de máquinas y cubierta técnica, ya sea en equipos o tuberías, son tipo C (en base al artículo 7 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas) dado que todo el personal son trabajadores, con acceso autorizado y conocen las precauciones a tomar.

El tipo de emplazamiento para el sistema general (en base al artículo 6.2 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas) es de tipo 2 para ambos ciclos.

El refrigerante a utilizar es R717, el cual posee un PCA de 0 y un PAO de 0

##### *9.3.3.1 Carga máxima de refrigerante*

Se determina siguiendo el método desarrollado en el apéndice 2 de la instrucción IF-4.

##### **9.3.3.1.1 Carga máxima basada en toxicidad**

Se establecen los siguientes puntos para el caso del presente proyecto:

- Clasificación de locales tipo C.
- Clasificación ubicación sistema tipo 2.
- La densidad del personal es inferior a 1 persona por m<sup>2</sup>.
- Categoría de toxicidad de refrigerante B.

En base a estos parámetros, se determina que la instalación no tiene límite de carga de refrigerante.

##### **9.3.3.1.2 Carga máxima basada en inflamabilidad**

Se establecen los siguientes puntos para el caso del presente proyecto:

- Clasificación de locales tipo C.
- Clasificación ubicación sistema tipo 2.
- La densidad del personal es inferior a 1 persona por m<sup>2</sup>.
- Categoría de toxicidad de refrigerante 2L.

En base a estos parámetros, se determina que la instalación no tiene límite de carga de refrigerante.

#### 9.3.4 Instrucción técnica complementaria IF-05

Las tuberías proyectadas para el transporte de amoníaco serán de acero inoxidable AISI 304, totalmente compatible con el refrigerante R717.

Todos los elementos componentes del sistema tales como separadores, intercambiadores, tuberías y accesorios estarán equipados con aislamiento térmico para evitar la pérdida de energía y la formación de condensaciones superficiales.

El espesor del aislamiento ha sido escogido en base a especificaciones de fabricante.

#### 9.3.5 Instrucción técnica complementaria IF-06

##### 9.3.5.1 Presión máxima admisible

La presión máxima admisible se corresponde con la presión de saturación del refrigerante a 43°C, dado el uso de condensadores evaporativos y tener una temperatura de diseño de 35°C. La presión máxima admisible por tanto es de 15 bar para los dos ciclos presentes.

La temperatura de diseño se corresponde con la zona B mostrada en el apéndice 1 de la instrucción IF-06.

##### 9.3.5.2 Presión de diseño en componentes

Todos los componentes del sistema tendrán una presión de diseño de mínimo 17 bar.

##### 9.3.5.3 Recorrido de las tuberías

Los trazados proyectados no supondrán ninguna obstrucción para el paso libre en vías de acceso o emergencia.

Uniones y válvulas se encuentran en locales de acceso único a personal autorizado.

Dado que las tuberías de amoníaco de las cámaras de congelado discurren por las sobrecámaras, se instalarán extractores de cubierta, que funcionarán ventilando la sobrecámara en caso de detección de fuga de amoníaco.

Así, se instalarán detectores de amoníaco en los puntos con mas probabilidad de fuga, tales como uniones y paneles de válvulas.

El criterio de renovación de aire seguirá las 15 ren/h máximas que se establecen para las salas de máquinas. Se repartirá todo el volumen de aire a extraer entre los extractores proyectados, de manera que, al existir una fuga, todos funcionen al mismo tiempo.

El volumen de aire a extraer será el comprendido por la superficie de sobrecámara de las cámaras de origen animal y de origen vegetal.

- Sobrecámara origen animal:

- Superficie: 9.447 m<sup>2</sup>.
- Altura media: 5,32 m.
- Volumen: 50.258 m<sup>3</sup>.
- Caudal de renovación: 753.870 m<sup>3</sup>/h.
- Sobrecámara origen vegetal:
  - Superficie: 7.956 m<sup>2</sup>.
  - Altura media: 5,32 m.
  - Volumen: 42.326 m<sup>3</sup>.
  - Caudal de renovación: 634.888,8 m<sup>3</sup>/h

Se instalarán 20 extractores de cubierta repartidos uniformemente por la superficie de volumen a ventilar, con certificación ATEX, modelo HTMV/ATEX-125-6T/6-10/EXII2G EX D, de SODECA o equivalente. Sus principales características unitarias son:

- Caudal de servicio: 70.847 m<sup>3</sup>/h.
- Presión estática de servicio: 52 Pa.
- Potencia eléctrica nominal: 9 kW.
- Ancho: 1,60 m.
- Largo: 1,60 m.
- Altura: 1,31 m.

Para la selección se tiene en cuenta la pérdida de carga introducida por las rejillas de intemperie de admisión, que es de 20 Pa para un caudal de 35.423 m<sup>3</sup>/h.

Para las rejillas de admisión de aire, se contará con 40 unidades, instaladas uniformemente por fachada norte y sur, modelo WG 2200X2330, de TROX o equivalente.

#### 9.3.5.4 *Categoría de las tuberías de conexión*

Se tiene amoniaco, fluido del grupo 1. En la tabla 58 se muestran las categorías en función del diámetro.

<b>DN (mm)</b>	<b>PS (bar)</b>	<b>PS x DN</b>	<b>Categoría</b>
6	15	90	I
8	15	120	I
10	15	150	I
15	15	225	I
20	15	300	I
25	15	375	I
32	15	480	I

DN (mm)	PS (bar)	PS x DN	Categoría
40	15	600	I
50	15	750	I
65	15	975	I
80	15	1200	II
100	15	1500	II
125	15	1875	II
150	15	2250	II
200	15	3000	II
250	15	3750	III
300	15	4500	III
350	15	5250	III
400	15	6000	III

**Tabla 58. Categorías tuberías de conexión según artículo 4.3 Real Decreto 709/2015 de 24 de julio**

#### *9.3.5.5 Válvulas y dispositivos de seguridad*

Todos los equipos del sistema contarán con válvulas de corte, tanto aguas arriba como aguas abajo del elemento, accionadas solo por personal autorizado y accesibles en todo momento.

#### *9.3.5.6 Instrumentos de indicación y medida*

Ambos ciclos de la instalación estarán provistos de manómetros que indiquen la presión en todo momento, instalados en puntos de cada una de las etapas del circuito, quedando accesibles para su correcta visualización.

Los separadores irán provistos de indicadores de nivel líquido que permitan ver el nivel en cada momento que se desee.

### **9.3.6 Instrucción técnica complementaria IF-07**

#### *9.3.6.1 Señal de advertencia*

Se instalará en cada una de las entradas a la sala de máquinas, señales con las advertencias de prohibición de paso a personal no autorizado, prohibición de fumar y utilizar elementos con llama.



### 9.3.6.2 Puertas y paredes

Se disponen puertas hacia el exterior, que se abren hacia fuera, se cerrarán solas y contarán con sistema antipánico.

El cumplimiento de las características exigidas a los cerramientos por la legislación correspondiente se expone en el proyecto de arquitectura.

### 9.3.6.3 Ventilación

Dada la necesaria instalación de detectores de amoniaco, se prevé la instalación en fachada de un ventilador de extracción, en la parte superior. Se dispondrá además de rejilla en fachada que permita la introducción de aire en el momento que el sistema deba funcionar.

El caudal del ventilador se determina con la ecuación 1.

$$V = 14 * m^{2/3} \quad (1)$$

Donde:

- V es el caudal de aire, en l/s.
- m es la carga de refrigerante, en kilogramos, existente en el sistema de refrigeración que cuente con mayor carga.

Independientemente del valor que determine la fórmula, el caudal de aire máximo no será superior a 15 renovaciones por hora ni menor a 6 renovaciones hora.

Así, son una superficie de sala de máquinas de 180 m<sup>2</sup> y altura de 4,7 metros, se tiene:

- Volumen de 846 m<sup>3</sup>, con 6 renovaciones/h es igual a un caudal de 5.076 m<sup>3</sup>/h.
- Volumen de 846 m<sup>3</sup>, con 15 renovaciones/h es igual a un caudal de 12.690 m<sup>3</sup>/h.

El valor calculado con la ecuación 1, con una carga de refrigerante 16.682 kg, es de 32.905 m<sup>3</sup>/h, superando el máximo establecido. Se escoge el ventilador HDF-63-4T/ATEX/EXII2G EX D, de SODECA o equivalente, certificado para trabajos ATEX, con punto de trabajo de 14.205 m<sup>3</sup>/h con 117 Pa de presión total.

La rejilla de admisión de aire será modelo WG 1200X1485, de TROX o equivalente.

El sistema de ventilación de la sala de máquinas funcionará en base a detección de amoniaco, activándose cuando la detección transmita señal. Aun así, se contará con interruptores tanto fuera como dentro del espacio para conexión y desconexión de los ventiladores.

### 9.3.6.4 Salas de máquinas especiales para refrigerantes del grupo L2

#### 9.3.6.4.1 Salida de emergencia

Se cuenta con más de una salida de emergencia directa al exterior.

#### 9.3.6.4.2 Absorción de amoniaco

En la sala de máquinas se prevén 3 tomas de agua, tal y como se muestra en el plano 2.3.

#### 9.3.6.4.3 Agua contaminada

Se dispone de una red de saneamiento exclusiva de la sala de máquinas que finaliza en un depósito enterrado, tal y como se muestra en el plano 3.2.

#### 9.3.6.4.4 Sala de máquinas de instalaciones con carga total superior a 2.000 kg de NH<sub>3</sub>

La carga de amoníaco total en sala de máquinas supera los 2.000 kg, por ello se ejecutará tal y como se exige en el punto 6.3 de la instrucción IF-07.

En el plano 3.2 puede observarse la ejecución de pendientes y red de saneamiento conducida hasta depósito ubicado en exterior

### 9.3.7 Instrucción técnica complementaria IF-08

#### 9.3.7.1 Protección del sistema de refrigeración

Se contará con válvulas de seguridad en el circuito para el alivio de presiones excesivas. Las instaladas en el sector de alta descargarán sobre los separadores de baja.

#### 9.3.7.2 Protección de los componentes del sistema

##### 9.3.7.2.1 Compresores

Los compresores llevarán incorporados válvula de seguridad de serie, en base a las especificaciones establecidas por el presente proyecto.

##### 9.3.7.2.2 Bombas de refrigerante

Las bombas de amoníaco tendrán válvulas de seguridad situadas en la impulsión, descargando hacia el separador de baja presión.

##### 9.3.7.2.3 Recipientes a presión

Los siguientes equipos dispondrán de válvulas de seguridad en paralelo conectadas a una válvula de 3 vías por tener un volumen interior mayor que 100 L:

- Separadores.
- Condensadores.
- Intercambiadores de placas.

El resto de equipos contarán con válvulas de seguridad sencillas, descargando al separador.

La capacidad mínima de las válvulas se determina en base a la ecuación 2, establecida en el apartado 3.3.4.2 de la instrucción IF-08.

$$Q_m = \frac{\alpha * A_{surf}}{h_{vap}} * 3600 \quad (2)$$

Donde:

- $\alpha$  es la densidad de flujo térmico establecido en 10 kW/m<sup>2</sup>.
- $A_{surf}$  es la superficie exterior del recipiente, en m<sup>2</sup>.

- $H_{vap}$  es el calor latente específico de evaporación del refrigerante, en kJ/kg, calculado a una presión de 1,1 veces la presión de tarado del dispositivo

Los equipos de mayor volumen son los separadores del ciclo de refrigerados y los separadores del ciclo de congelados.

- Separador de congelados.
  - $A_{surf}$ : 18.7 m<sup>2</sup>.
  - $h_{vap}$ : 1100 kJ/kg.
  - $Q_m$ : 612 kg/h
- Separador de refrigerados.
  - $A_{surf}$ : 80.7 m<sup>2</sup>.
  - $h_{vap}$ : 1100 kJ/kg.
  - $Q_m$ : 2641 kg/h

La válvula que se establezca para estas condiciones se utilizará en el resto de equipos, ya que al tener menos volumen quedarán totalmente protegidos.

#### 9.3.7.2.4 Disposición de los elementos de seguridad

Las válvulas de alivio y demás elementos de seguridad se colocarán sobre los recipientes o componentes que se protejan, siendo fácilmente accesibles, estando instalados siempre por encima del nivel de líquido.

Para la descarga de presión desde válvulas de seguridad instaladas en el lado de alta hacia el lado de baja, se tendrán en cuenta los puntos establecidos en el apartado 3.4.1.4 de la instrucción IF-08:

- El lado de menor presión dispondrá de válvulas de seguridad.
- Las válvulas de seguridad del sector de baja tendrán una capacidad suficiente como para proteger una descarga simultánea de todos los equipos de alta. La capacidad mínima será igual o superior a la suma de todos los valores de  $Q_m$  de todos los dispositivos que descargan al sector de baja, mas el  $Q_m$  del propio separador donde estén descargando.

#### 9.3.8 Instrucción técnica complementaria IF-09

Antes de la puesta en servicio de la instalación de frío industrial, esta se someterá a los ensayos y pruebas exigidas en la instrucción IF-09.

#### 9.3.9 Instrucción técnica complementaria IF-10

El sistema de refrigeración industrial y sus componentes deberán ser identificados mediante marcado, siendo este visible siempre.

Se deberá aportar toda la documentación exigida por la instrucción IF-10, manual de instrucciones de manejo, cartel de seguridad en las proximidades de terraza técnica y sala de máquinas indicando los puntos expuestos en el apartado 2.3 de la instrucción IF-10, planos con diagrama de tuberías con símbolos de dispositivos de corte, mando y control, y libro de registro de la instalación frigorífica.

### 9.3.10 Instrucción técnica complementaria IF-11

#### 9.3.10.1 Aislamiento

El material empleado es poliuretano expandido.

Para los suelos de las cámaras de congelados se instalará una cámara ventilada para evitar la congelación del terreno.

El cálculo de cargas se realiza con una temperatura exterior de proyecto correspondiente a la zona de Valencia, de 33,8 °C.

A la temperatura exterior de proyecto se añadirá un incremento, en función de la orientación del paramento cuando este sea exterior y en consideración de la insolación (radiación solar incidente), para determinar la temperatura de cálculo, de acuerdo con la fórmula 3 y tabla 59.

$$T_{\text{orientación}} = T_{\text{exproy}} + \Delta \text{corrección por insolación} \quad (3)$$

Donde:

- $T_{\text{orientación}}$  es la temperatura de cálculo según la orientación, en °C.
- $\Delta$  corrección por instalación es el incremento de mayoración por insolación según la orientación, en °C.
- $T_{\text{exproy}}$  es la temperatura exterior de proyecto, en °C.

Orientación	$\Delta$ corrección por instalación	Tc °C
Norte	0	$T_{\text{exproy}}$
Este	5	$T_{\text{exproy}} + 5$
Sur	5	$T_{\text{exproy}} + 5$
Oeste	10	$T_{\text{exproy}} + 10$
Techo	15	$T_{\text{exproy}} + 15$

**Tabla 59. Cálculo de temperatura de cálculo según orientación según el Reglamento de Seguridad en instalaciones frigoríficas**

La temperatura de cálculo del suelo se determinará según ecuaciones 4 y 5.

$$T_{\text{Csuelo}}(\text{sin vacío sanitario}) = +15^{\circ}\text{C} \quad (4)$$

$$T_{\text{Csuelo}}(\text{con vacío sanitario}) = (T_{\text{exproy}} + 15)/2 \quad (5)$$

La temperatura de cálculo en ambientes interiores no climatizados será según la ecuación 6.

$$T_{Cinteriores} = (T_{exproy} - 4)^{\circ}C \quad (6)$$

### 9.3.10.2 Puertas isotermas

Todas las puertas se podrán abrir desde el interior sin necesidad de llave.

En cámaras de congelado se dispondrá de hachas tipo bombero junto a cada una de las puertas de acceso, ubicadas en el interior. Además, las puertas contarán con dispositivos de calentamiento, protegido mediante diferencial sensible al contacto de las personas.

### 9.3.10.3 Sistema equilibrador de presión

Se dispondrá de válvulas equilibradoras de la presión para las cámaras con más de 20 m<sup>3</sup> cúbicos de volumen.

Estos dispositivos tendrán una capacidad total de intercambio tal que impida una sobrepresión o depresión interna superior a 300 Pa. La capacidad mínima de intercambio del sistema de equilibrado se determina en base a la fórmula 7.

$$Q_{fg} = k * \frac{V_i}{T_i^2} * T_e * \frac{dT_i}{dt} \quad (7)$$

Donde:

- $Q_{fg}$  es el caudal de aire intercambiado, en m<sup>3</sup>/s.
- K es el factor de corrección en función del volumen interior de la cámara:
  - 1 en el caso de cámaras con volumen interior sin producto inferior a 1.000 m<sup>3</sup>.
  - 0,75 en el caso de cámaras con volumen interior sin producto entre 1.000 m<sup>3</sup> y 5.000 m<sup>3</sup>.
  - 0,50 en el caso de cámaras con volumen interior sin producto superior a 5.000 m<sup>3</sup>.
- $V_i$  es el volumen interior de la cámara sin productos, en m<sup>3</sup>.
- $T_i$  es la temperatura absoluta interior de la cámara, en grados kelvin.
- $dT_i/dt$  es la variación máxima de la temperatura del aire interior en función del tiempo, en grado kelvin por segundo.

Los valores de  $Q_{fg}$  mínimos para cada una de las cámaras se presentan en la tabla 60.

Cámara	Vi (m3)	Ti (K)	Te	k	dTi/dt (K/s)	Qfg (m3/s)
Congelado 1	7440	-25	35	0.5	0.1	20.83
Congelado 2	7440	-25	35	0.5	0.1	20.83

Cámara	Vi (m3)	Ti (K)	Te	k	dTi/dt (K/s)	Qfg (m3/s)
Congelado 3	7440	-25	35	0.5	0.1	20.83
Congelado 4	6156	-25	35	0.5	0.1	17.24
Congelado 5	6528	-25	35	0.5	0.1	18.28
Congelado 6	6852	-25	35	0.5	0.1	19.19
Congelado 7	5760	-25	35	0.5	0.1	16.13
Congelado 8	5760	-25	35	0.5	0.1	16.13
Congelado 9	5760	-25	35	0.5	0.1	16.13
Congelado 10	5652	-25	35	0.5	0.1	15.83
Congelado 11	468	-25	35	1	0.1	2.62
Congelado 12	468	-25	35	1	0.1	2.62
Congelado 13	468	-25	35	1	0.1	2.62
Refrigerado 1	2856	2	35	0.75	0.1	1874.25
Refrigerado 2	3540	2	35	0.75	0.1	2323.13
Refrigerado 3	3600	2	35	0.75	0.1	2362.50
Refrigerado 4	3516	2	35	0.75	0.1	2307.38
Refrigerado 5	7320	2	35	0.5	0.1	3202.50
Refrigerado 6	7080	2	35	0.5	0.1	3097.50
Refrigerado 7	7308	2	35	0.5	0.1	3197.25
Refrigerado 8	7200	2	35	0.5	0.1	3150.00
Refrigerado 9	27000	2	35	0.5	0.1	11812.50
Refrigerado 10	2880	2	35	0.75	0.1	1890.00
Refrigerado 11	564	2	35	1	0.1	493.50
Refrigerado 12	480	2	35	1	0.1	420.00
Refrigerado 13	480	2	35	1	0.1	420.00

Cámara	Vi (m3)	Ti (K)	Te	k	dTi/dt (K/s)	Qfg (m3/s)
Refrigerado 14	3552	2	35	0.75	0.1	2331.00
Refrigerado 15	3648	2	35	0.75	0.1	2394.00
Refrigerado 16	3600	2	35	0.75	0.1	2362.50
Refrigerado 17	16560	2	35	0.5	0.1	7245.00
Playa vegetal	14472	2	35	0.5	0.1	6331.50
Playa animal	15462	2	35	0.5	0.1	6764.63
Pasillo 1	1326	8	35	0.75	0.1	54.39
Pasillo 2	1320	8	35	0.75	0.1	54.14
Pasillo 3	1320	8	35	0.75	0.1	54.14
Pasillo 4	1320	8	35	0.75	0.1	54.14
Pasillo 5	1302	8	35	0.75	0.1	53.40
Pasillo 6	1464	8	35	0.75	0.1	60.05
Pasillo 7	1452	8	35	0.75	0.1	59.55
Pasillo 8	1452	8	35	0.75	0.1	59.55
Pasillo 9	1452	8	35	0.75	0.1	59.55
Pasillo 10	1440	8	35	0.75	0.1	59.06

**Tabla 60. Capacidades mínimas de válvulas de equilibrado para cámaras**

Se establece el valor de la temperatura exterior en 35°C dado que es la temperatura máxima utilizada para diseño, en concreto para selección de condensadores.

El sistema de equilibrado de cada cámara comenzará a actuar cuando la diferencia de presión entre el interior y el exterior supere los 100 Pa.

### 9.3.11 Instrucción técnica complementaria IF-12

Las medidas exigidas por la instrucción IF-12 se exponen en el correspondiente proyecto de instalación eléctrica.

### 9.3.12 Instrucción técnica complementaria IF-15

Tanto memoria técnica como proyecto deberán ser entregados por el contratista, con previa aprobación de la dirección facultativa, para su suscripción ante el organismo competente de la Comunidad Valenciana que corresponda.

### 9.3.13 Instrucción técnica complementaria IF-16

#### 9.3.13.1 *Protección contra incendios*

Las medidas de seguridad contra incendios se exponen en el correspondiente proyecto de instalaciones de protección contra incendios.

#### 9.3.13.2 *Indicaciones de emergencia*

Tanto en proximidades de terraza técnica como de sala de máquinas se contará con cartel de seguridad según la instrucción IF-10.

#### 9.3.13.3 *Análisis de riesgos*

Se elaborará un plan de emergencia basado en el plan de seguridad, mediante el cual se conseguirá que durante cualquier incidente exista repercusión mínima o nula sobre personas, la propia instalación, la continuidad de las actividades de la nave y el medio ambiente.

#### 9.3.13.4 *Equipos de protección individual*

##### 9.3.13.4.1 *Trajes de protección*

La instalación cuenta con una carga de amoníaco superior a 200 kg, por lo que se proveerán trajes de protección química, provistos de guantes y botas, en el exterior de la sala de máquinas.

Estos trajes tendrán aislamiento térmico por ser la carga superior a 1.000 kg.

##### 9.3.13.4.2 *Equipos de protección respiratoria*

Los equipos de protección respiratoria se ubicarán junto a la puerta de acceso de la sala de máquinas, contando con un mínimo de dos equipos de respiración autónomos y con filtros.

##### 9.3.13.4.3 *Duchas de emergencia*

Al superar la carga de refrigerante de 1.000 kg se instalará una ducha de emergencia, en el exterior de la sala de máquinas, junto a su acceso, con un caudal mínimo de 60 litros/minuto. Se alimentará de la red de agua potable de la nave.

##### 9.3.13.4.4 *Detección de amoníaco*

Tomando como referencia 50 m<sup>2</sup> controlados por una sonda, junto con una superficie de 180 m<sup>2</sup> de sala de máquinas, se instalarán 4 detectores de amoníaco, uno junto a cada separador, uno para la zona de intercambiadores de placas y otro junto a la zona de compresores.

Estos detectores se activarán cuando se sobrepasen los siguientes valores:

- 380 mg/m<sup>3</sup> [500 ppm (V/V)] para establecer el valor límite inferior de alarma de “concentración elevada”. Este valor de consigna activará la primera alarma y la ventilación forzada de la sala de máquinas.



- 22.800 mg/m<sup>3</sup> [30.000 ppm (V/V)] para establecer el valor límite superior de alarma de “concentración mu elevada”. Este valor de consigna desactivará automáticamente el sistema de refrigeración.

Para la detección dentro de la sobrecámara, debida la dispersión de los puntos con probabilidad de fugas tales como uniones de tuberías y paneles de válvulas, se instalará un detector por cada uno de estos puntos, a no ser que estén tan próximos como para poder cubrir una superficie máxima de 50 m<sup>2</sup> con un solo detector. Seguirán las mismas consignas que los detectores ubicados en sala de máquinas. La confirmación de un detector de presencia de amoníaco, activará el funcionamiento de los 3 extractores de cubierta más próximos a ese detector.

#### 9.3.14 Instrucción técnica complementaria IF-18

Las tuberías se identificarán con señales, etiquetas adhesivas o placas terminadas en punta para indicar el sentido del flujo. Puntas en ambos extremos significa flujo en ambos sentidos.

Estas señales cumplirán con lo indicado en la Directiva 2014/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014. Se ubicarán de manera que resulte fácil el seguimiento de la trayectoria de las tuberías, poniendo especial cuidado en bifurcaciones, paso de paredes, pasillos, válvulas, etc.

Las características, dimensiones y realización de estas señales cumplirán con lo dispuesto en los apartados 3,4,5 y 6 de la instrucción IF-18.

En los recipientes se identificará el fluido contenido y los pictogramas de peligro correspondientes, según lo dispuesto en la Directiva 2014/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014.

Los esquemas que se muestren tanto dentro de sala de máquinas como en el exterior de esta, deberán utilizar símbolos con las características exigidas en el apartado 8 de la instrucción IF-18.

#### 9.3.15 Instrucción técnica complementaria IF-20

No aplica a la instalación del presente proyecto.

## 10 CONCLUSIÓN

Con la información suministrada en esta memoria y documentación adjuntada, se determina que se cumple con toda normativa que sea de aplicación para la obtención de los correspondientes permisos de obras, y que las instalaciones descritas quedan lo suficientemente definidas para su correcta ejecución.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- [1]. RAMÍREZ MIRALLES, J. A. (1994). *Refrigeración*. Barcelona: Grupo editorial CEAC.
- [2]. STOECKER W. F. (1998). *Industrial refrigeration handbook*. Nueva York: McGraw Hill.
- [3]. *Web instalaciones solar térmica. Tablas de etilenglicol y propilenglicol.* <https://certificacionenergetica.info/tablas-del-etilenglicol-y-propilenglicol/> [Consulta: 04 de junio de 2023]
- [4]. PINO CALM, C., BADÍA BATLLE, J. J. (2007). *Diseño de una instalación frigorífica para ocho cámaras de 2.560 m<sup>3</sup>*. Proyecto final de carrera. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.

# **ANEXO 1. CÁLCULOS**

## INDICE

1	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	6
1.1	Procedimiento de cálculo.....	6
1.1.1	Caudal de diseño .....	6
1.1.2	Dimensionado de conducciones .....	7
1.1.3	Presión de diseño .....	8
1.1.4	Bombas de recirculación para agua caliente sanitaria.....	9
1.1.5	Vasos de expansión .....	11
1.2	Resultados de cálculo.....	12
1.2.1	Cálculos Dmelect .....	12
1.2.2	Cálculos PIPE-FLO .....	12
1.2.3	Cálculos vasos de expansión .....	12
2	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	13
2.1	Procedimiento de cálculo.....	13
2.1.1	Evacuación de aguas residuales .....	13
2.1.2	Recogida de aguas pluviales.....	16
2.2	Resultados de cálculo.....	17
3	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS.....	18
3.1	Procedimiento de cálculo.....	18
3.1.1	Climatización y ventilación.....	18
3.1.2	Generación de ACS.....	27
3.2	Resultados de cálculo.....	31
3.2.1	Cálculo CYPECAD MEP.....	31
3.2.2	Cálculo DUCTO .....	31
3.2.3	Cálculo volumen de acumulación.....	31
3.2.4	Cálculo potencia de generación térmica de ACS.....	31
4	INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL.....	32
4.1	Procedimiento de cálculo.....	32
4.1.1	Cargas térmicas .....	32
4.1.2	Caudal de refrigerante .....	37
4.1.3	Potencia de condensación.....	37
4.1.4	Carga de refrigerante .....	38

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

---

4.1.5	Circuitos de refrigerante .....	38
4.1.6	Evaporadores.....	40
4.1.7	Separador .....	40
4.1.8	Válvula de expansión.....	41
4.1.9	Vaso expansión.....	41
4.1.10	Eficiencia del sistema (EER) .....	41
4.2	Resultado de cálculo .....	41
4.2.1	Cálculos FRIO .....	41
4.2.2	Cálculos COOLSELECTOR .....	41
4.2.3	Cálculos PIPEFLO .....	42
4.2.4	Cálculo carga de refrigerante .....	42
4.2.5	Evaporadores.....	42
4.2.6	Cálculo separador.....	42
4.2.7	Cálculo vaso de expansión .....	42
4.2.8	Eficiencia del sistema (EER) .....	42
5	DOCUMENTO “RESULTADOS CALCULOS” .....	43

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudal instalado por tipo de aparato según CTE.....	6
Tabla 2. Unidades de desagüe por aparato sanitario según CTE. ....	13
Tabla 3. Unidades de desagüe por diámetro según CTE.....	14
Tabla 4. Diámetro ramales colectores función de pendiente y unidades de desagüe según CTE .....	14
Tabla 5. Diámetro bajantes función de número de plantas y unidades de desagüe según CTE	15
Tabla 6. Diámetro colectores función de pendiente y unidades de desagüe según CTE.....	16
Tabla 7. Cantidad de sumideros función de superficie cubierta según CTE .....	16
Tabla 8. Diámetro colector función pendiente y superficie cubierta según CTE .....	17
Tabla 9. Diámetro de bajante función de superficie cubierta según CTE .....	17
Tabla 10. Composición de muros exteriores.....	21
Tabla 11. Composición de tabique tipo 1.....	21
Tabla 12. Composición de tabique tipo 2.....	21
Tabla 13. Composición de tabique tipo 3.....	21
Tabla 14. Composición de tabique tipo 4.....	22
Tabla 15. Composición de forjado interior tipo 1. ....	22
Tabla 16. Composición de forjado interior tipo 2. ....	22
Tabla 17. Composición de forjado interior tipo 3. ....	23
Tabla 18. Composición de forjado interior tipo 4. ....	23
Tabla 19. Composición de forjado interior tipo 5. ....	23
Tabla 20. Composición de forjado en contacto con el terreno.....	23
Tabla 21. Composición de cubierta tipo 1.....	24
Tabla 22. Composición de cubierta tipo 2.....	24
Tabla 23. Propiedades térmicas de puerta exterior tipo 1. ....	24
Tabla 24. Propiedades térmicas de puerta exterior tipo 2. ....	24
Tabla 25. Propiedades térmicas de ventanas. ....	24
Tabla 26. Cálculo demanda ACS.....	27
Tabla 27. Demanda ACS zona vegetal .....	28
Tabla 28. Demanda ACS zona animal.....	28
Tabla 29. Valores de potencia térmica por persona en función de temperatura de cámara.....	34
Tabla 30. Parámetros particulares cámaras de congelado .....	35

Tabla 31. Parámetros particulares cámaras de refrigerado.....	36
Tabla 32. Parámetros particulares pasillos .....	36
Tabla 33. Parámetros particulares playas expediciones .....	37
Tabla 34. Valores recomendados de velocidades en conducciones de amoniaco .....	39

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS. Fuente: Documento básico HS4 del CTE .....	10
Figura 2. Curva de pérdida de carga de generador primario de ACS. Fuente: Documento información de modelo PFWY-P100VM-E-BU de “Mitsubishi Electric” .....	11
Figura 3. Curva de pérdida de carga para interacumulador ACS. Fuente: Documento “Curvas producción” de “LAPESA” .....	11

## 1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 1.1 Procedimiento de cálculo

El cálculo correspondiente a la instalación de distribución de agua ha sido realizado a través del programa “Dmelect”, que utiliza las ecuaciones y métodos expuestos a continuación, para la determinación del caudal total y altura de bombeo en cabecera, además del dimensionado de cada uno de los tramos de la instalación. También ha sido utilizado el programa de cálculo hidráulico “PIPE-FLO”.

#### 1.1.1 Caudal de diseño

En primer lugar, tomando como referencia la norma UNE149201:2017, se establece para cada tipo de aparato sanitario el caudal instalado, que se corresponde con el mínimo necesario para el correcto funcionamiento del aparato en cuestión. Así, cada tramo de la instalación tendrá asignado un caudal instalado, correspondiente con el total de todos los puntos de consumo a los que suministra. Dado que existe una baja probabilidad de que todos los aparatos estén funcionando al mismo tiempo, para cada uno de los tramos se obtendrá un caudal simultáneo, el cual será utilizado para diseño, tanto dimensionado de tuberías como de equipos.

Los caudales mínimos a considerar por aparato se observan en la tabla 1.

APARATO	Caudal mínimo instantáneo de AF (l/s)	Caudal mínimo instantáneo de ACS (l/s)
Lavabo	0,1	0,065
Urinario	0,15	---
Inodoro	0,1	---
Grifo/Toma de baldeo	0,15	---
Fregadero	0,2	0,1
Ducha	0,2	0,1
Vertedero	0,2	0,2
Fregadero Industrial	0,4	0,2
Lavamanos	0,05	0,03

**Tabla 1. Caudal instalado por tipo de aparato según CTE**

Los caudales necesarios para los 2 tipos condensadores evaporativos son:

- Condensador de 870 kW: 0,5 l/s
- Condensador de 1760 kW: 0,8 l/s

Para la determinación del caudal de diseño, o simultáneo, se hará uso del método expuesto en la norma UNE 149201, para un tipo de edificio de “Oficinas, estaciones, aeropuertos, etc”. Este, establece el cálculo del caudal simultáneo aplicando la siguiente fórmula:

- Para  $Q_i > 20$  l/s:



$$Q_s = (0.4 * Q^{0.54}_i) + 0.48 \quad (1.1)$$

- Para  $Q_i \leq 20$  l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

- Si todos  $Q_{ap} < 0.5$  l/s:

$$Q_s = (0.682 * Q^{0.45}_i) - 0.14 \quad (1.2)$$

- Si algún  $Q_{ap} \geq 0.5$  l/s:

$$Q_i \leq 1, Q_s = Q_i \text{ (No existe simultaneidad)} \quad (1.3)$$

$$Q_i > 1, Q_s = (1.7 * Q^{0.21}_i) - 0.7 \quad (1.4)$$

Donde:

- $Q_i$ : Caudal instalado en tramo, en l/s.
- $Q_s$ : Caudal simultáneo, en l/s.
- $Q_{ap}$ : Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato, en l/s.

De esta manera, será posible saber el caudal nominal para selección de la bomba.

### 1.1.2 Dimensionado de conducciones

Una vez obtenido el caudal de diseño, es posible el dimensionado de los tramos junto con la obtención de la presión necesaria para la bomba.

El diámetro mínimo de cada tramo se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_s}{\pi * v}} \quad (1.5)$$

Donde:

- $D$ : Diámetro de la conducción, en m.
- $Q_s$ : Caudal simultáneo, en m<sup>3</sup>/s.
- $v$ : Velocidad del fluido, en m/s.

A partir de este diámetro mínimo, se redondea al alza al diámetro comercial de tubo, de manera que en ningún momento se supere la velocidad máxima establecida. Este último parámetro, se fija en 2 m/s, respetando las exigencias de la sección HS4 del Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación, que limita la elección de velocidad de cálculo en los siguientes intervalos:

- Tuberías metálicas: 0.5 – 2.00 m/s.
- Tuberías termoplásticas y multicapas: 0.5 – 3.50 m/s.

### 1.1.3 Presión de diseño

Por otro lado, para la determinación de la presión necesaria en la bomba, se hace uso de las siguientes fórmulas:

$$H = Z + \left(\frac{P}{\gamma}\right) \quad (1.6)$$

$$\gamma = \rho * g \quad (1.7)$$

$$H_1 = H_2 + h_f \quad (1.8)$$

Donde:

- H: Altura piezométrica, en mca.
- Z: Cota, en m.
- P/  $\gamma$ : Altura de presión, en mca.
- $\gamma$ : Peso específico del fluido, en N/m<sup>3</sup>.
- $\rho$ : Densidad del fluido, en kg/m<sup>3</sup>, 1000 para agua.
- g: Aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>, valor de 9.81.
- $h_f$ : Pérdidas de altura piezométrica, en mca.

En tuberías y válvulas las pérdidas se determinan a partir de la ecuación de Darcy-Weisbach, de la siguiente manera:

$$h_f = Q_s^2 * \left(\frac{10^9 * 8 * f * L * \rho}{\pi^2 * g * D^5 * 1000}\right) \quad (1.9)$$

Donde:

- $h_f$ : Pérdidas de altura piezométrica, en mca.
- f: Factor de fricción en tuberías, número adimensional.
- L: Longitud equivalente de tubería o válvula, en m.
- $\rho$ : Densidad del fluido, en kg/m<sup>3</sup>, 1000 para agua.
- g: Aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>, valor de 9.81.
- D: Diámetro de tubería, en mm.
- Qs: Caudal simultáneo, en l/s.

Para las válvulas, la pérdida de carga se considera con una longitud equivalente que obtiene el programa de cálculo en función del diámetro y el caudal que trasiega.

Codos, tes y otros tipos de accidentes que aportan pérdidas de carga adicionales, se consideran mayorando un 20% el total de las pérdidas de tuberías y válvulas.

El factor de fricción, para flujos turbulentos, acorde a la ecuación de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{(\log_{10} (\frac{\varepsilon}{3.7 * D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}}))^2} \quad (1.10)$$

Donde:

- $\varepsilon$ : Rugosidad absoluta de tubería, en mm, valor de 0.007 para tuberías de polipropileno.
- $D$ : Diámetro de tubería, en mm.
- $Re$ : Número de Reynolds, adimensional.

$$Re = \frac{4 * Q_s}{\pi * D * V} \quad (1.11)$$

Donde:

- $Q_s$ : Caudal simultáneo, en m<sup>3</sup>/s.
- $D$ : Diámetro de tubería, en m.
- $V$ : Viscosidad cinemática del fluido, en m<sup>2</sup>/s, valor de 0.000001 para agua dulce.

En los contadores las pérdidas se estiman en función del caudal de paso y del nominal a través del uso de la siguiente fórmula:

$$h_{fc} = 10 * (\frac{Q_s}{2 * Q_n})^2 \quad (1.12)$$

Donde:

- $Q_s$ : Caudal simultáneo, en m<sup>3</sup>/s.
- $Q_n$ : Caudal nominal, en m<sup>3</sup>/s.

Por último, se establecen las condiciones mínimas de presión que deben tener los aparatos, mostradas en la sección HS4 del Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación:

- 1 bar para grifos comunes.
- 1,50 bar para fluxores y calentadores.

De la misma manera, se limita a 5 bar la presión en cualquier aparato, debiéndose prever una válvula reductora de presión para dicha situación.

#### 1.1.4 Bombas de recirculación para agua caliente sanitaria

La selección de la bomba de recirculación de ACS se hace en base a lo expuesto en la sección HS4 del Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación, con un caudal

del 10% del caudal de alimentación. Las dimensiones de la tubería de recirculación se toman de las indicaciones del mismo documento mencionado, mostradas en la figura 1.

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

**Figura 1. Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS. Fuente: Documento básico HS4 del CTE**

Al contar ambos circuitos con un caudal menor de 600 l/h (320 l/h para zona animal y 451 l/h para zona vegetal) se adoptará 1" (DN25) de dimensión de tubería para el circuito de recirculación.

La presión necesaria se calcula con el programa "PIPE-FLO".

Las pérdidas por conducción se calculan con las fórmulas 1.9, 1.10 y 1.11.

Las pérdidas en los accidentes y accesorios como codos, tes y válvulas, el programa los calcula en base a la siguiente fórmula:

$$h_f = K * \left( \frac{v^2}{2 * g} \right) \quad (1.13)$$

Donde:

- $h_f$ : Pérdidas de altura piezométrica, en mca.
- $K$ : Coeficiente de pérdidas, número adimensional. Este toma valores calculados internamente por el software en función del tipo de accesorio o válvula.
- $v$ : Velocidad del fluido, en m/s
- $g$ : Aceleración de la gravedad, en  $m/s^2$ , valor de 9.81.

La caída de presión de los intercambiadores, tanto del equipo generador primario como del interacumulador, son facilitadas por los fabricantes:

- Generador primario:

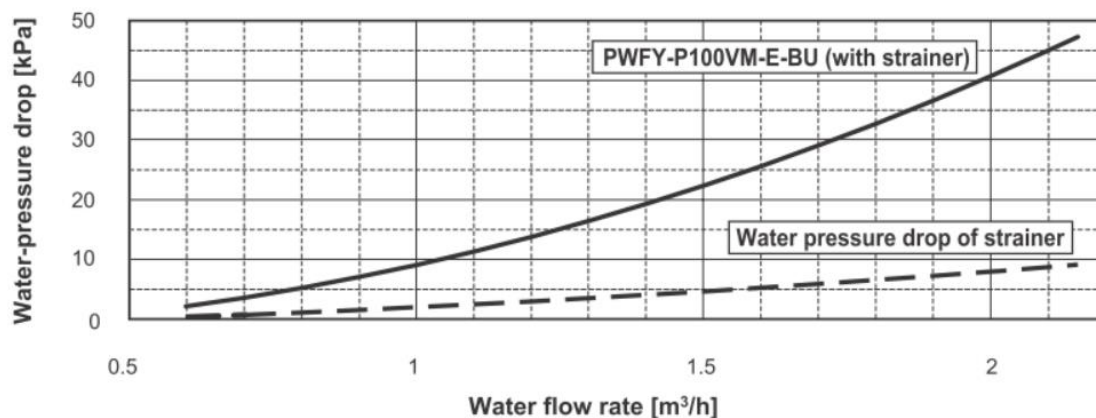


Figura 2. Curva de pérdida de carga de generador primario de ACS. Fuente: Documento información de modelo PWFY-P100VM-E-BU de "Mitsubishi Electric"

- Interacumulador:

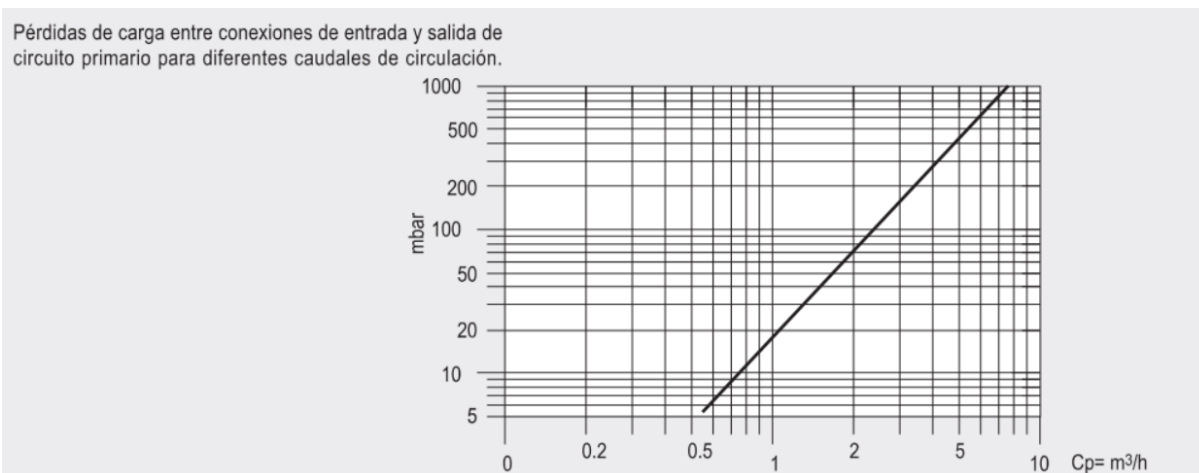


Figura 3. Curva de pérdida de carga para interacumulador ACS. Fuente: Documento "Curvas producción" de "LAPESA"

### 1.1.5 Vasos de expansión

Se hace uso de la norma UNE 100155:2004. Esta utiliza principalmente las siguientes fórmulas:

$$V_u = V_i * C_e \quad (1.14)$$

Donde:

- $V_u$ : Volumen útil de expansión, en litros.
- $V_i$ : Volumen de agua de la instalación, en litros.
- $C_e$ : Coeficiente de expansión del agua, adimensional.

$$C_p = \frac{1}{1 - \frac{P_m}{P_M}} \quad (1.15)$$

Donde:

- $C_p$ : Coeficiente de utilización, adimensional.
- $P_M$ : Presión absoluta máxima de trabajo en el vaso, en bar.
- $P_m$ : Presión mínima en el vaso, en bar.

$$V_t = V_u * C_p \quad (1.16)$$

Donde:

- $V_t$ : Volumen total del vaso de expansión.

## 1.2 Resultados de cálculo

### 1.2.1 Cálculos Dmelect

Los resultados de cálculo relativos a los circuitos de agua fría, agua caliente y grupo de presión obtenidos con el software Dmelect se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

### 1.2.2 Cálculos PIPE-FLO

Los resultados del cálculo relativos al circuito de producción primaria de ACS en lado vegetal, al circuito de recirculación de ACS de lado vegetal y al circuito de recirculación de ACS de lado animal obtenidos con el software “PIPE-FLO”, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

### 1.2.3 Cálculos vasos de expansión

Los resultados de cálculo del vaso de expansión correspondiente al circuito de producción primaria de ACS de lado vegetal, al circuito secundario de ACS de lado vegetal y al circuito secundario de ACS de lado animal, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

## 2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 2.1 Procedimiento de cálculo

Para el correcto dimensionado de las tuberías que componen las redes de evacuación de aguas residuales y de pluviales se hará uso del programa de cálculo "Dmelect". Este dimensiona en base a las disposiciones establecidas en el documento HS5 del CTE.

#### 2.1.1 Evacuación de aguas residuales

Se utiliza el concepto de unidad de desagüe (UD). Esta, viene definida en el documento HS5 del CTE como el caudal que corresponde a 0,47 litros/segundo y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

En base al número de unidades de desagüe que tenga un tramo, definido por la cantidad y tipo de aparatos sanitarios de los cuales recoge las aguas, y la pendiente, se le atribuirá un determinado diámetro.

Los valores recomendados de UD de los diferentes aparatos, para uso privado, así como los diámetros mínimos de la tubería de desagüe correspondiente, según el documento HS5 del CTE, se reflejan en la tabla 2.

APARATO	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO MÍNIMO DEL SIFÓN Y DE LA DERIVACIÓN (mm.)
Lavabo	1	32
Inodoro c/cisterna	4	100
Ducha	2	40
Bañera	3	40
Fregadero cocina	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadora	3	40
Aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	100
Sumidero sifónico	6	100

Tabla 2. Unidades de desagüe por aparato sanitario según CTE.

Para la asignación de UD's de aparatos sanitarios que no se encuentren en la tabla 2, se pueden utilizar los expuestos a continuación en función del diámetro del tubo del desagüe, como se muestra en la tabla 3:

<b>DIÁMETRO DESAGÜE (mm)</b>	<b>UNIDADES DE DESAGÜE</b>
<b>32</b>	1
<b>40</b>	2
<b>50</b>	3
<b>60</b>	4
<b>80</b>	5
<b>100</b>	6

**Tabla 3. Unidades de desagüe por diámetro según CTE.**

#### 2.1.1.1 *Ramales colectores*

Para el cálculo de los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se utilizará la tabla 4, que contiene los valores establecidos en el documento HS5 del CTE:

<b>DIÁMETRO DEL RAMA COLECTOR (mm)</b>	<b>MÁXIMO NÚMERO DE UD</b>		
	<b>PTE 1%</b>	<b>PTE 2%</b>	<b>PTE 4%</b>
<b>32</b>	---	1	1
<b>40</b>	---	2	3
<b>50</b>	---	6	8
<b>63</b>	---	11	14
<b>75</b>	---	21	28
<b>90</b>	47	60	75
<b>110</b>	123	151	181
<b>125</b>	180	234	280
<b>160</b>	438	582	800
<b>200</b>	870	1.150	1.680

**Tabla 4. Diámetro ramales colectores función de pendiente y unidades de desagüe según CTE**



### 2.1.1.2 Bajantes de aguas residuales

El diámetro de las bajantes, para un edificio de menos de 3 plantas, según el documento HS5 del CTE, se obtiene de la tabla 5:

DIÁMETRO DE LA BAJANTE (mm)	Nº máx de UD para una altura de hasta 3 plantas	
	En cada ramal	En la bajante
50	6	10
63	11	19
75	21	27
90	70	135
110	181	360
125	280	540
160	1.120	1.208
200	1.680	2.200
250	2.500	3.800
315	4.320	6.000

Tabla 5. Diámetro bajantes función de número de plantas y unidades de desagüe según CTE

### 2.1.1.3 Colectores horizontales de aguas residuales

Se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de  $\frac{3}{4}$  de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Los diámetros se establecen en base al documento HS5 del CTE, con los valores expuestos en la tabla 6:

DIÁMETRO DEL COLECTOR (mm)	MÁXIMO NÚMERO DE UD		
	PTE 1%	PTE 2%	PTE 4%
50	---	20	25
63	---	24	29
75	---	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300

<b>200</b>	1.600	1.920	2.300
<b>250</b>	2.900	3.500	4.200
<b>315</b>	5.710	6.920	8.290
<b>350</b>	8.300	10.000	12.000

**Tabla 6. Diámetro colectores función de pendiente y unidades de desagüe según CTE**

### 2.1.2 Recogida de aguas pluviales

En el documento HS5 del CTE, se establece que la zona de Valencia se ubica en la isoyeta 70 de la zona B del territorio español. Esto supone un valor de 150 mm/h de intensidad pluviométrica. Al ser distinto de 100 mm/h, se aplicará un factor de corrección a la superficie servida, siendo este:

$$f = \frac{i}{100} \quad (1)$$

Donde:

- $i$  = Intensidad pluviométrica considerada

#### 2.1.2.1 Sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 7 con valores establecidos en el documento HS5 del CTE, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

<b>SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NÚMERO DE SUMIDEROS</b>
<b>S &lt; 100</b>	2
<b>100 ≤ S &lt; 200</b>	3
<b>200 ≤ S &lt; 500</b>	7
<b>S &gt; 500</b>	1 cada 500 m <sup>2</sup>

**Tabla 7. Cantidad de sumideros función de superficie cubierta según CTE**

#### 2.1.2.2 Colectores

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 8, según el documento HS5 del CTE, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

**Tabla 8. Diámetro colector función pendiente y superficie cubierta según CTE**

### 2.1.2.3 Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 9, según el documento HS5 del CTE:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
63	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

**Tabla 9. Diámetro de bajante función de superficie cubierta según CTE**

## 2.2 Resultados de cálculo

En el documento “Resultados de cálculos” se pueden observar de manera detallada los resultados proporcionados por los cálculos.

### 3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS

#### 3.1 Procedimiento de cálculo

##### 3.1.1 Climatización y ventilación

###### 3.1.1.1 Cargas térmicas

Para poder comenzar el diseño de la instalación de climatización y realizar una selección de equipos, es necesario en primer lugar el cálculo de cargas térmica, que se definen como la cantidad de calor que se tiene que suministrar o extraer al espacio para mantener la temperatura y humedad constante igual a un valor prefijado.

Estas cargas térmicas, serán calculadas en base al día más desfavorable del año, siendo los parámetros de este, definidos en estándares o condiciones aceptadas para la localización de Valencia. Para el caso del presente proyecto, se toman los valores marcados en la norma UNE 100001:2001.

Las principales cargas que se encuentran para refrigerar son:

- Conducción a través de cerramientos y carpintería (Muros, cubierta, suelo, particiones interiores, vidrios y marcos de ventanas).
- Radiación solar a través de acristalamiento de ventanas.
- Infiltraciones de aire, sensible y latente.
- Ventilación de edificio, sensible y latente.
- Iluminación.
- Ocupación, sensible y latente.
- Equipamiento del edificio, sensible y latente.

En refrigeración, la potencia necesaria se empleará en disminuir la temperatura seca del aire (carga sensible) y la humedad en el (carga latente).

De otra manera, para calefacción, solo tienen presencia las cargas sensibles, entre las cuales se encuentran:

- Conducción a través de cerramientos y carpintería (Muros, cubierta, suelo, particiones interiores, vidrios y marcos de ventanas).
- Infiltraciones de aire.
- Ventilación de edificio.
- Equipamiento del edificio.

No se tendrán en cuenta ni iluminación, ni la ocupación ni la radiación a través del acristalamiento, dado que estas aportan calor.

Al analizar el día mas desfavorable del año, se tendrá en cuenta el horario de funcionamiento del edificio, de la iluminación, ocupación y equipamiento.

El software usado para el cálculo es CYPECAD MEP, el cual realiza una simulación energética a lo largo de un año.

En los siguientes apartados se desarrolla el cálculo de las cargas mencionadas.

### 3.1.1.1.1 Conducción a través de cerramientos

$$Q_{Transmisión} = U * A * (T_i - T_e) \quad (3.1)$$

Donde:

- $Q_{Transmisión}$  es la carga debida a la conducción por cerramientos, en W.
- U es la transmitancia térmica del cerramiento, en W/m<sup>2</sup>K. Su valor depende de las características constructivas del cerramiento y de su espesor.
- $T_i$  es la temperatura interior de diseño a mantener en el local, en K.
- $T_e$  es la temperatura en la cara exterior del cerramiento, en K.
- A es la superficie del cerramiento, en m<sup>2</sup>.

### 3.1.1.1.2 Radiación solar a través de acristalamiento

$$Q_{Radiación} = I * A * FS * f \quad (3.2)$$

Donde:

- $Q_{Radiación}$  es la carga debida a la radiación entrante por los vidrios, en W.
- I es la radiación incidente sobre la superficie en función de la hora solar de cálculo, latitud y orientación del cerramiento, en W/m<sup>2</sup>.
- FS es el factor solar del vidrio. Se define como la cantidad de energía radiante que deja pasar el vidrio hacia el interior del edificio, adimensional.
- f es el factor de corrección por elementos de sombreado (persianas, toldos, lamas, edificios cercanos, entre otros).

### 3.1.1.1.3 Infiltraciones de aire

Se deben a la entrada de aire por ranuras, juntas de carpintería o puertas entre otros.

$$Q_{Infiltración,sens} = m_{inf} * \rho * Cp * (T_i - T_e) \quad (3.3)$$

Donde:

- $Q_{Infiltración,sens}$  es la carga sensible debida a las infiltraciones de aire, en W.
- $\rho$  es la densidad del aire en las condiciones exteriores, en kg/m<sup>3</sup>.
- $m_{inf}$  caudal de las infiltraciones según permeabilidad de huecos, en m<sup>3</sup>/s.
- Cp es el calor específico del aire, en J/kgK.

$$Q_{Infiltración,lat} = m_{inf} * \rho * Hv * (W_i - W_e) \quad (3.4)$$

Donde:

- $Q_{Infiltración,lat}$  es la carga latente debida a las infiltraciones de aire, en W.
- Hv es la entalpía de vaporización del agua, KJ/kg.
- $W_i$  es la humedad específica en el interior del local
- $W_e$  es la humedad específica en el exterior

#### 3.1.1.1.4 Ventilación

Se deben a la necesaria renovación del aire interior de los edificios.

$$Q_{vent,sens} = Q_V * \rho * C_p * (T_i - T_e) \quad (3.5)$$

Donde:

- $Q_{vent,sens}$  es la carga sensible debida a la ventilación, en W.
- $Q_V$  es el caudal de ventilación del local, en m<sup>3</sup>/s.

$$Q_{vent,lat} = Q_V * \rho * H_v * (W_i - W_e) \quad (3.6)$$

Donde:

- $Q_{vent,lat}$  es la carga latente debida a la ventilación, en W.

#### 3.1.1.1.5 Iluminación

$$Q_{il} = n * P_{lam} * f_h \quad (3.7)$$

Donde:

- $Q_{il}$  es la carga aportada por la iluminación, en W.
- $n$  es la cantidad.
- $P_{lam}$  es la potencia instalada de la luminaria, en W.
- $f_h$  es un factor, con valores entre 0 y 1, indicando el porcentaje de tiempo durante el cual el local está sometido a la carga, adimensional.

#### 3.1.1.1.6 Ocupación

$$Q_{oc} = n * P_{oc} * f_h \quad (3.8)$$

Donde:

- $Q_{oc}$  es la carga aportada por la ocupación, en W.
- $P_{oc}$  es la potencia atribuida a una persona, en W. Depende principalmente del grado de actividad y la vestimenta.

#### 3.1.1.1.7 Equipamiento

$$Q_{eq} = n * P_{eq} * f_h \quad (3.9)$$

- $Q_{eq}$  es la carga aportada por el equipamiento, en W.
- $P_{eq}$  es la potencia instalada o disipada de cada uno de los equipos considerados, en W.

#### 3.1.1.1.8 Horarios

Todos los espacios tendrán horarios de ocupación, iluminación y equipamiento de 24 horas al 100%, excepto las zonas de oficinas zona animal y recepción vegetal planta baja que llevan asociado turnos diarios de 8 horas de 9:00 a 17:00, al 100% también.

### 3.1.1.1.9 Cerramientos

La composición de los cerramientos de los espacios climatizados junto con el coeficiente de transmitancia térmica resultante se expone de la tabla 10 a la tabla 22.

<b>Muros exteriores. Fachada general. U = 0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Panel PIR	4 cm
Termoarcilla	19 cm
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm

**Tabla 10. Composición de muros exteriores.**

<b>Tabique 1 U = 0,16 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	3 cm
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
BC con mortero convencional espesor 190 mm	19 cm
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.027 W/[mK]]	10 cm

**Tabla 11. Composición de tabique tipo 1.**

<b>Tabique 2 U = 0,47 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Lana de vidrio	6 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm

**Tabla 12. Composición de tabique tipo 2.**

<b>Tabique 3. Mampara U = 3,57 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	2 cm

**Tabla 13. Composición de tabique tipo 3.**

<b>Tabique 4 U = 0,58 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Lana de vidrio	4.5 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm
Placa de yeso laminado Standard	1.25 cm

**Tabla 14. Composición de tabique tipo 4.**

<b>Forjado interior 1 U = 0,88 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
Mortero de cemento M-5	3 cm
Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
Hormigón ligero con arcilla expandida	6 cm
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm
Cámara de aire sin ventilar	30 cm
Falso techo registrable suspendido, de placas de yeso laminado	0.95 cm

**Tabla 15. Composición de forjado interior tipo 1.**

<b>Forjado interior 2 U = 0,75 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Pavimento laminado	0.7 cm
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzado con fibras	2.5 cm
Cámara de aire	17 cm
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm
Cámara de aire sin ventilar	30 cm
Falso techo registrable suspendido, de placas de yeso laminado	0.95 cm

**Tabla 16. Composición de forjado interior tipo 2.**



<b>Forjado interior 3 U = 1,22 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm
Cámara de aire sin ventilar	30 cm
Falso techo registrable suspendido, de placas de yeso laminado	0.95 cm

**Tabla 17. Composición de forjado interior tipo 3.**

<b>Forjado interior 4 U = 0,90 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Pavimento laminado	0.7 cm
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzado con fibras	2.5 cm
Cámara de aire	17 cm
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm

**Tabla 18. Composición de forjado interior tipo 4.**

<b>Forjado interior 5 U = 1,09 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
Mortero de cemento M-5	3 cm
Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
Hormigón ligero con arcilla expandida	6 cm
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm

**Tabla 19. Composición de forjado interior tipo 5.**

<b>Forjado en contacto con el terreno U = 0,16 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Pavimento laminado	0.7 cm
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzado con fibras	2.5 cm
Cámara de aire	17 cm
Hormigón armado d > 2500	40 cm

**Tabla 20. Composición de forjado en contacto con el terreno.**

<b>Cubierta 1. No transitable, no ventilada, con grava U = 0,32 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Capa de cantos rodados lavados	10 cm
Geotextil de poliéster	0.08 cm
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
Espuma de poliisocianurato soldable	4 cm
Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Losa alveolar 25 cm, 500 kg/m <sup>2</sup>	25 cm

**Tabla 21. Composición de cubierta tipo 1.**

<b>Cubierta 2. No transitable, no ventilada, tipo Deck U = 0,51 W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.6 cm
Panel PIR	4 cm
Chapa metálica grecada	0.07 cm

**Tabla 22. Composición de cubierta tipo 2.**

#### 3.1.1.1.10 Huecos en cerramientos

En las tablas 23, 24 y 25 se muestran las propiedades térmicas de los huecos de los cerramientos.

<b>Puertas exteriores 1</b>	
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Factor solar F</b>
1,61	0,25

**Tabla 23. Propiedades térmicas de puerta exterior tipo 1.**

<b>Puertas exteriores 2</b>	
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Factor solar F</b>
0,96	0,21

**Tabla 24. Propiedades térmicas de puerta exterior tipo 2.**

<b>Ventana</b>	
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Factor solar F</b>
1,52	0,28

**Tabla 25. Propiedades térmicas de ventanas.**

### 3.1.1.1.11 Parámetros generales establecidos

#### 3.1.1.1.11.1 Condiciones exteriores

Obtenidas de la norma UNE 100001:2001.

- Emplazamiento: Valencia.
- Latitud: 39,47 grados.
- Altura sobre nivel del mar: 13 m.
- Percentil para verano: 1%.
- Temperatura seca en verano: 29,92 °C.
- Oscilación media diario: 10,8 °C.
- Oscilación media anual: 32 °C.
- Percentil para invierno: 99%.
- Temperatura seca en invierno: 2,50 °C.
- Humedad relativa en invierno: 90%.
- Velocidad del viento: 6,30 m/s.
- Temperatura del terreno: 6,83 °C.

#### 3.1.1.1.11.2 Otros parámetros

- Mayoración por orientación norte: 20%.
- Mayoración por orientación sur: 0%.
- Mayoración por orientación este: 10%.
- Mayoración por orientación oeste: 10%.

### 3.1.1.2 Dimensionado de conductos y cálculo de presión

Para la selección de dimensiones de conductos y cálculo de presión necesaria en los ventiladores se hace uso del programa DUCTO.

Las pérdidas por rozamiento las calculan en base a la ecuación 3.10.

$$DP = \alpha * 14,1 * 10^{-3} * L * \frac{v^{1,82}}{D_H^{1,22}} \quad (3.10)$$

Donde:

- DP son las pérdidas por rozamiento, en Pa.
- $\alpha$  es un factor que depende del material del conducto, adimensional. 1,125 para fibra de vidrio y 0,9 para chapa galvanizada.
- L es la longitud del conducto, en m.
- v es la velocidad del aire, en m/s.
- $D_H$  es el diámetro hidráulico, en m.

La ecuación 3.10 es aplicable para fluidos no compresibles, con rango de temperaturas de 15 a 40 °C, en localidades con altitud inferior a 1000 m y con un rango de humedad relativa entre el 0 y 90%.

El diámetro hidráulico para conductos circulares coincide con el diámetro del propio conducto, mientras que la ecuación 3.11 es usada para el cálculo de  $D_H$  en conductos rectangulares.

$$D_H = 1,30 * \frac{(a * b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}} \quad (3.11)$$

La pérdida de carga en accidentes como codos y tes, se calculan en base a la fórmula 3.12.

$$DP_{acc} = C * \frac{9,63 * v_e^2}{16} \quad (3.12)$$

Donde:

- $DP_{acc}$  es la pérdida de carga en el accidente.
- $C$  es el coeficiente de pérdida de carga, adimensional. Depende del tipo de accidente y las dimensiones de este.
- $V_e$  es la velocidad de entrada al accesorio.

La pérdida de carga en elementos de difusión y retorno de aire son proporcionadas por el propio fabricante en sus catálogos.

Así, la presión total necesaria en el ventilador se obtendría según se exponen en la ecuación 3.13.

$$P_{fan} = DP_i + DP_r \quad (3.13)$$

Donde:

- $P_{fan}$  es la presión total del ventilador, en Pa.
- $DP_i$  es la mayor pérdida de presión total de todas las ramas de impulsión, en Pa. En ella se encuentran las pérdidas producidas por accidentes y difusores.
- $DP_r$  es la mayor pérdida de presión total de todas las ramas de retorno, en Pa. En ella se encuentran las pérdidas producidas por accidentes y elementos de retorno.

Por último, el método empleado para el dimensionado de conductos ha consistido en asignar dimensiones para cumplir con los siguientes criterios de diseño:

- Velocidad máxima de aire en 6 m/s.
- Pérdida de carga lineal máxima de 1 Pa/m.

### 3.1.1.3 Selección de elementos de difusión y retorno

El tipo de difusor o elemento de retorno y su tamaño se ha escogido en base al alcance de la vena de aire proporcionado y el ruido generado.

El ruido se ha limitado a un máximo de 40 dbA, asegurando no llegar en ninguna unidad terminal a esta cantidad.

El alcance se ha considerado junto con la ubicación de cada difusor, teniendo en cuenta los choques entre las venas de aire y el choque de esta con las paredes, de manera que en la zona ocupada no se alcancen velocidades de aire que puedan ocasionar corrientes molestas.

### 3.1.2 Generación de ACS

#### 3.1.2.1 Demanda de ACS

Para la selección del equipo generador de agua caliente sanitaria (ACS) y previsión del volumen mínimo necesario de esta, se toman como referencia las indicaciones del Anexo F del documento básico de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación. Son valores orientativos de la demanda de ACS, para usos distintos del residencial privado a una temperatura de referencia (de consumo) de 60°C. Se toman estas referencias dado que la producción de ACS de los equipos proyectados se realizará a 60°C.

En primer lugar, para poder establecer las necesidades de los equipos generadores de agua caliente sanitaria y la acumulación de esta, es necesario saber la cantidad que se debe tratar al día como mínimo.

El cliente proporciona el número de trabajadores por turno, junto con el número de turnos diarios. Así, se tienen los valores mostrados en la tabla 26.

Personal	Anexo F DB-HE (ACS)					
	Litros día/pers	Aplicación	Personas por turno	Litros por turno máx	Número de turnos diarios	Total, litros al día
Vestuario Mujeres	21	Duchas Colectivas	10	210	3	630
Vestuario Hombres	21	Duchas Colectivas	30	630	3	1890
Vestuario Mandos	21	Duchas Colectivas	6	126	3	378
Personal de inspección Vegetal	21	Fábricas y Talleres	6	126	3	378
Personal de inspección Animal	21	Fábricas y Talleres	6	126	3	378
Personal de recepción Vegetal	2	Oficinas	2	4	3	12
Personal de recepción oficina Animal	2	Oficinas	2	4	3	12
Personal de oficina planta 1	2	Oficinas	20	40	3	40
<b>TOTAL</b>				<b>1266</b>		<b>3718</b>

**Tabla 26. Cálculo demanda ACS**

Debido a la distribución arquitectónica del edificio, se usarán dos equipos de ACS independientes, uno para alimentar la zona de vestuarios e inspección vegetal, y el otro para la zona de oficinas de planta 1 y zona de inspección animal.

Por tanto, para cada una de las zonas, se tienen los resultados expuestos en las tablas 27 y 28:

<b>ZONA VEGETAL</b>						
<b>Personal</b>	<b>Anexo F DB-HE (ACS)</b>					
	<b>Litros día/pers</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Personas por turno</b>	<b>Litros por turno máx</b>	<b>Número de turnos diarios</b>	<b>Total, litros al día</b>
Vestuario Mujeres	21	Duchas Colectivas	10	210	3	630
Vestuario Hombres	21	Duchas Colectivas	30	630	3	1890
Vestuario Mandos	21	Duchas Colectivas	6	126	3	378
Personal de inspección Vegetal	21	Fábricas y Talleres	6	126	3	378
Personal de recepción Vegetal	2	Oficinas	2	4	3	12
<b>TOTAL</b>				<b>1096</b>		<b>3288</b>

**Tabla 27. Demanda ACS zona vegetal**

<b>ZONA ANIMAL</b>						
<b>Personal</b>	<b>Anexo F DB-HE (ACS)</b>					
	<b>Litros día/pers</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Personas por turno</b>	<b>Litros por turno máx</b>	<b>Número de turnos diarios</b>	<b>Total, litros al día</b>
Personal de inspección Animal	21	Fábricas y Talleres	6	126	3	378
Personal de recepción oficina Animal	2	Oficinas	2	4	3	12
Personal de oficina planta 1	2	Oficinas	20	40	3	40
<b>TOTAL</b>				<b>170</b>		<b>510</b>

**Tabla 28. Demanda ACS zona animal**

### 3.1.2.2 Volumen de acumulación

Para el cálculo de la cantidad de agua a almacenar necesaria para cumplir con la demanda de ACS, se sigue el método expuesto en el documento del IDAE “Guía técnica. Agua caliente sanitaria central”.

Se basa principalmente en un balance de energía, donde toda la energía necesaria para cumplir con la demanda de ACS debe ser la aportada por los generadores térmicos junto con la que se tiene acumulada.

$$E_{ACS} = E_{P_{ACS}} + E_a \quad (3.14)$$

Donde:

- $E_{ACS}$  es la energía necesaria para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, en Wh.
- $E_{pac}$  es la energía entregada por los generadores térmicos de ACS, en Wh.
- $E_a$  es la energía acumulada en el depósito, disponible para ser usada, en Wh.

$$E_{ACS} = Q_p * T_p * (t_u - t_{red}) * Ce \quad (3.15)$$

Donde:

- $Q_p$  es el caudal simultáneo de ACS, en l/h. Este valor se obtiene por la aplicación de coeficientes de simultaneidad en base a norma UNE 149201, resultado del correspondiente cálculo en fontanería.
- $T_p$  es la duración del periodo punta, que es el momento en el que se da el mayor consumo de toda la demanda estimada, en h.
- $t_u$  es la temperatura de uso, fijada en un valor racional de 45 °C.
- $t_{red}$  es la temperatura más desfavorable en todo el año del agua de red, en °C. Para Valencia, se corresponde con unos 10 °C, como se expone en el Anejo G del documento básico HE del CTE.
- $Ce$  es el calor específico del agua, que toma un valor de 1,16 Wh/l °C.

$$E_{P_{ACS}} = P * T_p * n \quad (3.16)$$

Donde:

- $P$  es la potencia entregada por los generadores térmicos, en W.
- $n$  es el rendimiento del sistema para calentar el agua. Se toma un valor estándar de 0,75 para tener en cuenta pérdidas debidas al intercambio, acumulación, distribución y recirculación.

$$E_a = V_a * (t_a - t_{red}) * Ce * F_{uso} \quad (3.17)$$

Donde:

- $V_a$  es el volumen de acumulación, en l.
- $t_a$  es la temperatura de acumulación, fijada en el mínimo reglamentario de 60°C.
- $F_{uso}$  es un factor de uso del volumen acumulado, que permite considerar el efecto de la mezcla de aguas fría y caliente que se produce en el interior de los depósitos, que resulta en una temperatura inferior.

El volumen de acumulación será obtenido de esta última fórmula.

El factor de uso, según el documento del IDAE "Guía técnica. Agua caliente sanitaria central", se calcula de la siguiente manera:

$$F_{uso} = 0,63 + 0,14 * \frac{H}{D} \quad (3.18)$$

Donde:

- H es la altura del depósito, en m.
- D es el diámetro del depósito, en m.

El tiempo de consumo punta se obtiene con el caudal simultáneo y con la cantidad de consumo en el momento punta:

$$T_p = \frac{D_p}{Q_p} \quad (3.19)$$

Donde:

- $D_p$  es el consumo en el momento punta, en l.

Por último, se establecen ciertas hipótesis aplicadas al caso del presente proyecto:

- En cada uno de los tres turnos se tiene la misma demanda de ACS, por lo que el sistema debe diseñarse para cumplir con la demanda de un turno.
- Por la naturaleza de los procesos del edificio, el consumo no tenderá a distribuirse a lo largo del turno, si no que mayormente se dará en un momento puntual, siendo este el de fin de turno, asociándose a la ducha de los trabajadores.
  - Para la **zona vegetal**, se considera que en el momento de consumo punta se atiende el 100% de la demanda, debido a que esta es debida en casi toda su totalidad a las duchas de los trabajadores.
  - Para la **zona animal**, pese a que la demanda debida a duchas no tenga tanta relevancia, se toma la misma consideración que para la zona vegetal.
- Al considerar el 100% de la demanda en el periodo punta, se desprecia el efecto de los generadores térmicos en cuanto a atención de demanda instantánea.

### 3.1.2.3 Potencia de generación térmica de ACS

Para establecer el mínimo de potencia térmica necesaria, se hará en base al tiempo de preparación requerido para que la demanda punta vuelva a estar disponible en el momento punta. Para ello, se considerará que la cantidad de agua a calentar o preparar, será el volumen de acumulación. De esta manera, se tendría:

$$P_{min} = \frac{E_a}{T_{preparación}} \quad (3.20)$$

Donde:

- $P_{min}$  es la potencia térmica mínima necesaria en el generador, en W.
- $T_{preparación}$  es el tiempo de preparación establecido, en h.



## **3.2 Resultados de cálculo**

### 3.2.1 Cálculo CYPECAD MEP

Los resultados de cálculo relativos a las cargas térmicas, obtenidos con el software CYPECAD MEP, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

### 3.2.2 Cálculo DUCTO

Los resultados de cálculo relativos al dimensionado de conductos de aire, obtenidos con el software DUCTO, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

### 3.2.3 Cálculo volumen de acumulación

Los resultados de cálculo relativos al volumen de acumulación de ACS, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

### 3.2.4 Cálculo potencia de generación térmica de ACS

Los resultados de cálculo relativos a la potencia de generación térmica de ACS, se exponen en el documento “Resultados de cálculos”.

## 4 INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL

### 4.1 Procedimiento de cálculo

#### 4.1.1 Cargas térmicas

Al igual que con la instalación de climatización, en primer lugar, es necesario calcular la potencia frigorífica para enfriar los productos hasta la temperatura de conservación y mantenerlos a esa temperatura.

Con estos cálculos será posible seleccionar evaporadores y compresores, con el resultado de la suma total de todas las cargas térmicas presentes.

Las principales cargas térmicas presentes en los espacios a refrigerar son:

- Carga por enfriamiento. Consiste en la bajada de temperatura tanto de los productos como de los embalajes como de los palets.
- Carga por respiración. Presente en productos vegetales y frutas que no están congelados. En el caso del presente proyecto no se tiene en cuenta, dado que los productos llegan a la nave envasados herméticamente.
- Carga por transmisión en cerramientos. Se debe a transferencia de calor por haber distintas temperaturas en ambos lados del cerramiento en cuestión.
- Carga por renovación de aire. Se debe a la introducción de aire fresco desde el exterior.
- Otras cargas. Carga debida a ventiladores, bombas, motores, iluminación y personas. Fuentes de calor presentes en los espacios, necesarias para su correcto funcionamiento.

##### 4.1.1.1 Cargas por enfriamiento

###### 4.1.1.1.1 Producto

- Antes de la congelación:

$$Q_{AC} = m * Cp1 * (T_{entrada} - T_{cámara}) \quad (4.1)$$

Donde:

- m es la masa de producto contenida en el espacio, en kg.
  - Cp1 es el calor específico antes de la congelación, en kJ/kgK.
  - T<sub>entrada</sub> es la temperatura a la que entra el producto al espacio, en °C.
  - T<sub>cámara</sub> es la temperatura del espacio, tomaría el valor de 0 si es espacio estuviese a temperaturas negativas, en °C.
- En congelación:

$$Q_{EC} = m * Cpl \quad (4.2)$$

Donde:

- Cpl es el calor latente de congelación, en kJ/kgK.

- Después de la congelación:

$$Q_{DC} = m * Cp2 * (T_{entrada} - T_{cámara}) \quad (4.3)$$

Donde:

- Cp2 es el calor específico durante la congelación, en kJ/kgK.
- T<sub>entrada</sub> en este caso sería 0 si el producto entró a una temperatura negativa y la cámara es de congelación.

#### 4.1.1.1.2 Embalajes

$$Q_{EM} = m * Cpe * (T_{entrada} - T_{cámara}) \quad (4.4)$$

Donde:

- Cpe es el calor específico del embalaje, en kJ/kgK.

#### 4.1.1.1.3 Palets

$$Q_{EM} = m * Cpp * (T_{palets} - T_{cámara}) \quad (4.5)$$

Donde:

- Cpp es el calor específico del palet, en kJ/kgK.
- T<sub>palets</sub> es la temperatura de entrada del palet a la cámara, en °C.

#### 4.1.1.2 Carga por transmisión en cerramientos

$$Q_{CERR} = U * A * (T_{equivalente} - T_{cámara}) \quad (4.6)$$

Donde:

- U es la transmitancia térmica del cerramiento, en W/m<sup>2</sup>K. Su valor depende de las características constructivas del cerramiento y de su espesor.
- T<sub>equivalente</sub> es la temperatura equivalente a considerar en el exterior del cerramiento, en K.
- A es la superficie del cerramiento, en m<sup>2</sup>.

La temperatura equivalente se corresponde con la temperatura de cálculo expuesta en el apartado "Instrucción técnica complementaria IF-11", y se establece su valor tal y como se expone en dicho apartado.

#### 4.1.1.3 Cargas por renovación de aire

$$Q_{AIRES} = \frac{F * V_{cámara} * nr * 1,2 * (h_{exterior} - h_{cámara}) * 1000}{(24 * 3600)} \quad (4.7)$$

Donde:

- F es un factor proporcional adimensional que establece su valor en base a los siguientes parámetros:

- Trabajo intenso: 2.
- Existencia de cortinas de aire o antecámaras: 0,4.
- Períodos largos de almacenaje: 0,6.
- nr es el número de renovaciones diarias, en ren/h por día.
- $h_{\text{exterior}}$  es la entalpía del aire exterior entrante, en kJ/kg.
- $h_{\text{cámara}}$  es la entalpía del aire contenido en la cámara, en kJ/kg.

#### 4.1.1.4 Otras cargas

La carga a introducir es directamente la potencia de la fuente de calor presente.

Para equipos como ventiladores, motores y bombas equivale a la potencia eléctrica.

Para iluminación, se establece una ratio de  $W/m^2$ , entre 5 y 10.

Para las personas, es la potencia unitaria por el número de personas. Estos valores dependen de la temperatura de la cámara, siendo los típicos los mostrados en la tabla 29.

Tª cámara (°C)	Potencia unitaria de persona (W)
-40	616
-30	512
-20	395
-10	337
0	279

**Tabla 29. Valores de potencia térmica por persona en función de temperatura de cámara.**

#### 4.1.1.5 Condiciones cálculo de cargas

##### 4.1.1.5.1 Cámaras de congelado

Condiciones de temperatura y humedad:

- Condiciones exteriores de proyecto:
  - Temperatura: 33,8 °C
  - Humedad relativa: 50%
  - Temperatura de terreno: 24,30 °C
- Condiciones interiores de cámara:
  - Temperatura: -25°C
  - Humedad relativa: 90%

Las horas diarias de funcionamiento del equipo se establecen en 20 horas.

La temperatura de entrada de los productos es de -20°C. El resto de parámetros particulares de cada cámara se presentan en la tabla 30.

Cámara	Personas	Producto	kg de producto	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)
Congelado 1	6	Vacuno magro	720000	8	1
Congelado 2	6	Vacuno magro	720000	8	1
Congelado 3	6	Vacuno	720000	8	1

Cámara	Personas	Producto	kg de producto	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)
		magro			
Congelado 4	6	Cordero	520000	8	1
Congelado 5	6	Cordero	550000	8	1
Congelado 6	6	Cerdo	550000	8	1
Congelado 7	6	Cerdo	620000	8	1
Congelado 8	6	Conejo	620000	8	1
Congelado 9	6	Conejo	620000	8	1
Congelado 10	6	Alcachofa	600000	8	1
Congelado 11	4	Judía Verde	25000	8	1
Congelado 12	4	Judía Verde	25000	8	1
Congelado 13	4	Judía Verde	25000	8	1

**Tabla 30. Parámetros particulares cámaras de congelado**

#### 4.1.1.5.2 Cámaras de refrigerados

Condiciones de temperatura y humedad:

- Condiciones exteriores de proyecto:
  - Temperatura: 33,8 °C
  - Humedad relativa: 50%
  - Temperatura de terreno: 24,30 °C
- Condiciones interiores de cámara:
  - Temperatura: 2°C
  - Humedad relativa: 90%

Las horas diarias de funcionamiento del equipo se establecen en 20 horas.

La temperatura de entrada de los productos es de 20°C. El resto de parámetros particulares de cada cámara se presentan en la tabla 31.

Cámara	Personas	Producto	kg de producto	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)
Refrigerado 1	4	Pera	360000	8	1
Refrigerado 2	6	Manzanas	450000	8	1
Refrigerado 3	6	Manzanas	450000	8	1
Refrigerado 4	6	Manzanas	450000	8	1
Refrigerado 5	6	Tomate maduro	300000	8	1
Refrigerado 6	6	Espárragos	510000	8	1
Refrigerado 7	6	Tomate maduro	300000	8	1
Refrigerado 8	6	Espárragos	510000	8	1
Refrigerado 9	25	Naranja/Piña	4200000	8	1
Refrigerado 10	4	Pera	240000	8	1

Cámara	Personas	Producto	kg de producto	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)
Refrigerado 11	4	Melocotón	70000	8	1
Refrigerado 12	4	Melocotón	70000	8	1
Refrigerado 13	4	Melocotón	70000	8	1
Refrigerado 14	6	Limones	220000	8	1
Refrigerado 15	6	Limones	220000	8	1
Refrigerado 16	6	Limones	220000	8	1
Refrigerado 17	15	Leche	2000000	8	1

**Tabla 31. Parámetros particulares cámaras de refrigerado**

#### 4.1.1.5.3 Pasillos

Condiciones de temperatura y humedad:

- Condiciones exteriores de proyecto:
  - Temperatura: 33,8 °C
  - Humedad relativa: 50%
  - Temperatura de terreno: 24,30 °C
- Condiciones interiores de cámara:
  - Temperatura: 8°C
  - Humedad relativa: 90%

Las horas diarias de funcionamiento del equipo se establecen en 20 horas.

Las zonas de tránsito como son pasillos y playas de expediciones son espacios con carácter especial debido a que realmente no se utilizan para bajar la temperatura de los productos, si no para mantener unas condiciones que ayuden a la conservación del producto estando en tránsito.

En estas, dado que es complicado estimar la influencia de la mezcla de aire entre ambientes debido a la apertura de puertas, se decide mayorar tanto la potencia térmica de equipos como aumentar el propio coeficiente de mayoración. En la tabla 32 se exponen los parámetros particulares de cada zona.

Cámara	Personas	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)	Coficiente mayoración
Pasillo 1	20	8	10	1,2
Pasillo 2	20	8	10	1,2
Pasillo 3	20	8	10	1,2
Pasillo 4	20	8	10	1,2
Pasillo 5	20	8	10	1,2
Pasillo 6	20	12	10	1,2
Pasillo 7	20	12	10	1,2
Pasillo 8	20	12	10	1,2
Pasillo 9	20	12	10	1,2
Pasillo 10	20	12	10	1,2

**Tabla 32. Parámetros particulares pasillos**

#### 4.1.1.5.4 Playas de expediciones

Condiciones de temperatura y humedad:

- Condiciones exteriores de proyecto:
  - Temperatura: 33,8 °C
  - Humedad relativa: 50%
  - Temperatura de terreno: 24,30 °C
- Condiciones interiores de cámara:
  - Temperatura: 2°C
  - Humedad relativa: 90%

Las horas diarias de funcionamiento del equipo se establecen en 20 horas.

Al ser una zona de tránsito, se toman las mismas consideraciones que para los pasillos. En la tabla 33 se exponen los parámetros particulares de cada zona.

Cámara	Personas	Iluminación (W/m2)	Potencia equipos (kW)	Coefficiente mayoración
Playa vegetal	70	8	150	1.6
Playa animal	70	8	150	1.6

**Tabla 33. Parámetros particulares playas expediciones**

#### 4.1.2 Caudal de refrigerante

Para obtener el flujo másico de refrigerante necesario en la instalación, basta con saber los regímenes de trabajo del ciclo y la potencia de evaporación, resuelto mediante la ecuación 4.7.

$$\dot{m} = \frac{Q_{EVAP}}{(h_{DE} - h_{AE})} * \frac{1}{3600} \quad (4.7)$$

Donde:

- $\dot{m}$  es el caudal másico de refrigerante, en kg/h.
- $Q_{EVAP}$  es la potencia frigorífica total de evaporación, en kW.
- $h_{AE}$  es la entalpía del refrigerante aguas arriba del evaporador, en kJ/kg.
- $h_{DE}$  es la entalpía del refrigerante aguas abajo del evaporador, en kJ/kg.

Estos cálculos son realizados por el software del fabricante Danfoss, "COOLSELECTOR".

#### 4.1.3 Potencia de condensación

La potencia de disipación térmica necesaria en la fase de condensación se calcula en base a la ecuación

$$Q_{COND} = \dot{m} * (h_{AC} - h_{DC}) * \frac{1}{3600} \quad (4.8)$$

Donde:

- $Q_{COND}$  es la potencia térmica del condensador, en kW.

- $\dot{m}$  es el caudal másico de refrigerante, en kg/h.
- $h_{AC}$  es la entalpía del refrigerante aguas arriba del condensador, en kJ/kg.
- $h_{DC}$  es la entalpía del refrigerante aguas abajo del condensador, en kJ/kg.

En base a los resultados de esta ecuación se seleccionan los equipos condensadores.

Estos cálculos son realizados por el software del fabricante Danfoss, "COOLSELECTOR".

#### 4.1.4 Carga de refrigerante

Para el cálculo de la carga de refrigerante se calcula todo el volumen ocupado en tuberías y equipos, que, junto con la densidad en cada punto, permite obtener los kg totales, tal y como se expone en la ecuación 4.9.

$$R_{kg} = V_R * \rho \quad (4.9)$$

Donde:

- $V_R$  es el volumen de refrigerante ocupado a la densidad  $\rho$ , en  $m^3$ .
- $P$  es la densidad del refrigerante, en  $kg/m^3$ .

El volumen de una tubería circular se calcula en base a la ecuación 4.10.

$$V_R = A_t * L \quad (4.10)$$

Donde:

- $A_t$  es el área transversal de la tubería para el diámetro correspondiente, en  $m^2$ .
- $L$  es la longitud de la tubería en cuestión, en m.

A la carga total en tuberías, se le añade la carga total contenida en equipos.

#### 4.1.5 Circuitos de refrigerante

En el caso de refrigerante R717 (amoniaco) se hace uso de programa de cálculo de fabricante en el campo del frío industrial. El software es "COOLSELECTOR", de Danfoss.

Para el circuito de la solución de agua-etilenglicol se hace uso del software "PIPE-FLO".

##### 4.1.5.1 Amoniac

###### 4.1.5.1.1 Dimensionado de tuberías

El dimensionado de tuberías se realiza de manera similar a la instalación de fontanería, utilizando las ecuaciones 1.5 para selección de diámetro, y ajustando este en base a la pérdida de presión calculada con las ecuaciones 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9.

Para el caso del presente apartado, las ecuaciones mencionadas se adaptan a las propiedades, principalmente la densidad, del amoniaco para cada uno de los puntos significativos del ciclo, expuestas en las tablas 49 y 57 de la memoria descriptiva.



En la tabla 34 se muestran las velocidades recomendadas para amoníaco en función del régimen de fluido (Ramírez Miralles, 1998).

Velocidad mínima aspiración compresor	15 m/s
Velocidad máxima aspiración compresor	20 m/s
Velocidad mínima descarga compresor	15 m/s
Velocidad máxima descarga compresor	20 m/s
Velocidad mínima amoníaco líquido	0,5 m/s
Velocidad máxima amoníaco líquido	1,25 m/s

**Tabla 34. Valores recomendados de velocidades en conducciones de amoníaco**

#### 4.1.5.1.2 Presión en bombas

La presión necesaria en la bomba de impulsión de amoníaco líquido se calcula con las ecuaciones 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9, con las correspondientes propiedades del amoníaco líquido.

Para las pérdidas por accidentes y elementos tales como válvulas, el software "COOLSELECTOR" toma valores internos que impone en función del caudal, fluido y tipo de accidente o elemento.

#### 4.1.5.2 Agua-etilenglicol

##### 4.1.5.2.1 Dimensionado de tuberías

En primer lugar, el caudal necesario de agua-etilenglicol se obtiene con la suma de todos los caudales necesarios en cada uno de los evaporadores. Para ello se utiliza la ecuación 4.11.

$$Q_{TERMICO} = q * Cp * \rho * \Delta T \quad (4.11)$$

Donde:

- $Q_{TERMICO}$  es la potencia demandada en el evaporador, en kW.
- $q$  es el caudal de fluido necesario para entregar la potencia  $Q_{TERMICO}$ , en  $m^3/s$ .
- $Cp$  es el calor específico del fluido, en  $kJ/kgK$ .
- $\rho$  es la densidad del fluido, en  $kg/m^3$ .
- $\Delta T$  es el salto térmico entre la entrada y salida del fluido en el evaporador, en  $^{\circ}C$ .

Para la determinación del diámetro se hace uso de la ecuación 1.5 y del caudal  $q$  de agua-etilenglicol. La velocidad máxima se establece en 2,5 m/s y el salto térmico del agua-etilenglicol en  $6^{\circ}C$  ( $-6^{\circ}C$  a  $0^{\circ}C$ ).

##### 4.1.5.2.2 Presión en bombas

La presión necesaria en la bomba de impulsión de amoníaco líquido se calcula con las ecuaciones 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9, con las correspondientes propiedades del amoníaco líquido.

En cuanto a las pérdidas por accidentes y elementos, se calculan en base a la ecuación 1.13.

La presión lineal de se establece en un máximo de 20 mmca/m.

#### 4.1.6 Evaporadores

Los evaporadores se escogen en función de las cargas térmicas de cada espacio a refrigerar.

Son seleccionados mediante software de fabricante, por lo que su selección ya tiene en cuenta la corrección de la potencia nominal en base a la temperatura de evaporación y la temperatura de la cámara.

#### 4.1.7 Separador

Para el dimensionado de los separadores se sigue el criterio de considerar que el separador pueda ser capaz de almacenar refrigerante necesario para 30 minutos de funcionamiento de la instalación, que el volumen de líquido ocupe como mucho el 75% del separador y que la relación longitud-diámetro del separador se establezca entre 3 y 5 (Stoecker, 1998). De esta manera, se tiene el siguiente cálculo:

$$V_{R-SEP} = (3 * \dot{m}_E) * 0,5 \text{ horas} * \rho_{LS} \quad (4.12)$$

Donde:

- $V_{R-SEP}$  es el volumen de refrigerante considerado para almacenar en el separador, en  $m^3$ .
- $\dot{m}_E$  es el flujo másico de refrigerante en la línea de evaporación, en kg/h. Se multiplica por 3 dado que es la tasa de circulación aplicada para el bombeo, por lo que el refrigerante líquido bombeado es 3 veces el caudal de la instalación.
- $\rho_{LS}$  es la densidad del refrigerante en estado líquido saturado. Para los separadores del presente proyecto, se correspondería con la saturación de líquido en el régimen de baja.

El volumen del separador, en  $m^3$ , sería mediante la ecuación 4.13.

$$V_{SEP} = V_{R-SEP} * 1,25 \quad (4.13)$$

Para establecer las dimensiones del separador se haría uso de la relación entre longitud y diámetro, establecida en 5, expresada por la ecuación 4.14.

$$5 = \frac{L_{SEP}}{D_{SEP}} \quad (4.14)$$

Donde:

- $L_{SEP}$  es la longitud del separador, en m.
- $D_{SEP}$  es el diámetro del separador, en m.

Así, en primer lugar, el diámetro se calcula según ecuación 4.15.

$$D_{SEP} = \left( \frac{V_{SEP} * 4}{\pi * 5} \right)^{1/3} \quad (4.15)$$

La longitud se obtendría con el diámetro del separador y la ecuación 4.14.

#### 4.1.8 Válvula de expansión

El dispositivo de expansión se selecciona con el software del fabricante Danfoss, "COOLSELECTOR".

La válvula se establece en base al caudal másico de la línea y la pérdida de carga que se debe introducir para pasar al régimen de baja.

#### 4.1.9 Vaso expansión

Se calcula haciendo uso de las ecuaciones 1.14, 1.15 y 1.16.

#### 4.1.10 Eficiencia del sistema (EER)

La eficiencia del sistema se basa en el consumo de energía eléctrica empleada para la producción del frío necesario. Así, se tiene la ecuación 4.16.

$$EER = \frac{Q_{EVAP}}{W_{COMP}} \quad (4.16)$$

Donde:

- $Q_{EVAP}$  es la potencia frigorífica total de evaporación, en kW.
- $W_{COMP}$  es el consumo eléctrico en los compresores, en kW.

### 4.2 Resultado de cálculo

#### 4.2.1 Cálculos FRIO

Los resultados de cálculo relativos a las cargas térmicas se han obtenido con el software "FRIO". Se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.2 Cálculos COOLSELECTOR

Los resultados de cálculo relativos a:

- Caudal de refrigerante.
- Potencia de condensación.
- Dimensionado de tuberías de amoniaco.
- Presión necesaria en bomba de amoniaco.

que se han obtenido con el software "COOLSELECTOR". Se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.3 Cálculos PIPEFLO

Los resultados de cálculo relativos a:

- Dimensionado de tuberías de agua-etilenglicol.
- Presión necesaria en bomba de agua-etilenglicol.

que se han obtenido con el software "PIPE-FLO". Se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.4 Cálculo carga de refrigerante

Los resultados de cálculo relativos a la carga total de refrigerante se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.5 Evaporadores

La selección de evaporadores, con sus potencias frigoríficas y las cargas térmicas asociadas a cada cámara se muestra en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.6 Cálculo separador

Los resultados de cálculo relativos al dimensionado de los separadores se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.7 Cálculo vaso de expansión

Los resultados de cálculo del vaso de expansión correspondiente al circuito secundario del ciclo de refrigerados se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

#### 4.2.8 Eficiencia del sistema (EER)

Los resultados de cálculo relativos a la eficiencia de cada sistema se exponen en el documento "Resultados de cálculos".

## **5 DOCUMENTO “RESULTADOS DE CALCULOS”**

En el siguiente enlace se dispone el documento “Resultados de cálculo”:

<https://drive.google.com/drive/folders/1yPMZTHGbx7F7MBT4GCCu30TPzTa9W2K2?usp=sharing>

# **PRESUPUESTO**

**INDICE**

1	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	3
2	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	31
3	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS.....	44
4	INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL.....	97
5	RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	143

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

**1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
PE_C03_02.03	Capítulo		<b>INSTALACIÓN DE AGUA</b>	<b>1.000</b>	<b>138,041.59 €</b>	<b>138,041.59 €</b>
PE_C03_02.03.01	Capítulo		<b>EQUIPOS DE ACUMULACIÓN Y BOMBEO</b>	<b>1.000</b>	<b>36,702.75 €</b>	<b>36,702.75 €</b>
mt37bcw19701	Partida	ud	Grupo de presión (1+1 bombas) de caudal variable	1.000	13,807.75 €	13,807.75 €
			<p>Suministro y montaje de grupo de presión compacto, marca GRUNDFOSS modelo Hydro Multi-E 2 CRE15-4 o similar, para conexión directa a acometida. Compuesto por bombas CRE conectadas en paralelo, fabricadas en acero inoxidable y ejecución de rotor seco. Hydro Multi-E está montado en una bancada de acero electrogalvanizado. En el lado de la aspiración está montado un colector en acero inoxidable AISI 304, un interruptor de presión para protección contra marcha en seco y una válvula de aislamiento. En el lado de la descarga dispone de una válvula anti-retorno, una válvula de aislamiento, un transmisor de presión, un tanque de membrana y un colector en acero inoxidable AISI 304.</p> <p>El Hydro Multi-E está equipado con un interruptor on/off de suministro de potencia. Cada bomba dispone de un convertidor de frecuencia. Incluido el cuadro de conexiones de 2 bombas.</p> <p>De las siguientes características técnicas:            Num bombas: 1 + 1 reserva            Fluido : Agua de red            Caudal : 24 m<sup>3</sup>/h (con dos bombas funcionando en paralelo)            Caudal por bomba : 19 m<sup>3</sup>/h            Altura de impulsión : 53 mca            Alimentación eléctrica : 3~400V/50 Hz</p>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Equipado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Bastidor base de acero galvanizado con amortiguadores de vibraciones de altura ajustable que proporcionen un gran aislamiento frente al ruido propagado por estructuras sólidas.</li> <li>- 2 Válvulas de cierre en el lado de aspiración y de impulsión de cada bomba de 2".</li> <li>- 1 Válvula antirretorno de 2" en el lado de impulsión de cada bomba.</li> <li>- 1 Sensor de presión (4-20 mA), lado de impulsión de cada bomba.</li> <li>- 2 Manómetros, lado aspiración e impulsión de cada bomba.</li> <li>- Control automático de cada bomba mediante regulador montado en una estructura de carcasa de chapa de acero lacada en RAL 7035, tipo de protección IP 54, compuesta por un suministro interno de corriente, microprocesador, así como módulos de entrada y salida analógicos y digitales para la activación de las bombas electrónicas con convertidor de frecuencia.</li> </ul> <p>Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.</p>			
CalderinHN1000L	Partida	ud	Calderín Hidroneumático 1000L Aspiración	1.000	15,689.00 €	15,689.00 €
			<p>Suministro y montaje de Calderín Hidroneumático de 1000L de capacidad, modelo AG 1000.10 Aquapresso AG de Indelcasa o similar aprobado por D.F. Depósito de expansión con carga fija de gas para circuitos de agua potable. Vejiga de caucho butílico especial, apta para agua de consumo humano. Completamente</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
PLAEMVV1500SBPN10	Partida	ud	Acumulador de ACS Master Vitro MVV-1500-SB, PN10	1.000	7,206.00 €	7,206.00 €
			<p>Suministro y montaje de Depósito inter-acumulador industrial de gran capacidad, MARCA LAPESA o similar aprobado por D.F, para acumulación y producción de ACS. Serie MASTER-VITRIFICADO 850°C. Modelo MVV-SB, de 1500 litros de capacidad.</p> <p>. Construido en acero al carbono y protegido interiormente con tratamiento inorgánico VITRIFICADO a 850°C según DIN 4753-3 y certificación de calidad alimentaria a 120°C.</p> <p>. Sistema de ensamblaje mediante procedimientos semiautomáticos con soldadura interior, asegurando una protección extra frente a la corrosión al evitar irregularidades en los cordones de soldadura, faltas de penetración en las uniones, solapes de material o intersticios en la cara interna del depósito.</p> <p>. Manguitos con rosca externa asegurando que la cara interior del manguito que está en contacto con el A.C.S. queda totalmente protegida.</p> <p>. Temperatura máxima admisible 90°C en continuo.</p> <p>. Como sistema de calentamiento, incorpora un paquete de serpentines desmontables en acero inoxidable, diseñados especialmente para calentar la parte más baja del</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>depósito minimizando riesgos de legionelosis y ofreciendo altas potencias de intercambio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. El modelo SSB incorpora más superficie de intercambio, adecuado para instalaciones solares.</li> <li>. El modelo S2B y SS2B incorpora 2 circuitos independientes de calentamiento.</li> <li>. Incorpora 2 bocas de hombre con paso DN400 para acceder al interior del depósito, una lateral y otra superior, que permite además ver el interior del depósito sin necesidad de ser vaciado. Bocas de hombre aisladas de serie, con poliuretano inyectado en molde.</li> <li>. Acabado exterior mediante espuma de poliuretano compacto inyectado en molde con control permanente de celda, evitando condensaciones en el cuerpo del acumulador y minimizando pérdidas térmicas. Espesor de aislamiento 80mm con densidad 45Kg/m3 y coeficiente de transmisión térmica 0,025 W/mK.</li> <li>. Pérdidas caloríficas inferiores a las exigencias citadas en la DIN 4753/8 (Wh/24).</li> <li>. Pérdidas estáticas y clasificación energética según tabla adjunta.</li> <li>. Incluye equipo de protección catódica "Lapesa-Correx UP", específico para depósitos VITRIFICADOS a 850°C, libre de mantenimiento, compuesto por ánodo permanente en titanio platinado + potencióstato regulador. Opcional ánodos de magnesio con medidor.</li> <li>. Puede incorporarse forro acolchado en PVC, color gris, con semi-tapas superiores, y tapa lateral para boca de hombre (montaje no incluido).</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>. Posibilidad de instalar kit eléctrico opcional según modelos.</p> <p>. Con Certificado según Directiva 2014/68/UE y 5 años de Garantía.</p> <p>Incluyendo válvulas de corte, conexiones; i/p.p. de medios auxiliares para su montaje. Totalmente instalado. Equipo con marcado CE, conforme al RITE y CTE DB HE.</p>			
			<b>Total PE_C03_02.03.01</b>	1.000	<b>36,702.75 €</b>	<b>36,702.75 €</b>
<b>PE_C03_02.03.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA</b>	<b>1.000</b>	<b>34,800.00 €</b>	<b>34,800.00 €</b>
Descal20m3h	Partida	ud	DESCALCIFICADOR DE AGUA POTABLE de 20 m3/h	1.000	29,850.00 €	29,850.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Descalcificador compacto Ultra Line HA 770 o similar aprobado por DF, con mando volumetrico de cinco ciclos, fabricado en polietileno soplado , botella bobinada en poliéster reforzado con fibra de vidrio y liner interior en PE grado alimentario, y válvula electrónica, equipado con bay-pass y boya de seguridad. Conexión entrada/salida 3/4", para un caudal máximo de 0,30 m3/h, presión de trabajo de 3 a 5,5 bar. Resina monoesfera de alta capacidad (5 litros), apta para el uso alimentario. Instalación con válvulas de esfera de 3/4" de entrada y salida, y filtro. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.</p> <p>2 UD DESCALCIFICADOR ULTRALINE HA 7700L de resina catiónica fuerte ciclo cloruro</p> <p>1 UD CONTROLADOR TOUCH CONTROLLER PARA ULTRALINE DÚPLEX MODBUS RTU</p> <p>2 UD PURGADOR AUTOMÁTICO 3/8" 2</p> <p>2 UD ELECTROVÁLVULA DE SEGURIDAD EV 3/2 NA 24VAC 1/8" PARA NORYL 2</p> <p>2 UD SISTEMA DE SAL SÓLIDA 30X50" CON SALT DISSOLVER 2</p> <p>40 KG SACO DE SAL CULLIGAN PARA DESCALCIFICACIÓN 40</p> <p>1 UD CAUDALÍMERO WOLTMAN DN50 BRIDAS PARA AGUA FRÍA 1</p> <p>1 UD MÓDULO MODBUS EDC PARA CONTADOR DN50-125 PULSOS 1:100 1</p> <p>1 UD VÁLVULA DE MEZCLA REGULABLE POR PRESIÓN 1 1/4" 1</p> <p>1 UD TEST COMPLETO PARA MEDICIÓN DE DUREZA CON REACTIVO MERCK 1</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
CL_PH_02	Partida	ud	SISTEMA DOSIFICACIÓN CLORO Y PH	1.000	4,950.00 €	4,950.00 €
			<p>Sistema de dosificación de cloro y PH marca Culligan o equivalente, formado por los siguientes elementos:</p> <p>1 UD BOMBA DOSIFICADORA BASIC2 80 4l/h A 12 BAR  1 UD DEPÓSITO PE DOSIFICACIÓN 120L  1 UD NIVEL PARA DEPÓSITO DOSIFICACIÓN  25 KG HIPOCLORITO SODICO  1 UD BOMBA RECIRCULACIÓN CRYSTAL 300T ( 2,2 kW, 30m3/h a 13 m.c.a)  1 UD CUADRO ELÉCTRICO RECIRCULACIÓN 4-6,5A 1  1 UD INTERRUPTOR DE NIVEL MINIMATIC-C 10 1  1 UD FILTRO TRICAPA SÍLEX/ANTRACITA/GRANATE FCF M 32 1  1 UD TEST PARA MEDICIÓN MANUAL DE CLORO/PH 1</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.  Conforme a CTE DB HS-4.</p>			
			<b>Total PE_C03_02.03.02</b>	1.000	<b>34,800.00 €</b>	<b>34,800.00 €</b>
<b>PE_C03_02.03.03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>EQUIPOS PARA ACS</b>	<b>1.000</b>	<b>10,753.00 €</b>	<b>10,753.00 €</b>
ALPHA3_25_40N_180v1	Partida	ud	Bomba Recirculación Grundfos / ALPHA1 20-40N 150	2.000	2,560.00 €	5,120.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba circuladora ALPHA1 20-40N 150 de Grundfos o equivalente, para recirculación de A.C.S., 0.49 M3/H l/s y 2.33 mca, de rotor húmedo incluida la conexión eléctrica desde el cuadro. Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento.</p> <p>Las principales características de la bomba ALPHA1 20-40N 150 son: Pantalla a color con infografías en 3D Índice EEI promedio &lt; 0,19 Bajo nivel de ruido Entrada analógica configurable Arranque/parada es a través de entrada digital Relés de estado y alarma configurables en NO o NC Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) Carcasa de aislamiento integrado Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba Potencia nominal: 18 W/bomba Tensión nominal: 230 V, 50 Hz Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.</p>			
ALPHA3_25_40N_180v12	Partida	ud	Bomba Recirculación Grundfos / ALPHA1 25-60N 130	2.000	1,958.00 €	3,916.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba circuladora ALPHA1 25-60N 130 de Grundfos o equivalente, para recirculación de A.C.S., 0.33 M3/H l/s y 1.13 mca, de rotor húmedo incluida la conexión eléctrica desde el cuadro. Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento.</p> <p>Las principales características de la bomba ALPHA1 25-60N 130 son: Pantalla a color con infografías en 3D Índice EEI promedio &lt; 0,19 Bajo nivel de ruido Entrada analógica configurable Arranque/parada es a través de entrada digital Relés de estado y alarma configurables en NO o NC Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) Carcasa de aislamiento integrado Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba Potencia Nominal: 34 W/bomba Tensión nominal: 1~230 V, 50 Hz.</p> <p>Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.</p>			
MAGNA3_25_48N_180v1	Partida	ud	Bomba Primario MAGNA3 - 25-80	2.000	590.00 €	1,180.00 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba circuladora MAGNA3 25-80 de Grundfos o equivalente, para recirculación de A.C.S., 2,25 M3/H l/s y 5,75 mca, de rotor húmedo incluida la conexión eléctrica desde el cuadro. Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento.</p> <p>Las principales características de la bomba MAGNA3 son: Pantalla a color con infografías en 3D Índice EEI promedio &lt; 0,19 Bajo nivel de ruido Entrada analógica configurable Arranque/parada es a través de entrada digital Relés de estado y alarma configurables en NO o NC Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. Carcasa de aislamiento integrado Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba Potencia Nominal: 86 W/bomba Tensión nominal: 1~230 V, 50 Hz</p> <p>Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado</p>			
ICS045_18LS	Partida	ud	Vaso de expansión de 18 l de capacidad	1.000	150.00 €	150.00 €
			Vaso de expansión de 18 l de capacidad, modelo 18 SMF de IBAIONDO, o equivalente, membrana no recambiable, apto para presión 10 bar, 120 °C. Totalmente montado con accesorios incluidos para el correcto funcionamiento y conectado a la instalación.			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
ICS045_50LS	Partida	ud	Vaso de expansión de 50 l de capacidad	1.000	290.00 €	290.00 €
			Vaso de expansión de 50 l de capacidad, modelo 50 SMR-P de IBAIONDO, o equivalente, membrana no recambiable, apto para presión 10 bar, 120 °C. Totalmente montado con accesorios incluidos para el correcto funcionamiento y conectado a la instalación.			
ICS045_5LS	Partida	ud	Vaso de expansión de 5 l de capacidad	1.000	97.00 €	97.00 €
			Vaso de expansión de 5 l de capacidad, modelo 5 PCS-T de IBAIONDO o equivalente, membrana no recambiable, apto para presión 3 bar, 120 °C. Totalmente montado con accesorios incluidos para el correcto funcionamiento y conectado a la instalación.			
			<b>Total PE_C03_02.03.03</b>	1.000	<b>10,753.00 €</b>	<b>10,753.00 €</b>
<b>PE_C03_02.03.04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>TUBERIAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS DISTRIBUCIÓN</b>	<b>1.000</b>	<b>38,892.21 €</b>	<b>38,892.21 €</b>
mt37toa110Cgv1	Partida	m	Tubería PPR 16 mm serie 3,2 / SDR 7,4 MF	480.000	4.90 €	2,352.00 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 16 mm de diámetro exterior y espesor de pared 2,8 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 3,2 / SDR 7,4 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado			
mt37toa110Dgv1	Partida	m	Tubería PPR 20 mm serie 3,2 / SDR 7,4 MF	560.000	4.90 €	2,744.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 20 mm de diámetro exterior y espesor de pared 2,8 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 3,2 / SDR 7,4 MF, o similar.Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado			
mt37toa110Egv1	Partida	m	Tubería PPR 25 mm serie 3,2 / SDR 7,4 MF	530.000	5.80 €	3,074.00 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 25 mm de diámetro exterior y espesor de pared 3,5 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 3,2 / SDR 7,4 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
mt37toa110pgs4	Partida	m	Tubería PPR 32 mm serie 4 / SDR 9 MF	120.000	6.80 €	816.00 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 32 mm de diámetro exterior y espesor de pared 3,6 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 4/ SDR 9 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
mt37toa40qgs4	Partida	m	Tubería PPR 40 mm serie 4 / SDR 9 MF	490.000	9.16 €	4,488.40 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 40 mm de diámetro exterior y espesor de pared 4,5mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 4/ SDR 9 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
mt37toa110rgs4	Partida	m	Tubería PPR 50 mm serie 4 / SDR 9 MF	60.000	15.55 €	933.00 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 50 mm de diámetro exterior y espesor de pared 5,6 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 4/ SDR 9 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
IFB005D63_RAPs4	Partida	m	Tubería PPR 63 mm serie 4 /	10.000	20.24 €	202.40 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			SDR 9 MF			
			<p>Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 63 mm de diámetro exterior y espesor de pared 7,1 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 4/ SDR 9 MF, o similar.</p> <p>Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entroques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento.</p> <p>Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.</p>			
IFB005D63_RAPs5	Partida	m	Tubería PPR 75 mm serie 5 / SDR 9 MF	45.000	27.73 €	1,247.85 €
			<p>Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 75 mm de diámetro exterior y espesor de pared 8,4 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 4/ SDR 9 MF, o similar.</p> <p>Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entroques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento.</p> <p>Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.</p>			
IFB005D90_RAPs5	Partida	m	Tubería PPR 90 mm serie 5 / SDR 9 MF	75.000	56.22 €	4,216.50 €
			<p>Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 90 mm de diámetro exterior y espesor de pared 10,1 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 5/ SDR 9 MF, o similar.</p> <p>Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entroques para conectar a la red de PPR las válvulas</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			(recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
IFB005D90_RAPs6	Partida	m	Tubería PPR 110 mm serie 5 / SDR 9 MF	10.000	76.23 €	762.30 €
			Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), 110 mm de diámetro exterior y espesor de pared 12,3 mm. Marca Aquatherm Green Pipe, serie 5/ SDR 9 MF, o similar. Incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluidos los entrosques para conectar a la red de PPR las válvulas (recto RM-H con cuello hexagonal o equivalente) . Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado.			
E200C03001	Partida	m	Coquilla Espuma Elastomérica 24 mm D=20 mm SH/ARMAFLEX® - INTERIOR	366.000	11.00 €	4,026.00 €
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 20 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de fontanería en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
E20OC03030	Partida	m	Coquilla Espuma Elastomérica 30 mm D=20 mm SH/ARMAFLEX® - INTERIOR	280.000	11.00 €	3,080.00 €
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 20 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de fontanería en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
E20OC05030	Partida	m	Coquilla Espuma Elastomérica 30 mm D=25 mm SH/ARMAFLEX® - INTERIOR	120.000	12.00 €	1,440.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 25 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de fontanería en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
E20OC07030	Partida	m	Coquilla Espuma Elastomérica 30 mm D=32 mm SH/ARMAFLEX® - INTERIOR	40.000	14.00 €	560.00 €
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 32 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de fontanería en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 24 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
E20OC090M1	Partida	m	Coquilla Espuma Elastomérica 30 mm D=42 mm SH/ARMAFLEX® - INTERIOR	298.000	12.50 €	3,725.00 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 42 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de fontanería en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.			
mt37sve010fv220g	Partida	ud	Grifo mando palanca 1/2"	10.000	12.00 €	120.00 €
			Grifo mando palanca de 1/2" de latón con acabado cromado de Arco o equivalente. Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado			
mt37sgl020a	Partida	ud	Purgador automático de aire	15.000	17.45 €	261.75 €
			Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C.  Completamente instalado, montado y en correcto funcionamiento. Incluso pruebas y puesta en marcha por personal técnico autorizado			
E22NVM010	Partida	u	VÁLVULA MARIPOSA 3" PN-10	10.000	97.54 €	975.40 €
			Válvula de mariposa PN-10 de diámetro 3". Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
E20VFL120	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN35 1/2"	9.000	17.87 €	160.83 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1/2" (15 mm), PN-35, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VFL130	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN35 3/4"	23.000	19.55 €	449.65 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 3/4" (20 mm), PN-35, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VFL140	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 1"	21.000	22.15 €	465.15 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1" (25 mm), PN-28, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y mediosauxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VFL150	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 1 1/4"	10.000	28.43 €	284.30 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1 1/4" (32 mm), PN-28, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y mediosauxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VFL160	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 1 1/2"	14.000	38.88 €	544.32 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 1 1/2" (40 mm), PN-28, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y mediosauxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
E20VFL170	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 2"	1.000	51.17 €	51.17 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2" (50 mm), PN-28, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y mediosauxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VFL180	Partida	u	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 2 1/2"	1.000	81.37 €	81.37 €
			Válvula de esfera de latón cromado, de diámetro 2 1/2" (63 mm), PN-28, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y mediosauxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E22NVA020	Partida	u	ANTIVIBRADOR PN10 DN-50	12.000	51.52 €	618.24 €
			Antivibrador elástico PN10 DN-50. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE, HS y HR.			
E22NVF010	Partida	u	FILTRO EN Y PN16 DN-100	1.000	171.00 €	171.00 €
			Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido PN16, con bridas y taladros para diámetro DN-100, según Norma UNE 2533. Completamente instalado y probado; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
E20VRL060	Partida	u	VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 1 1/2"	6.000	20.63 €	123.78 €
			Válvula de retención de latón, de diámetro 1 1/2", PN-12, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20VRL090	Partida	u	VÁLVULA RETENCIÓN LATÓN PN-12 3"	1.000	125.29 €	125.29 €
			Válvula de retención de latón, de diámetro 3", PN-12, para roscar. Totalmente instalada, probada y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
VAL_SEGURIDAD_T10	Partida	ud	VÁLVULA DE SEGURIDAD 1"/1"	3.000	264.17 €	792.51 €
			<p>Suministro e instalación de válvula de seguridad tarada a 8 bar y precintada, de rosca 1", con escape conducido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campana: Latón</li> <li>• Pie: Bronce</li> <li>• Obturador: Acero inox AISI 316L</li> </ul> <p>Se incluyen todas las piezas y material necesarios para su montaje en la instalación.</p>			
			<b>Total PE_C03_02.03.04</b>	1.000	<b>38,892.21 €</b>	<b>38,892.21 €</b>
<b>PE_C03_02.03.05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>1.000</b>	<b>11,373.42 €</b>	<b>11,373.42 €</b>
E22JAE030	Partida	u	CONTADOR AGUA CALIENTE ELECTRÓNICO DN25 (1") M-BUS	1.000	767.61 €	767.61 €
			<p>Contador para agua caliente ó agua caliente sanitaria (ACS), de diámetro nominal DN25 (1"), de chorro múltiple, electrónico. Para temperatura máxima de agua de 90 °C y caudal máximo de 6,3 m3/h. Con racores incluidos. Con sensor electrónico de caudal y salida de datos M-Bus. Producto con Certificado MID. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.</p>			
E22JAE040	Partida	u	CONTADOR AGUA CALIENTE ELECTRÓNICO DN40 (1 1/2") M-BUS	1.000	1,065.22 €	1,065.22 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Contador para agua caliente ó agua caliente sanitaria (ACS), de diámetro nominal DN40 (1 1/2"), de chorro múltiple, electrónico. Para temperatura máxima de agua de 90 ºC y caudal máximo de 6,3 m3/h. Con racores incluidos. Con sensor electrónico de caudal y salida de datos M-Bus. Producto con Certificado MID. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE y HS.			
E20CII170	Partida	u	CONTADOR ELECTRÓNICO WOLTMAN DN50 2" M-BUS	2.000	1,098.21 €	2,196.42 €
			Contador de agua de diámetro nominal DN50 mm (2"), electrónico tipo Woltman para comunicación M-BUS, para un caudal máximo de 25 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma EN 13757-2/3. Instalación con válvulas de esfera de 2" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
E20CII180	Partida	u	CONTADOR ELECTRÓNICO WOLTMAN DN65 2 1/2" M-BUS	3.000	1,385.35 €	4,156.05 €
			Contador de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2"), electrónico tipo Woltman para comunicación M-BUS, para un caudal máximo de 40 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma EN 13757-2/3. Instalación con válvulas de compuerta de fundición con bridas DN 65 de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención con bridas. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Conforme a CTE DB HS-4.			
E20CL020	Partida	u	CENTRALIZACIÓN DATOS M-BUS HASTA 32 CONTADORES	1.000	1,400.52 €	1,400.52 €
			Dispositivo de centralización de datos M-Bus con comunicación GSM/GPRS para envío de datos a una cuenta de correo, montado sobre rail, con capacidad para 32 contadores M-Bus, conforme a la norma EN 1434. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/ p.p. de cableado, conexiones y fijaciones necesarias.			
E20CL080	Partida	u	CONVERTIDOR DE PULSOS A M-BUS PARA CONTADOR	1.000	152.85 €	152.85 €
			Convertidor de señal de impulsos de contador (2 entradas) a señal M-Bus, para transmisión de datos a central de recepción. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
E22EV010	Partida	u	TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 mm	5.000	20.34 €	101.70 €
			Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 0°C a 120°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
E22EV020	Partida	u	MANÓMETRO DE 0 A 15 bar	7.000	30.40 €	212.80 €
			Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de calefacción o agua caliente. Con rango de medida de 0 a 15 bar. Totalmente instalado,			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
E22MUV130	Partida	u	VÁLVULA MEZCLA TERMOSTÁTICA DN25	1.000	566.55 €	566.55 €
			Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de bronce fundido diámetro DN25, con temperatura de salida regulable entre 36 y 53º C; incluso juego de racores de 1", colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Conforme a RITE y CTE DB HE-4.			
E22MUV140	Partida	u	VÁLVULA MEZCLA TERMOSTÁTICA DN32	1.000	624.02 €	624.02 €
			Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de bronce fundido diámetro DN32, con temperatura de salida regulable entre 36 y 53º C; incluso juego de racores de 1 1/4", colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. Conforme a RITE y CTE DB HE-4.			
EIMR.5bN	Partida	ud	SONDA DE PRESIÓN	2.000	64.84 €	129.68 €
			Sonda de presión con marcado CE, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB HE-4 del CTE.			
			<b>Total PE_C03_02.03.05</b>	1.000	<b>11,373.42 €</b>	<b>11,373.42 €</b>
<b>PE_C03_02.03.06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>INSTALACIÓN AGUA URBANIZACIÓN</b>	<b>1.000</b>	<b>5,520.21 €</b>	<b>5,520.21 €</b>
E20AL080	Partida	u	ACOMETIDA PE DN160-110 mm 4"	1.000	848.89 €	848.89 €
			Acometida a la red general municipal de agua DN 110 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 110 mm de diámetro nominal (4") y PN=16 atm, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN160- 4" salida con brida, llave de esfera latón roscar de 4".			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Totalmente terminada, i/p.p. de piezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.			
U06SA025	Partida	u	ARQUETA VÁLVULA Y VENT. D=60-250 mm	1.000	700.40 €	700.40 €
			Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm, de 110x110x150 cm interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
U06VVC140	Partida	u	VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=125 mm	1.000	461.31 €	461.31 €
			Válvula de compuerta de fundición dúctil de 125 mm de diámetro interior, conforme UNE-EN 1171:2016, con cierre elástico mediante compuerta revestida con EPDM y eje de giro de acero inoxidable, con recubrimiento epoxi del cuerpo de la válvula >250 micras, para una presión nominal máxima de 16 bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, mediante bridas de unión incluso y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
U06TPA190	Partida	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN10 DN=110 mm	15.000	11.36 €	170.40 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, conforme UNE-EN 12201, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
U06VF100_SEL	Partida	u	FILTRO AUTILIMPIABLE MAX DN 100	1.000	2,275.00 €	2,275.00 €
			Filtro toma autolimpiable de agua de diámetro hasta DN100, con cartucho INOX de 100 micras, de Culligan o similar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalado.			
E20CIH020_SEL	Partida	u	CONTADOR DN63 mm 2 1/2 " CHORRO ÚNICO	1.000	176.81 €	176.81 €
			Contador de agua de diámetro nominal DN63 mm (2 1/2"), de chorro único, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 40 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154 e ISO 4064. Instalación con válvulas de compuerta de fundición con bridas DN65 de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención con bridas. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
U01EZ035X13_FRI_AP	Partida	m	OBRAS DE TIERRA EN CANALIZACIÓN AGUA POTABLE (0,6x1,25 m)	11.25000	6.35 €	71.44 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas o pozos, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. En canalización para Agua Potable (sin incluir suministro ni colocación de tubería), de dimensiones 0.60 m de ancho y 1,25 m de profundidad. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados, carga a camión y transporte de los mismos a vertedero o lugar de empleo, i/canon de vertido.			
U01RZ030_FRI	Partida	m3	RELLENO ZANJAS C/ARENA	3.6000	11.11 €	40.00 €
			Formación de relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.			
U03CZ030	Partida	m2	ZAHORRA ARTIFICIAL 60% BASE e=20 cm	1.8000	4.64 €	8.35 €
			Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm de espesor, con 60% de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Árido con marcado CE y DdP			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			(Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
E20CAP030_SEL	Partida	u	ARMARIO POLIÉSTER 1800x1000x500 mm DN50 a DN60 mm	1.000	767.61 €	767.61 €
			Armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 1800x1000x500 mm, montaje empotrado o en superficie, para contadores individuales de DN50 a DN65 mm, con cuerpo con soporte en acero inoxidable para sujeción de contador, puerta con plancha de protección contra heladas, llave y cierre de cuadrado, incluso mecanizado inferior para la entrada y salida de la acometida del contador. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
			<b>Total PE_C03_02.03.06</b>	1.000	<b>5,520.21 €</b>	<b>5,520.21 €</b>
			<b>Total PE_C03_02.03</b>	1.000	<b>138,041.59 €</b>	<b>138,041.59 €</b>
			<b>Total PE_C03.02</b>	1.000	<b>138,041.59 €</b>	<b>138,041.59 €</b>

**Importe total instalación de fontanería: 138.041,59 €**

## 2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
PE_C03_02.08	Capítulo		<b>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO FECALES</b>	<b>1.000</b>	<b>16,523.54 €</b>	<b>16,523.54 €</b>
PAC00D001003C	Partida	m	Cnl. ducha CLASSIC s/ alas AISI304 L1000mm DN75 H25-30 c/rj. QUADRATO	14.000	158.74 €	2,222.36 €
			Canal de ducha tipo ACO CLASSIC, realizado completamente en acero inoxidable AISI 304, de 1000 mm de longitud, 81 mm de ancho exterior y 75 de ancho de reja. Con pendiente incorporada de altura mínima 25 y máxima 30 mm. Con salida vertical directa DN75 mm. Incluye reja tipo quadrato, apta para carga peatonal. Peso: 3 kg. Artículo: D001003C			
E03EUP010	Partida	u	SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOX. 105x105 SV 40-50	13.000	10.93 €	142.09 €
			Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
U01EZ030_FRI_colin	Partida	m3	EXCAV. ZANJA TERRENO	46.08000	4.53 €	208.74 €
			Excavación de tierras en interior de nave para formación de zanjas o pozos, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto para los tubos de recogida de las canales lineales distribuidas por la fábrica. Sin incluir suministro ni colocación de tubería. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados, carga a camión y transporte de los mismos a vertedero o lugar de empleo, i/canon de vertido.			
U01RZ020_FRI_colin	Partida	m3	RELLENO ZANJAS C/MAT. TERRENO	297.6000	11.28 €	3,356.93 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas; y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme, Humectación o desecación de cada tongada. Compactación al 98% Proctor Modificado.			
E03ALA060-SEL2	Partida	u	ARQUETA LADRILLO A PIE DE BAJANTE 60x60x50 cm CON ELASTÓMERO PROYECTADO	16.000	224.37 €	3,589.92 €
			Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior redondeando ángulos, con membrana de elastómero proyectado compuesto por una dispersión acuosa de resinas acrílicas, relación 2 Kg/m2, aplicada con brocha y/o rodillo, máquina airless en frío y sin juntas, autoadhesiva al soporte, impermeable, doblado a -5°C sin grietas según UNE 104302, con clase de reacción al fuego B-s2,d0; con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.			
E20XET010X	Partida	u	MANGUETON CONEXION PVC INODORO DN110	24.000	22.15 €	531.60 €
			Manguetón de conexión inodoro, realizado con tuberías de PVC, serie B, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montada, conexionada y probada, y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTI010	Partida	m	TUBERÍA PVC INSONORIZADA JUNTA PEGADA D=40 mm	15.000	7.91 €	118.65 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Tubería de PVC insonorizada, de 40 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTI020	Partida	m	TUBERÍA PVC INSONORIZADA JUNTA PEGADA D=50 mm	45.000	8.95 €	402.75 €
			Tubería de PVC insonorizada, de 50 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTI020_SEL	Partida	m	TUBERÍA PVC INSONORIZADA JUNTA PEGADA D=63 mm	25.000	9.52 €	238.00 €
			Tubería de PVC insonorizada, de 50 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTI020_SEL_1	Partida	m	TUBERÍA PVC INSONORIZADA JUNTA PEGADA D=75 mm	25.000	10.74 €	268.50 €
			Tubería de PVC insonorizada, de 50 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E03OCI020	Partida	m	COLECTOR COLGADO PVC INSONORIZADO D=110 mm	15.000	21.62 €	324.30 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Colector colgado de PVC insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones de saneamiento. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WBK010	Partida	m	BAJANTE PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=90 mm	10.000	23.26 €	232.60 €
			Bajante de PVC insonorizada, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WBK020	Partida	m	BAJANTE PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=110 mm	10.000	25.48 €	254.80 €
			Bajante de PVC insonorizada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WV020	Partida	u	VÁLVULA DE VENTILACIÓN PVC D=75/90/110 mm	2.000	93.61 €	187.22 €
			Válvula de ventilación de PVC, para diámetros de 75/90/110 mm de diámetro, unión pegada, para ventilación primaria o secundaria, colocada mediante unión pegada con adhesivo. Permite la entrada de aire, no permite la salida de olores, puede instalarse en interior. Totalmente montada, incluyendo p.p. de pequeño material y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTV020	Partida	m	TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=40 mm ( ENTERRADO)	200.000	4.36 €	872.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Tubería de PVC serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTV030_SEL	Partida	m	TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=50 mm ( ENTERRADO)	10.000	5.15 €	51.50 €
			Tubería de PVC serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTV030	Partida	m	TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=65 mm (ENTERRADO)	15.000	6.16 €	92.40 €
			Tubería de PVC serie B, de 65 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTV040	Partida	m	TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=75 mm ( ENTERRADO)	20.000	9.01 €	180.20 €
			Tubería de PVC serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E20WTV050	Partida	m	TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=90 mm (ENTERRADO)	10.000	10.16 €	101.60 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Tubería de PVC serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
E03OEP005	Partida	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 110 mm (ENTERRADO)	155.000	14.94 €	2,315.70 €
			Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
E03OEP008	Partida	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOLADO 125 mm (ENTERRADO)	26.000	16.30 €	423.80 €
			Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
E03OEP010	Partida	m	TUBO PVC PARED COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 COLOR TEJA 160 mm	18.000	22.66 €	407.88 €
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 1401-1:2009 y UNE-EN ISO 1452-5:2011.			
			<b>Total PE_C03_02.08</b>	1.000	<b>16,523.54 €</b>	<b>16,523.54 €</b>
<b>PE_C03_02.09</b>	<b>Capítulo</b>		<b>INSTALACION DE PLUVIALES</b>	<b>1.000</b>	<b>48,321.68 €</b>	<b>48,321.68 €</b>
E03EC010	Partida	u	CALDERETA SIFÓNICA C/REJILLA PVC 200x200 mm SALIDA VERTIVAL 90-110 mm	175.000	33.61 €	5,881.75 €
			Caldereta sifónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida vertical desde 90 a 110 mm y con rejilla de PVC de 200x200 mm; instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
ISS010_110	Partida	m	Colector suspendido DN110	340.000	15.91 €	5,409.40 €
			Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
ISS010_125	Partida	m	Colector suspendido DN125	262.000	18.53 €	4,854.86 €
			Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Proyecto.			
ISS010_160	Partida	m	Colector suspendido DN160	330.000	23.73 €	7,830.90 €
			<p>Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Proyecto.			
ISS010_200	Partida	m	Colector suspendido DN200	168.000	31.47 €	5,286.96 €
			<p>Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Proyecto.			
ISB011_110	Partida	m	Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales DN110	35.000	12.36 €	432.60 €
			Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
ISB011_160	Partida	m	Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales DN160	30.000	15.97 €	479.10 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
ISB011_200	Partida	m	Bajante en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales DN200	528.000	21.62 €	11,415.36 €
			Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
E03ALA060_SEL	Partida	u	ARQUETA LADRILLO A PIE DE BAJANTE 80x80x120 cm CON ELASTÓMERO PROYECTADO	19.000	354.25 €	6,730.75 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Arqueta a pie de bajante registrable, de 80x80x120 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior redondeando ángulos, con membrana de elastómero proyectado compuesto por una dispersión acuosa de resinas acrílicas, relación 2 Kg/m2, aplicada con brocha y/o rodillo, máquina airless en frío y sin juntas, autoadhesiva al soporte, impermeable, doblado a -5°C sin grietas según UNE 104302, con clase de reacción al fuego B-s2,d0; con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.			
			<b>Total PE_C03_02.09</b>	1.000	<b>48,321.68 €</b>	<b>48,321.68 €</b>
			<b>Total PE_C03.02</b>	1.000	<b>64,845.22 €</b>	<b>64,845.22 €</b>

**Importe total instalación de saneamiento: 64.845,22 €**



### 3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
PE_C03_02.07	Capítulo		INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y EXTRACCION	1.000	318,619.14 €	318,619.14 €
PE_C03_02.07.01	Capítulo		EXTRACCIONES	1.000	3,476.73 €	3,476.73 €
EX_NEO_125	Partida	u	Extractor NEOLINEO/EW-150 marca "SODECA"	2.000	228.65 €	457.30 €
			<p>NEOLINEO/EW 150 de SODECA o equivalente                      Ventilador:                      . Envolverte en material plástico autoextinguible V0.                      . Caja de bornes externa, con posición variable.                      . Instalación rápida y sencilla.                      . Equipado con temporizador.</p> <p>Motor:                      • Motores EC Technology con rodamientos a bolas de Larga Duración.                      • Protección IP44.                      • Dos velocidades seleccionables mediante commutador.                      • Cada velocidad es regulable mediante potenciómetro en caja de bornes.                      • Monofásico 220-240 V 50 Hz</p> <p>Acabado:                      . En material plástico, de color blanco, autoextinguible al fuego V0.</p> <p>Incluye pequeño material, anclajes y accesorios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, conxionado, probado y en funcionamiento.</p>			
EX_NEO_160	Partida	u	Extractor NEOLINEO/EW-160 marca "SODECA"	3.000	274.29 €	822.87 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>NEOLINEO/EW 160 de SODECA o equivalente.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolverte en material plástico autoextinguible V0.</li> <li>. Caja de bornes externa, con posición variable.</li> <li>. Instalación rápida y sencilla.</li> <li>. Equipado con temporizador.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motores EC Technology con rodamientos a bolas de Larga Duración.</li> <li>• Protección IP44.</li> <li>• Dos velocidades seleccionables mediante commutador.</li> <li>• Cada velocidad es regulable mediante potenciómetro en caja de bornes.</li> <li>• Monofásico 220-240 V 50 Hz</li> </ul> <p>Acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. En material plástico, de color blanco, autoextinguible al fuego V0.</li> </ul> <p>Incluye pequeño material, anclajes y accesorios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p>			
HV_BORP80	Partida	u	Boca de extracción BWC 100	24.000	10.05 €	241.20 €
			<p>Suministro e instalación de Boca de extracción marca MADEL, modelo BWC-100 o equivalente, regulable.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación</li> <li>- Conexionado</li> <li>- Regulación y pruebas de caudal</li> <li>- Sellado</li> </ul> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p>			
EIVC.4abd_100	Partida	m	Conducto tubo Rígido Helicoidal acero galv. Ø 100 mm 30%acc	18.000	6.72 €	120.96 €
			<p>Conducto realizado con tubo rígido helicoidal de chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor y 105mm de diámetro, para conductos de ventilación y climatización, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.</p>			
EIVC.4abd	Partida	m	Conducto tubo Rígido Helicoidal acero galv. Ø 125 mm 30%acc	47.000	8.32 €	391.04 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Conducto realizado con tubo rígido helicoidal de chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor y 125mm de diámetro, para conductos de ventilación y climatización, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.			
EIVC.4add	Partida	m	Conducto tubo Rígido Helicoidal acero galv. Ø 150 mm 30%acc	53.000	10.09 €	534.77 €
			Conducto realizado con tubo rígido helicoidal de chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor y 150mm de diámetro, para conductos de ventilación y climatización, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.			
EIVC.4ahd	Partida	m	Conducto tubo Rígido Helicoidal acero galv. Ø 200 mm 30%acc	33.000	11.78 €	388.74 €
			Conducto realizado con tubo rígido helicoidal de chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor y 200mm de diámetro, para conductos de ventilación y climatización, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.			
EIVC.4ahd_250	Partida	m	Conducto tubo Rígido Helicoidal acero galv. Ø 250 mm 30%acc	35.000	13.01 €	455.35 €
			Conducto realizado con tubo rígido helicoidal de chapa de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor y 250mm de diámetro, para conductos de ventilación y climatización, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de piezas especiales (uniones y accesorios), totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HS-3 del CTE.			
UTRXC4cabacaba	Partida	u	Reja para instalacion en intemperie WG de TROX o equivalente, 200X330 mm	5.000	12.90 €	64.50 €
			Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie WG de TROX o equivalente, de 200 x 330 mm, acero galvanizado, malla anti-insectos acero galvanizado, con marco.  Totalmente instalada.			
			<b>Total PE_C03_02.07.01</b>	1.000	<b>3,476.73 €</b>	<b>3,476.73 €</b>
<b>PE_C03_02.07.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SISTEMAS VRV OFICINAS</b>	<b>1.000</b>	<b>172,715.03 €</b>	<b>172,715.03 €</b>

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
01.02.19	Partida	ud	Unidad de Control Centralizado marca "Mitsubishi" modelo "AE-200E" para 200 grupos con pantalla táctil	1.000	4,149.00 €	4,149.00 €
			Suministro e instalación de unidad de control centralizado de sistemas VRV, para integración en sala de BMS, modelo AE-200E de Mitsubishi o equivalente.			
UMITPURYP250YNWA	Partida	u	PURY-P250YNW-A, ud. exterior R2 (YNW), 28-31,5 kW, trifásica, recuperación de calor, 1 módulo	2.000	12,911.00 €	25,822.00 €
			Suministro e instalación de Unidad exterior R2 (YNW) modelo PURY-P250YNW-A de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 28/31,5 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 5,97/6,06 kW, eficiencia energética EER/COP 5,05/5,30, eficiencia energética estacional SEER/SCOP 7,79/4,43, interiores conectables: capacidad total 50 - 150%, modelo/cantidad P15-P250/1-25, alimentación fases, V/ Hz 3, 380-415V/50-60 Hz, intensidad máxima 17,80 A, diam. tuberías líq. gas 19,05 (3/4") y gas 22,2 (7/8") mm, nivel sonoro (refrigeración/calefacción) 60,5/61,0 dB(A), ventilador caudal de aire 185 m <sup>3</sup> /min, dimensiones (AxHxF) 920x1.858x740 mm, refrigerante ecológico R410A con carga de fábrica 5,2 kg.  Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
UMITPUHYP200YNWA	Partida	u	PUHY-P200YNW-A, ud. exterior Y (YNW), 22,4-25 kW, trifásica, bomba de calor, 1 módulo	1.000	9,869.00 €	9,869.00 €
			Suministro e instalación Unidad exterior Y (YNW) trifásica, bomba de calor, 1 módulo, modelo PUHY-P200YNW-A de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 22,4/25 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 4,24/4,58 kW, eficiencia energética EER/COP 5,28/5,45, eficiencia energética SEER/SCOP 8,44/4,70, interiores conectables: capacidad total 50 - 130%, modelo/cantidad P15-P250/1-17, alimentación fases, V/ Hz 3, 380-415V/50-60 Hz, intensidad máxima 16,1 A, diam. tuberías líq. gas 9,52 mm (3/8") y gas 22,2 (7/8") mm, nivel sonoro (refrigeración/calefacción) 58,0/59,0 dB(A), ventilador caudal de aire 170 m <sup>3</sup> /min, dimensiones (AxHxF) 920x1.858x740 mm, refrigerante			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			ecológico R410A con carga de fábrica 6,5 kg. Totalmente instalada, conexcionada y funcionando.			
PMITCMBWP108VGA1	Partida	u	CMB-P108V-JA1, controlador Híbrido BC	1.000	9,792.00 €	9,792.00 €
			Suministro e instalación de Controlador BC modelo CMB-P108V-JA1 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, tipo principal, número salidas 8, alimentación fases, V/Hz 1, 220-240V/50-60Hz, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,45/0,45kW, intensidad nominal (220/230/240) refrigeración/calefacción 2,89/2,89A, dimensiones (AxHxF) 1.520x300x630mm, peso 86kg. Totalmente instalada, conexcionada y funcionando.			
PMITCMBWP1016VGA1	Partida	u	CMB-M1016V-J1, controlador Híbrido BC	1.000	12,036.00 €	12,036.00 €
			Suministro e instalación de Controlador BC modelo CMB-M1016V-J1 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, tipo principal, número salidas 16, alimentación fases, V/Hz 1, 220-240V/50-60Hz, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,45/0,45kW, intensidad nominal (220/230/240) refrigeración/calefacción 2,89/2,89A, dimensiones (AxHxF) 1.800x300x630mm, peso 98kg. Totalmente instalada, conexcionada y funcionando.			
UMITPEFYWP15VMS1E	Partida	u	PEFY-P15VMS1-E, ud. interior conductos baja silueta	18.000	1,275.00 €	22,950.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de Unidad interior de conductos baja silueta modelo PEFY-WP15VMS1-E de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 1,7/1,9 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,05/0,03 kW, alimentación fases, V/ Hz 1, 220-240V/50-60 Hz, intensidad refrigeración/calefacción 0,44/0,33 A, diam. interior 20; Rc 3/4" roscado, nivel sonoro (B/M/A) 22/24/28 dB(A), ventilador caudal de aire (B/M/A) 5/6/7 m <sup>3</sup> /min, presión estática 5/15/35/50 Pa, potencia 0,096 kW, dimensiones (HxAxF) 200x790x700 mm, peso 19 kg.Incluye Control Remoto PAR-40MMA.Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
UMITPEFYWP25VMS1E	Partida	u	PEFY-P25VMS1-E, ud. interior conductos baja silueta	1.000	1,331.00 €	1,331.00 €
			Suministro e instalación de Unidad interior de conductos baja silueta modelo PEFY-WP25VMS1-E de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 2,8/3,2 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,06/0,04 kW, alimentación fases, V/ Hz 1, 220-240V/50-60 Hz, intensidad refrigeración/calefacción 0,51/0,40 A, diam. interior 20; Rc 3/4" roscado, nivel sonoro (B/M/A) 23/26/30 dB(A), ventilador caudal de aire (B/M/A) 5,5/7/9 m <sup>3</sup> /min, presión estática 5/15/35/50 Pa, potencia 0,096 kW, dimensiones (HxAxF) 200x790x700 mm, peso 20 kg.Incluye Control Remoto PAR-40MMA.Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
UMITPEFYWP32VMAE	Partida	u	PEFY-M32VMA-E, ud. interior conductos	1.000	1,683.00 €	1,683.00 €
			Suministro e instalación de Unidad interior de conductos modelo PEFY-M32VMA-E de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 3,6/4 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,11/0,09 kW, alimentación fases, V/ Hz 1, 220-240V/50-60 Hz, intensidad refrigeración/calefacción 0,74/0,63 A, diam. interior 20; Rc3/4" roscado, nivel sonoro (B/M/A) 25/29/32 dB(A), ventilador caudal de aire (B/M/A) 12/14,5/17 m <sup>3</sup> /min, presión estática 35/50/70/100/150 Pa, potencia 0,085 kW, dimensiones (HxAxF) 250x900x732 mm, peso 26 kg.Incluye Control Remoto			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			PAR-40MMA.Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
UMITPEFYWP50VMAE	Partida	u	PEFY-M50VMA-E, ud. interior conductos	4.000	1,795.00 €	7,180.00 €
			Suministro e instalación de Unidad interior de conductos modelo PEFY-M50VMA-E de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 5,6/6,3 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,14/0,12 kW, alimentación fases, V/ Hz 1, 220-240V/50-60 Hz, intensidad refrigeración/calefacción 1,15/1,04 A, diam. interior 20; Rc3/4" roscado, nivel sonoro (B/M/A) 26/29/34 dB(A), ventilador caudal de aire (B/M/A) 14,5/18/21 m <sup>3</sup> /min, presión estática 35/50/70/100/150 Pa, potencia 0,121 kW, dimensiones (HxAxF) 250x1.100x732 mm, peso 31 kg.Incluye Control Remoto PAR-40MMA.Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
UMITPEFYWP63VMAE	Partida	u	PEFY-M63VMA-E, ud. interior conductos	3.000	1,897.00 €	5,691.00 €
			Suministro e instalación de Unidad interior de conductos modelo PEFY-M63VMA-E de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 7,7/8 kW, consumo nominal refrigeración/calefacción 0,14/0,12 kW, alimentación fases, V/ Hz 1, 220-240V/50-60 Hz, intensidad refrigeración/calefacción 1,15/1,04 A, diam. interior 32; Rc1" 1/4" roscado, nivel sonoro (B/M/A) 26/29/34 dB(A), ventilador caudal de aire (B/M/A) 14,5/18/21 m <sup>3</sup> /min, presión estática 35/50/70/100/150 Pa, potencia 0,121 kW, dimensiones (HxAxF) 250x1.100x732 mm, peso 31 kg.Incluye Control Remoto PAR-40MMA.Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
PMITCMYY102SSG2	Partida	u	CMY-Y102SS-G2, kit de distribución	9.000	108.00 €	972.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de Derivación de la línea frigorífica modelo CMY-Y102SS-G2 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, de 2 salidas. Totalmente instalada, conexionada y en funcionamiento.			
PMITCMYY102LSG2	Partida	u	CMY-Y102LS-G2, kit de distribución	1.000	145.00 €	145.00 €
			Suministro e instalación de Derivación de la línea frigorífica modelo CMY-Y102LS-G2 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, de 2 salidas. Totalmente instalada, conexionada y funcionando.			
PMITCMYR160J1	Partida	u	CMY-R160-J1, unión BCs	2.000	113.00 €	226.00 €
			Suministro e instalación de Unión BC modelo CMY-R160-J1 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, de 2 salidas, aplicable a conectar U.I >P80. Totalmente instalada, conexionada y en funcionamiento			
PMITCMYR301SG	Partida	u	CMY-R301S-G, reductor	1.000	68.00 €	68.00 €
			Suministro e instalación de Reductor modelo CMY-R301S-G de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, de 1 salida, aplicable a Si U.Ext es P200-P300. Totalmente instalada, conexionada y en funcionamiento			
001.08.01mod_CLIMA	Partida	m	Tubería condensados PVC D-25 Serie B	620.000	5.98 €	3,707.60 €
			Suministro e instalación de tubería de condensados de los elementos terminales de la instalación de climatización, formada por tubo de PVC, serie B insonorizada, de 25 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Con parte proporcional de accesorios y piezas especiales. Unidad terminada y probada. Medición cerrada. Incluso conexión mediante el sifón correspondiente a la instalación de saneamiento según indicaciones de los planos entregados.			
ICN010_LFRIG12_6_25	Partida	m	Línea frigorífica de cobre 1/2" y 1/4" interior	335.000	43.32 €	14,512.20 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Aislamiento con certificado DAP</p>			
ICN010_LFRIG_22_19_25	Partida	m	Línea frigorífica de cobre 7/8" y 3/4" Interior	90.000	63.24 €	5,691.60 €
			<p>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Aislamiento con certificado DAP</p>			
ICN010_LFRIG_15_9_25	Partida	m	Línea frigorífica de cobre 5/8" y 3/8" Interior	180.000	54.53 €	9,815.40 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Aislamiento con certificado DAP</p>			
ICN010_LFRIG_9_22_25	Partida	m	Línea frigorífica de cobre 7/8" y 3/8" Interior	30.000	54.87 €	1,646.10 €
			<p>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Aislamiento con certificado DAP</p>			
ICN010_LFRIG_22_19_45	Partida	m	Línea frigorífica de cobre 7/8" y 3/4" Exterior	20.000	132.78 €	2,655.60 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 45 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 45 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Aislamiento con certificado DAP			
E23DCF010	Partida	m2	Conducto Isover Climaver Neto	410.000	22.06 €	9,044.60 €
			Suministro e instalación de Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Neto de Isover o equivalente, 25mm de espesor o equivalente aprobado por la Dirección facultativa, constituido por un panel de lana de vidrio hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro NETO de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras, acoplamientos, curvas, reducciones, sellado de juntas por cara interior y exterior, cinta adhesiva, recortes, pequeño material, registros para limpieza en cada cambio de dirección y en tramos largos cada 5 metros, etc.Certificado DAP			
PA_COMUNICACIONES	Partida	ud	Comunicaciones VRV	1.000	3,000.00 €	3,000.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bus de comunicaciones entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos exteriores e interiores</li> <li>- Paneles de mandos</li> <li>- Otros elementos de control</li> </ul> <p>Incluye adaptadores y pasarelas ethernet para comunicación con BMS del edificio de toda la instalación.</p>			
DFRO1660PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 16 400x400	39.000	179.24 €	6,990.36 €
			<p>Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 16 400X400 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa</p>			
S-74-18-2_1500	Partida	Ud	Difusor lineal S-74-18-2-1500	10.000	81.76 €	817.60 €
			<p>Suministro e instalación de difusor lineal marca KOOLAIR, modelo S-74-18-2 o equivalente, de 2 vías, 1500 mm de longitud de paso de aire, con lamas direccionales móviles para descarga de aire lateral o vertical. Incorpora compuerta de regulación accesible desde el local. Fabricado en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco.</p>			
DFRAOV16PLA	Partida	Ud	Difusor rotacional DF-RA-OV-PLA-16	4.000	231.23 €	924.92 €
			<p>Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil con distribución en forma oval, marca KOOLAIR, modelo DF-RA-OV-PLA-16 o equivalente integrado en placa de 1200x300 mm. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa. Incorpora plenum de conexión lateral aislado y compuerta de regulación, con todos sus elementos de fijación.</p>			
DFRAOV24PLA	Partida	Ud	Difusor rotacional DF-RA-OV-PLA-24	4.000	247.80 €	991.20 €
			<p>Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil con distribución en forma oval, marca KOOLAIR, modelo DF-RA-OV-PLA-24 o equivalente integrado en placa de 1200x300 mm. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa. Incorpora plenum de conexión lateral aislado y compuerta de regulación, con todos sus elementos de fijación</p>			
DFRAOV34PLA	Partida	Ud	Difusor rotacional DF-RA-OV-PLA-34	11.000	312.34 €	3,435.74 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil con distribución en forma oval, marca KOOLAIR, modelo DF-RA-OV-PLA-34 o equivalente integrado en placa de 1200x300 mm. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa. Incorpora plenum de conexión lateral aislado y compuerta de regulación, con todos sus elementos de fijación.			
DFRO2060PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 20 500x500	4.000	204.08 €	816.32 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 20 500x500 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa.			
DFRO3260PDLARE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO-A 32 600X600	18.000	297.42 €	5,353.56 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO-A 32 600X600 o equivalente, integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral aislado, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa.			
2045HO90X40	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45 900x400	1.000	121.50 €	121.50 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45 o equivalente, de dimensiones 900x400 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º y compuerta de regulación. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
2045HO60X40	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45-H-O 600x400	2.000	72.24 €	144.48 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-O o equivalente, de dimensiones 600x400 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º y compuerta de regulación. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
RL11000X250	Partida	Ud	Rejilla lineal 31-1 1000x250	3.000	111.63 €	334.89 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de rejilla lineal marca KOOLAIR, modelo 31-1-MM o equivalente, de dimensiones 1000x250 mm, para impulsión o retorno de aire con lamas fijas (deflexión 0º). Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje. Incluye: Plenum con doble boca de aire para conexionado de retorno de máquina y extracción de aire primario, Integración de rejilla en fabrica, realizando la imitación de la placa a colocar en la estancia e integrando la misma.			
DFROA1660PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 16 400x400	1.000	179.24 €	179.24 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO-A 16 400X400 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa			
RR22-5 50X50	Partida	Ud	Rejilla retorno 22-5 500x500	1.000	60.71 €	60.71 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno de retícula, marca KOOLAIR, modelo 22-5 o equivalente, de dimensiones 500x500 mm, para retorno de aire. Acabado estándar aluminio anodizado natural mate. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
RR22-5 50X55	Partida	Ud	Rejilla retorno 22-5 500x550	1.000	65.89 €	65.89 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno de retícula, marca KOOLAIR, modelo 22-5 o equivalente, de dimensiones 500x550 mm, para retorno de aire. Acabado estándar aluminio anodizado natural mate. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
RR22-5 60X30	Partida	Ud	Rejilla retorno 22-5 600x300	1.000	73.41 €	73.41 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno de retícula, marca KOOLAIR, modelo 22-5 o equivalente, de dimensiones 600x300 mm, para retorno de aire. Acabado estándar aluminio anodizado natural mate. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
RL800X20	Partida	Ud	Rejilla lineal 31-1 800x200	2.000	89.40 €	178.80 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de rejilla lineal marca KOOLAIR, modelo 31-1-MM o equivalente, de dimensiones 800x200 mm, para impulsión o retorno de aire con lamas fijas (deflexión 0º). Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje. Incluye: Plenum con doble boca de aire para conexionado de retorno de máquina y extracción de aire primario, Integración de rejilla en fabrica, realizando la imitación de la placa a colocar en la estancia e integrando la misma.			
DFRO2460PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 24 600X600	1.000	239.31 €	239.31 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 24 600x600 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa			
			<b>Total PE_C03_02.07.02</b>	1.000	<b>172,715.03 €</b>	<b>172,715.03 €</b>
<b>PE_C03_02.07.03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SISTEMAS DE EXPANSIÓN DIRECTA</b>	<b>1.000</b>	<b>20,146.05 €</b>	<b>20,146.05 €</b>
UMITMPEZS140VJAC33	Partida	u	MPEZS-140VJA-C33, ud. interior conductos + ud. exterior + PAR-33	1.000	7,078.00 €	7,078.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Split 1x1 conductos R32, gama Mr.Slim, serie Power Inverter modelo MPEZS-140VJA-C33 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, compuesto por unidad interior PEAD-M140JA, unidad exterior , MSPEZ-140VJA y mando PAR-33, capacidad frío nominal (mín.-máx.) 13,4 (6,2-15,3) kW, calor nominal (mín.-máx.) 16,0 (5,7-18,0) kW, consumo nominal frío 3,631 kW, calor 3,97 kW, con estándares de eficiencia energética EER/COP 3,69/4,03, SEER 5,7 (A+), SCOP 4 (A+), unidad interior caudal de aire (B/M/A) 32,0/39,0/46,0 m<sup>3</sup>/min, presión estática 35/50/70/100/150 Pa, nivel sonoro (B/M/A) 34/38/42 dB(A), dimensiones (HxAxF) 250x1.600x732 mm, unidad exterior dimensiones (HxAxF) 1.338x1.050x330(+40) mm, tensión/fases - intensidad máxima 230/1 - 30,8, conexión tubería frigorífica líq. 9,52 mm (3/8") y gas 15,88 mm (5/8"), longitud máxima vertical/total 30/100 m, refrigerante ecológico R32 con carga de fábrica 4 kg.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro e instalación de Equipos</li> <li>- Líneas Frigoríficas con aislamiento de 25mm en interiores y 45mm en exteriores. Aislamiento con certificado DAP.</li> <li>- Carga de Refrigerante necesaria para correcto funcionamiento.</li> <li>- Conexionado eléctrico y de control de todos los elementos.</li> <li>- Pruebas de funcionamiento</li> </ul> <p>Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>			
UMITMPEZS60VJAC33	Partida	u	MPEZS-60VJA-C33, ud. interior conductos + ud. exterior + PAR-33	1.000	3,521.00 €	3,521.00 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Split 1x1 conductos R32, gama Mr.Slim, serie Power Inverter modelo MPEZS-60VJA-C33 de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, compuesto por unidad interior PEAD-M60JA, unidad exterior SUZ-M60VA y mando PAR-33, capacidad frío nominal (mín.-máx.) 6,1 (2,7-6,7) kW, calor nominal (mín.-máx.) 7,0 (2,8-8,2) kW, consumo nominal frío 1,509 kW, calor 1,616 kW, con estándares de eficiencia energética EER/COP 4,04/4,33, SEER 6,1 (A++), SCOP 4 (A+), unidad interior caudal de aire (B/M/A) 14,5/18,0/21,0 m<sup>3</sup>/min, presión estática 35/50/70/100/150 Pa, nivel sonoro (B/M/A) 25/29/33 dB(A), dimensiones (HxAxF) 250x1.100x732 mm, unidad exterior dimensiones (HxAxF) 943x950x330(+25) mm, tensión/fases - intensidad máxima 230/1 - 20,6, conexión tubería frigorífica líq. 9,52 mm (3/8") y gas 15,88 mm (5/8"), longitud máxima vertical/total 30/55 m, refrigerante ecológico R32 con carga de fábrica 2,8 kg.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro e instalación de Equipos</li> <li>- Líneas Frigoríficas con aislamiento de 25mm en interiores y 45mm en exteriores. Aislamiento con certificado DAP.</li> <li>- Carga de Refrigerante necesaria para correcto funcionamiento.</li> <li>- Conexionado eléctrico y de control de todos los elementos.</li> <li>- Pruebas de funcionamiento</li> </ul> <p>Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>			
UMITSLZSM35VA	Partida	u	SLZS-M35VA, ud. interior cassette + panel estándar + ud. exterior	1.000	1,951.00 €	1,951.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Split 1x1 cassettes, gama Mr.Slim, serie S modelo SLZS-M35VA de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, compuesto por unidad interior SLZ-M35FA y unidad exterior SUZ-M35VA, capacidad frío nominal (mín.-máx.) 3,5 (1,4-3,9) kW, calor nominal (mín.-máx.) 4 (1,7-5,0) kW, consumo nominal frío 0,972 kW, calor 1,108 kW, con estándares de eficiencia energética EER/COP 3,6/3,61, SEER 6,5 (A++), SCOP 4,3 (A+), nivel sonoro (B/M/A) 25/30/34 dB(A), dimensiones (HxAxF) (panel) 245x570x570 (10x625x625) mm, unidad exterior dimensiones (HxAxF) 550x800x285 mm, tensión/fases - intensidad máxima 230/1 - 8,4, conexión tubería frigorífica líq. 6,35 mm (1/4") y gas 9,52 mm (3/8"), longitud máxima vertical/total 12/20 m, refrigerante ecológico R410A con carga de fábrica 1,05 kg. Incluye panel estándar con mando inalámbrico ref. SLP-2FALM.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro e instalación de Equipos</li> <li>- Líneas Frigoríficas con aislamiento de 25mm en interiores y 45mm en exteriores. Aislamiento con certificado DAP.</li> <li>- Carga de Refrigerante necesaria para correcto funcionamiento.</li> <li>- Conexionado eléctrico y de control de todos los elementos.</li> <li>- Pruebas de funcionamiento</li> </ul> <p>Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>			
UMITSLZSM60VA	Partida	u	SLZS-M60VA, ud. interior cassette + panel estándar + ud. exterior	1.000	2,481.00 €	2,481.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Split 1x1 cassettes, gama Mr.Slim, serie S modelo SLZS-M60VA de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, compuesto por unidad interior SLZ-M60FA y unidad exterior SUZ-M60VA, capacidad frío nominal (mín.-máx.) 5,6 (2,3-6,5) kW, calor nominal (mín.-máx.) 6,4 (2,5-7,4) kW, consumo nominal frío 1,767 kW, calor 2,278 kW, con estándares de eficiencia energética EER/COP 3,17/2,81, SEER 6,2 (A++), SCOP 4,1 (A+), nivel sonoro (B/M/A) 32/40/43 dB(A), dimensiones (HxAxF) (panel) 245x570x570 (10x625x625) mm, unidad exterior dimensiones (HxAxF) 880x840x330 mm, tensión/fases - intensidad máxima 230/1 - 14,4, conexión tubería frigorífica líq. 6,35 mm (1/4") y gas 15,88 mm (5/8"), longitud máxima vertical/total 30/30 m, refrigerante ecológico R410A con carga de fábrica 1,8 kg. Incluye panel estándar con mando inalámbrico ref. SLP-2FALM. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro e instalación de Equipos</li> <li>- Líneas Frigoríficas con aislamiento de 25mm en interiores y 45mm en exteriores. Aislamiento con certificado DAP.</li> <li>- Carga de Refrigerante necesaria para correcto funcionamiento.</li> <li>- Conexionado eléctrico y de control de todos los elementos.</li> <li>- Pruebas de funcionamiento</li> </ul> <p>Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p>			
E23DCF010	Partida	m2	Conducto Isover Climaver Neto	90.000	22.06 €	1,985.40 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Neto de Isover o equivalente, 25mm de espesor o equivalente aprobado por la Dirección facultativa, constituido por un panel de lana de vidrio hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro NETO de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras, acoplamientos, curvas, reducciones, sellado de juntas por cara interior y exterior, cinta adhesiva, recortes, pequeño material, registros para limpieza en cada cambio de dirección y en tramos largos cada 5 metros, etc.Certificado DAP			
DFRO2060PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 20 500x500	5.000	204.08 €	1,020.40 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 20 500x500 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa.			
DFRO2460PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 24 600x600	6.000	239.31 €	1,435.86 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 24 600x600 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa			
2045HO90X40	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45 900x400	5.000	121.50 €	607.50 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45 o equivalente, de dimensiones 900x400 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º y compuerta de regulación. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
RR22-5 50X55	Partida	Ud	Rejilla retorno 22-5 500x550	1.000	65.89 €	65.89 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno de retícula, marca KOOLAIR, modelo 22-5 o equivalente, de dimensiones 500x550 mm, para retorno de aire. Acabado estándar aluminio anodizado natural mate. Incluye imitación en fábrica de la placa a colocar en la estancia con integración de la rejilla.			
			<b>Total PE_C03_02.07.03</b>	1.000	<b>20,146.05 €</b>	<b>20,146.05 €</b>
<b>PE_C03_02.07.04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SISTEMA DE ACS</b>	<b>1.000</b>	<b>9,138.00 €</b>	<b>9,138.00 €</b>
UMITPWFYP100VMEBU	Partida	u	PWFY-P100VM-E-BU, ud. interior, monofásica, para producción de agua caliente	1.000	5,948.00 €	5,948.00 €
			Suministro e en instalación de Unidad interior Ecodan by City Multi, monofásica, modelo PWFY-P100VM-E-BU de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente, refrigeración capacidad -- kW, consumo -- kW, rango Tª entrada agua -- °C, calefacción capacidad 12,5 kW, consumo 2,48 kW, rango Tª entrada agua 10°C - 70°C, alimentación eléctrica 220/230/240V, 50/60Hz, intensidad ref./calef. --/11,2 A, nivel sonoro 44 dB(A), conexión tubería frigorífica líq. 9,52 mm (3/8") y gas 15,88 mm (5/8"), conexión tuberías agua entrada/salida roscada 3/4", dimensiones unidad interior 800x450x300 mm, dimensiones kit válvula solenoide -- mm, peso neto unidad Interior/Kit válvula solenoide 59/-- kg. Tipo ud. exterior City Multi conectable PURY/PQRY (YLM, YJM, YHM). Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.			
ARISTONACS	Partida	u	AEROTERMO ACS NUOS PLUS WIFI 250 de ARISTON	1.000	3,190.00 €	3,190.00 €
			Suministro y montaje de acumulador aerotermico modelo NUOS PLUS WIFI 250 de ARISTON o similar de 250 litros de capacidad, 2700W de potencia térmica, 700W de consumo, SCOP 3,81 y refrigerante R134a. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.			
			<b>Total PE_C03_02.07.04</b>	1.000	<b>9,138.00 €</b>	<b>9,138.00 €</b>
<b>PE_C03_02.07.05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SISTEMA AIRE PRIMARIO</b>	<b>1.000</b>	<b>76,693.69 €</b>	<b>76,693.69 €</b>
RECU_FCRHAZ3000	Partida	u	Recuperador de calor marca "CIAT" modelo "Floway Classic RHE Z 3000"	1.000	13,318.85 €	13,318.85 €
			<p>Suministro e instalación de recuperador Entálpico marca CIAT modelo Floway Classic RHE Z 3000 o equivalente, con las siguientes características:</p> <p>Los rendimientos nominales descritos son conformes a la normativa europea. Paneles de doble pared con aislamiento de 50 mm  Pared exterior con pintura lacada  Caudal Nominal: INTRODUCCION 2,475 m3/h / EXTRACCION 2,475 m3/h  (Velocidad frontal : 1.168 / 1.168 m/s)  (Sección filtro / Sección filtro)  Clase velocidad V1 EN13053  Montaje : Superpuestas / Interior  Con sistema de control Compact AHU control 2  Alimentación eléctrica Trifásico, 4 hilos (Fases Tierra), 400V, 50Hz  Altitud : 0 m  Condiciones de aire de referencia introduccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1.2 kg/m3  Condiciones de aire de referencia extraccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1.2 kg/m3  Specific Fan Power v : 1,491 W/(m3/s), 0.41 W/(m3/h)  Model box : Model Box Floway  Temperatura de referencia aire nuevo en invierno EUROVENT 0 °C  ERV_2021 - Cálculo de verano : Spain / Valencian Community / 33.5 °C / 15.5 °C  Porcentaje de mezcla 0.00  Introducción  Diferencia de presión en el interior del equipo : 302.2 Pa  Extracción  Diferencia de presión en el interior del equipo : 137.4 Pa  El cálculo tiene en cuenta la deshumidificación  ERV_2016, Sin grupo 1 Clase energética A+  ERV_2021_SUMMER, Sin grupo 1 Clase</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>energética C  Fs-Pref : 0.69 (0.85)  EN 1886-2007 CAL(R) -400 Pa / +400 Pa  = 0.96 / 1.37 %  Caudal de fuga interno = 3.7 % del caudal de impulsión  ECODESIGN 1253-2014 / 2018  Typology : NRVU BVU  SUPPLY UNIT : ΔPint : 13.1 DaPa  EXTRACT UNIT : ΔPint : 11.7 DaPa  SFPint : 433 W/(m3/s)  SRC efficiency: 81.4 % in accordance with EN308 (Minimum efficiency: 73.0 %)  EXTRACCION :  Sonda de temperatura instalada en la introducción del aire extraído  1 Sección de filtración  Bisagras montaje 1  2 élulas tipoC M5C+ 7524567  Eficacia EN 779-2012 : M5  Eficacia ISO16890 : ePM10 50%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 58 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 19 Pa / Semiobstruido 39 Pa / Final 58 Pa  Con tomas de presión  Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación.  Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico  Alimentación / Potencia del motor : 1 x 230 V/50 Hz / 110W  *** Cualidades técnicas INVIERNO ***  Eficacia: Aire nuevo / Higrométrico : 81.3 % / 58.3 %  Eficacia conforme a la norma EN308 : 81.4 %  Clase recuperador H1 EN13053  Potencia recuperada : 16.95 kW  Lado Introducción  - Caudal de aire de cálculo : 2,475 m3/h (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 2.5 °C / 90 %(HR)  - T* salida aire/Humedad : 17.5 °C / 49.9 %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 9.6 DaPa  Lado Extracción  - Caudal de aire de cálculo : 2,475 m3/h (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 21 °C / 50 %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 9.8 DaPa</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>*** Cualidades técnicas VERANO ***  Eficacia: Aire nuevo / Higrométrico :  77.5 % / 53.3 %  Potencia recuperada : 9.374 kW  Lado Introducción  - Caudal de aire de cálculo : 2,475 m3/h  (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 29.9 °C /  54 %(HR)  - T* salida aire/Humedad : 25.3 °C / 57.6  %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 10.6  DaPa  Lado Extracción  - Caudal de aire de cálculo : 2,475 m3/h  (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 24 °C / 50  %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 10.6  DaPa  - Introduccion, pérdida de carga en el  aire a 1,2 kg/m3 : 10.2 DaPa  - Extraccion, pérdida de carga en el aire  a 1,2 kg/m3 : 10.2 DaPa  Sector de purga integrado en la rueda  BXXXXXX  1 sección de ventilación tipo «plug fan»  (rueda libre)  Número de ventiladores : 1  Caudal de aire : 2,475 m3/h 0.6875  m3/s  Presión disponible para conductos : 150  Pa  Total static pressure at design point :  416 Pa  Efecto de sistema : 14 Pa  Coeficiente K : 148  Velocidad variable controlada por el  autómata  Material de la turbina del ventilador :  Aluminio  Diámetro de la turbina del ventilador :  0.35 m  Rendimiento del ventilador y el motor :  76%  Velocidad de rotación de la turbina :  1,759 rpm  Potencia eléctrica absorbida total :  494.3 W  Specific Fan Power : 658 W/(m3/s), 0.18  W/(m3/h)  1 motor interno  Características unitarias:  Intensidad nominal : 3.00 A  Motor EC : 1.9 kW  Tensión : TRI_400V_50HZ  Tensión de control : 6.13 V  Puerta corrediza  Sonda de presión  Cuadro eléctrico principal de regulación</p>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>y potencia.  Registro anticongelante al exterior  7524591  Caja de aletas permeables  Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa  Control motorizado exterior  Servomotor incluido  Acceso cara la izquierda en el sentido del aire  INTRODUCCION :  Sondas de temperatura instaladas en la introducción y la impulsión del aire nuevo  Registro anticongelante al exterior  7524591  Caja de aletas permeables  Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa  Control motorizado exterior  Servomotor incluido  Acceso cara derecha en el sentido del aire  1 Sección de filtración  Bisagras montaje 1  2 élulas tipoC F7HEE 7524568  Eficacia EN 779-2012 : F7  Eficacia ISO16890 : ePM1 55%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 106 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 35 Pa / Semiobstruido 71 Pa / Final 106 Pa  Con tomas de presión  2 élulas tipoC F9HEE 7524569  Eficacia EN 779-2012 : F9  Eficacia ISO16890 : ePM1 80%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 185 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 85 Pa / Semiobstruido 135 Pa / Final 185 Pa  Con tomas de presión  Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación.  Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico  Ver EXTRACCION.  1 sección de ventilación tipo «plug fan» (rueda libre)  Número de ventiladores : 1  Caudal de aire : 2,475 m3/h 0.6875 m3/s  Presión disponible para conductos : 150 Pa  Total static pressure at design point : 647 Pa  Efecto de sistema : 14 Pa</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Coeficiente K : 148                      Velocidad variable controlada por el autómata                      Material de la turbina del ventilador : Aluminio                      Diámetro de la turbina del ventilador : 0.35 m                      Rendimiento del ventilador y el motor : 72%                      Velocidad de rotación de la turbina : 2,076 rpm                      Potencia eléctrica absorbida total : 770.9 W                      Specific Fan Power : 833 W/(m3/s), 0.23 W/(m3/h)                      1 motor interno                      Características unitarias:                      Intensidad nominal : 3.00 A                      Motor EC : 1.9 kW                      Tensión : TRI_400V_50HZ                      Tensión de control : 7.23 V                      Puerta corrediza                      Sonda de presión                      Cuadro eléctrico principal de regulación y potencia.                      Cuadro de regulación:                      Autómata : Compact AHU control 2                      Pantalla : PGD                      Comunicación : Webserver                      Manejo : Control por sonda CO2                      Idioma : ESP                      NOTA: los datos a su disposición para comunicación GTC están disponibles al final del manual técnico del control. La conexión al bus de nuestro equipo y las pruebas de comunicación deben ser realizadas por el integrador en obra.                      Función de resumen:                      Central de aire con recuperador de calor y sistema de regulación integrado.                      Ajuste y visualización de los datos realizados por el micro terminal portátil.</p> <p>Controles :                      La gama está controlada por el regulador y puede configurarse desde la interfaz del micro terminal portátil. Las unidades se indican en °C para la temperatura, m3/h para el caudal de aire y Pa para la presión.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.</p>			
RECU_FCRHAZ1000	Partida	u	Recuperador de calor marca "CIAT" modelo "Floway Classic RHE Z 1000"	2.000	8,556.78 €	17,113.56 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de recuperador Entálpico marca CIAT modelo Floway Classic RHE Z 1000 o equivalente, con las siguientes características:</p> <p>Los rendimientos nominales descritos son conformes a la normativa europea. Paneles de doble pared con aislamiento de 50 mm</p> <p>Pared exterior con pintura lacada</p> <p>Caudal nominal: INTRODUCCION 1,080 m<sup>3</sup>/h / EXTRACCION 1,080 m<sup>3</sup>/h (Velocidad frontal : 1.311 / 1.311 m/s) (Sección filtro / Sección filtro)</p> <p>Clase velocidad V1 EN13053</p> <p>Montaje : Superpuertas / Interior</p> <p>Con sistema de control Compact AHU control 2</p> <p>Alimentación eléctrica Monofásico, 3 hilos (Fase + Neutro + Tierra), 230V, 50Hz</p> <p>Altitud : 0 m</p> <p>Condiciones de aire de referencia introduccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1.2 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Condiciones de aire de referencia extraccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1.2 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Specific Fan Power v : 1,781 W/(m<sup>3</sup>/s), 0.49 W/(m<sup>3</sup>/h)</p> <p>Model box : Model Box Floway</p> <p>Temperatura de referencia aire nuevo en invierno EUROVENT 0 °C</p> <p>ERV_2021 - Cálculo de verano : Spain / Valencian Community / 33.5 °C / 15.5 °C</p> <p>Porcentaje de mezcla 0.00</p> <p>Introducción</p> <p>Diferencia de presión en el interior del equipo : 358.3 Pa</p> <p>Extracción</p> <p>Diferencia de presión en el interior del equipo : 179.2 Pa</p> <p>El cálculo tiene en cuenta la deshumidificación</p> <p>ERV_2016, Sin grupo 1 Clase energética A+</p> <p>ERV_2021_SUMMER, Sin grupo 1 Clase energética C</p> <p>Fs-Pref : 0.82 (0.97)</p> <p>EN 1886-2007 CAL(R) -400 Pa / +400 Pa = 1.02 / 1.46 %</p> <p>Caudal de fuga interno = 4.7 % del caudal de impulsión</p> <p>ECODESIGN 1253-2014 / 2018</p> <p>Typology : NRVU BVU</p> <p>SUPPLY UNIT : ΔPint : 17 DaPa</p> <p>EXTRACT UNIT : ΔPint : 15.5 DaPa</p> <p>SFPint : 608 W/(m<sup>3</sup>/s)</p> <p>SRC efficiency: 78.0 % in accordance with EN308 (Minimum efficiency: 73.0</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>%) EXTRACCION : Sonda de temperatura instalada en la introducción del aire extraído 1 Sección de filtración Bisagras montaje 1 1 Célula tipoC M5C+ 7524561 Eficacia EN 779-2012 : M5 Eficacia ISO16890 : ePM10 50% Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 69 Pa Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 : Inicial 23 Pa / Semiobstruido 46 Pa / Final 69 Pa Con tomas de presión Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación. Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico Alimentación / Potencia del motor : 1 x 230 V/50 Hz / 110W *** Cualidades técnicas INVIERNO *** Eficacia nominal: Aire nuevo / Higrométrico : 80 % / 52.0 % Eficacia conforme a la norma EN308 : 78.0 % Clase recuperador H1 EN13053 Potencia recuperada : 6.953 kW Lado Introducción - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR)) - T* entrada aire/Humedad : 2.5 °C / 90 %(HR) - T* salida aire/Humedad : 16.9 °C / 50 %(HR) - Pérdida de carga sobre el aire : 12.9 DaPa Lado Extracción - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR)) - T* entrada aire/Humedad : 21 °C / 50 %(HR) - Pérdida de carga sobre el aire : 13.2 DaPa *** Cualidades técnicas VERANO *** Eficacia: Aire nuevo / Higrométrico : 73 % / 45 % Potencia recuperada : 3.582 kW Lado Introducción - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR)) - T* entrada aire/Humedad : 29.9 °C / 54 %(HR) - T* salida aire/Humedad : 25.6 °C / 58.7 %(HR) - Pérdida de carga sobre el aire : 14.4 DaPa</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Lado Extracción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR))</li> <li>- T* entrada aire/Humedad : 24 °C / 50 %(HR)</li> <li>- Pérdida de carga sobre el aire : 14.3 DaPa</li> <li>- Introduccion, pérdida de carga en el aire a 1,2 kg/m3 : 13.7 DaPa</li> <li>- Extraccion, pérdida de carga en el aire a 1,2 kg/m3 : 13.7 DaPa</li> </ul> <p>Sector de purga integrado en la rueda BXXXXXX</p> <p>1 sección de ventilación tipo «plug fan» (rueda libre)</p> <p>Número de ventiladores : 1</p> <p>Caudal de aire : 1,080 m3/h 0.3 m3/s</p> <p>Presión disponible para conductos : 150 Pa</p> <p>Total static pressure at design point : 466 Pa</p> <p>Efecto de sistema : 19 Pa</p> <p>Coficiente K : 76</p> <p>Velocidad variable controlada por el autómata</p> <p>Material de la turbina del ventilador : Polipropileno</p> <p>Díámetro de la turbina del ventilador : 0.25 m</p> <p>Rendimiento del ventilador y el motor : 69%</p> <p>Velocidad de rotación de la turbina : 2,404 rpm</p> <p>Potencia eléctrica absorbida total : 259.5 W</p> <p>Specific Fan Power : 784 W/(m3/s), 0.22 W/(m3/h)</p> <p>1 motor interno</p> <p>Características unitarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidad nominal : 2.30 A</li> <li>Motor EC : 0.5 kW</li> <li>Tensión : MONO_230V_50HZ</li> <li>Tensión de control : 7.81 V</li> </ul> <p>Puerta corrediza</p> <p>Sonda de presión</p> <p>Cuadro eléctrico principal de regulación y potencia.</p> <p>Registro anticongelante al exterior 7524594</p> <p>Caja de aletas permeables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa</li> </ul> <p>Control motorizado exterior</p> <p>Servomotor incluido</p> <p>Acceso cara la izquierda en el sentido del aire</p> <p>INTRODUCCION :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sondas de temperatura instaladas en la introducción y la impulsión del aire nuevo</li> <li>Registro anticongelante al exterior</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>7524594  Caja de aletas permeables  Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa  Control motorizado exterior  Servomotor incluido  Acceso cara derecha en el sentido del aire  1 Sección de filtración  Bisagras montaje 1  1 Célula tipoC F7HEE 7524562  Eficacia EN 779-2012 : F6  Eficacia ISO16890 : ePM1 55%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 122 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 41 Pa / Semiobstruido 81 Pa /  Final 122 Pa  Con tomas de presión  1 Célula tipoC F9HEE 7524563  Eficacia EN 779-2012 : F8  Eficacia ISO16890 : ePM1 80%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 197 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 97 Pa / Semiobstruido 147 Pa /  Final 197 Pa  Con tomas de presión  Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación.  Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico  Ver EXTRACCION.  1 sección de ventilación tipo «plug fan» (rueda libre)  Número de ventiladores : 1  Caudal de aire : 1,080 m<sup>3</sup>/h 0.3 m<sup>3</sup>/s  Presión disponible para conductos : 150 Pa  Total static pressure at design point : 713 Pa  Efecto de sistema : 19 Pa  Coeficiente K : 76  Velocidad variable controlada por el autómata  Material de la turbina del ventilador : Polipropileno  Diámetro de la turbina del ventilador : 0.25 m  Rendimiento del ventilador y el motor : 63%  Velocidad de rotación de la turbina : 2,894 rpm  Potencia eléctrica absorbida total : 419.9 W  Specific Fan Power : 997 W/(m<sup>3</sup>/s), 0.28 W/(m<sup>3</sup>/h)</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>1 motor interno</p> <p>Características unitarias:</p> <p>Intensidad nominal : 2.30 A</p> <p>Motor EC : 0.5 kW</p> <p>Tensión : MONO_230V_50HZ</p> <p>Tensión de control : 9.40 V</p> <p>Puerta corrediza</p> <p>Sonda de presión</p> <p>Cuadro eléctrico principal de regulación y potencia.</p> <p>Cuadro de regulación:</p> <p>Autómata : Compact AHU control 2</p> <p>Pantalla : PGD</p> <p>Comunicación : Webserver</p> <p>Manejo : Control por sonda CO2</p> <p>Idioma : ESP</p> <p>NOTA: los datos a su disposición para comunicación GTC están disponibles al final del manual técnico del control. La conexión al bus de nuestro equipo y las pruebas de comunicación deben ser realizadas por el integrador en obra.</p> <p>Función de resumen:</p> <p>Central de aire con recuperador de calor y sistema de regulación integrado.</p> <p>Ajuste y visualización de los datos realizados por el micro terminal portátil.</p> <p>Controles :</p> <p>La gama está controlada por el regulador y puede configurarse desde la interfaz del micro terminal portátil. Las unidades se indican en °C para la temperatura, m3/h para el caudal de aire y Pa para la presión.</p> <p>Se adaptarán las condiciones de funcionamiento de equipo según espacios, acorde a memoria de proyecto.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.</p>			
RECU_FCRHAZ1000_E	Partida	u	<p>Recuperador de calor marca "CIAT" modelo "Floway Classic RHE Z 1000" Para exteriores</p>	2.000	9,256.78 €	18,513.56 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de recuperador Entálpico marca CIAT modelo Floway Classic RHE Z 1000 o equivalente, con las siguientes características:</p> <p>Los rendimientos nominales descritos son conformes a la normativa europea. Paneles de doble pared con aislamiento de 50 mm  Pared exterior con pintura lacada  Caudal nominal: INTRODUCCION 1,080 m<sup>3</sup>/h / EXTRACCION 1,080 m<sup>3</sup>/h  (Velocidad frontal : 1.311 / 1.311 m/s)  (Sección filtro / Sección filtro)  Clase velocidad V1 EN13053  Montaje : Superpuertas / Exterior  Con sistema de control Compact AHU control 2  Alimentación eléctrica Monofásico, 3 hilos (Fase + Neutro + Tierra), 230V, 50Hz  Altitud : 0 m  Condiciones de aire de referencia introduccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1,2 kg/m<sup>3</sup>  Condiciones de aire de referencia extraccion : 20 °C / 50 %(HR) / 1,2 kg/m<sup>3</sup>  Specific Fan Power v : 1,781 W/(m<sup>3</sup>/s), 0,49 W/(m<sup>3</sup>/h)  Model box : Model Box Floway  Temperatura de referencia aire nuevo en invierno EUROVENT 0 °C  ERV_2021 - Cálculo de verano : Spain / Valencian Community / 33,5 °C / 15,5 °C  Porcentaje de mezcla 0,00  Introducción  Diferencia de presión en el interior del equipo : 358,3 Pa  Extracción  Diferencia de presión en el interior del equipo : 179,2 Pa  El cálculo tiene en cuenta la deshumidificación  ERV_2016, Sin grupo 1 Clase energética A+  ERV_2021_SUMMER, Sin grupo 1 Clase energética C  Fs-Pref : 0,82 (0,97)  EN 1886-2007 CAL(R) -400 Pa / +400 Pa = 1,02 / 1,46 %  Caudal de fuga interno = 4,7 % del caudal de impulsión  ECODESIGN 1253-2014 / 2018  Typology : NRVU BVU  SUPPLY UNIT : ΔPint : 17 DaPa  EXTRACT UNIT : ΔPint : 15,5 DaPa  SFPint : 608 W/(m<sup>3</sup>/s)  SRC efficiency: 78.0 % in accordance with EN308 (Minimum efficiency: 73.0</p>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>%)  EXTRACCION :  Sonda de temperatura instalada en la introducción del aire extraído  1 Sección de filtración  Bisagras montaje 1  1 Célula tipoC M5C+ 7524561  Eficacia EN 779-2012 : M5  Eficacia ISO16890 : ePM10 50%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 69 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 : Inicial 23 Pa / Semiobstruido 46 Pa / Final 69 Pa  Con tomas de presión  Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación.  Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico  Alimentación / Potencia del motor : 1 x 230 V/50 Hz / 110W  *** Cualidades técnicas INVIERNO ***  Eficacia: Aire nuevo / Higrométrico : 80 % / 52,0 %  Eficacia conforme a la norma EN308 : 78,0 %  Clase recuperador H1 EN13053  Potencia recuperada : 6,953 kW  Lado Introducción  - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 2,5 °C / 90 %(HR)  - T* salida aire/Humedad : 16,9 °C / 50 %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 12,9 DaPa  Lado Extracción  - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 21 °C / 50 %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 13,2 DaPa  *** Cualidades técnicas VERANO ***  Eficacia: Aire nuevo / Higrométrico : 73 % / 45 %  Potencia recuperada : 3,582 kW  Lado Introducción  - Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR))  - T* entrada aire/Humedad : 29,9 °C / 54 %(HR)  - T* salida aire/Humedad : 25,6 °C / 58,7 %(HR)  - Pérdida de carga sobre el aire : 14,4 DaPa</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Lado Extracción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudal de aire de cálculo : 1,080 m3/h (20 °C / 50 %(HR))</li> <li>- T* entrada aire/Humedad : 24 °C / 50 %(HR)</li> <li>- Pérdida de carga sobre el aire : 14,3 DaPa</li> <li>- Introduccion, pérdida de carga en el aire a 1,2 kg/m3 : 13,7 DaPa</li> <li>- Extraccion, pérdida de carga en el aire a 1,2 kg/m3 : 13,7 DaPa</li> </ul> <p>Sector de purga integrado en la rueda BXXXXXX</p> <p>1 sección de ventilación tipo «plug fan» (rueda libre)</p> <p>Número de ventiladores : 1</p> <p>Caudal de aire : 1,080 m3/h 0,3 m3/s</p> <p>Presión disponible para conductos : 150 Pa</p> <p>Total static pressure at design point : 466 Pa</p> <p>Efecto de sistema : 19 Pa</p> <p>Coficiente K : 76</p> <p>Velocidad variable controlada por el autómata</p> <p>Material de la turbina del ventilador : Polipropileno</p> <p>Díámetro de la turbina del ventilador : 0,25 m</p> <p>Rendimiento del ventilador y el motor : 69%</p> <p>Velocidad de rotación de la turbina : 2,404 rpm</p> <p>Potencia eléctrica absorbida total : 259,5 W</p> <p>Specific Fan Power : 784 W/(m3/s), 0,22 W/(m3/h)</p> <p>1 motor interno</p> <p>Características unitarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensidad nominal : 2,30 A</li> <li>Motor EC : 0,5 kW</li> <li>Tensión : MONO_230V_50HZ</li> <li>Tensión de control : 7,81 V</li> </ul> <p>Puerta corrediza</p> <p>Sonda de presión</p> <p>Cuadro eléctrico principal de regulación y potencia.</p> <p>Registro anticongelante al exterior 7524594</p> <p>Caja de aletas permeables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa</li> </ul> <p>Control motorizado exterior</p> <p>Servomotor incluido</p> <p>Acceso cara la izquierda en el sentido del aire</p> <p>INTRODUCCION :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sondas de temperatura instaladas en la introducción y la impulsión del aire nuevo</li> <li>Registro anticongelante al exterior</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>7524594  Caja de aletas permeables  Pérdida de carga sobre el aire : 1 Pa  Control motorizado exterior  Servomotor incluido  Acceso cara derecha en el sentido del aire  1 Sección de filtración  Bisagras montaje 1  1 Célula tipoC F7HEE 7524562  Eficacia EN 779-2012 : F6  Eficacia ISO16890 : ePM1 55%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 122 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 41 Pa / Semiobstruido 81 Pa / Final 122 Pa  Con tomas de presión  1 Célula tipoC F9HEE 7524563  Eficacia EN 779-2012 : F8  Eficacia ISO16890 : ePM1 80%  Pérdida de carga en aire según PrEN 13053:2018 (Final) : 197 Pa  Pérdida de carga en los 3 niveles de suciedad según PrEN 13053:2018 :  Inicial 97 Pa / Semiobstruido 147 Pa / Final 197 Pa  Con tomas de presión  Todos los filtros deben estar equipados con un dispositivo visual o una supervisión mediante la regulación.  Recuperador rotativo con variador de velocidad y gestión de la seguridad higroscópico  Ver EXTRACCION.  1 sección de ventilación tipo «plug fan» (rueda libre)  Número de ventiladores : 1  Caudal de aire : 1,080 m<sup>3</sup>/h 0,3 m<sup>3</sup>/s  Presión disponible para conductos : 150 Pa  Total static pressure at design point : 713 Pa  Efecto de sistema : 19 Pa  Coeficiente K : 76  Velocidad variable controlada por el autómata  Material de la turbina del ventilador : Polipropileno  Diámetro de la turbina del ventilador : 0,25 m  Rendimiento del ventilador y el motor : 63%  Velocidad de rotación de la turbina : 2,894 rpm  Potencia eléctrica absorbida total : 419,9 W  Specific Fan Power : 997 W/(m<sup>3</sup>/s), 0,28 W/(m<sup>3</sup>/h)</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>1 motor interno</p> <p>Características unitarias:</p> <p>Intensidad nominal : 2,30 A</p> <p>Motor EC : 0,5 kW</p> <p>Tensión : MONO_230V_50HZ</p> <p>Tensión de control : 9,40 V</p> <p>Puerta corrediza</p> <p>Sonda de presión</p> <p>Cuadro eléctrico principal de regulación y potencia.</p> <p>Accesorios</p> <p>1 Techo 7524603</p> <p>Cuadro de regulación:</p> <p>Autómata : Compact AHU control 2</p> <p>Pantalla : PGD</p> <p>Comunicación : Webserver</p> <p>Manejo : Control por sonda CO2</p> <p>Idioma : ESP</p> <p>NOTA: los datos a su disposición para comunicación GTC están disponibles al final del manual técnico del control. La conexión al bus de nuestro equipo y las pruebas de comunicación deben ser realizadas por el integrador en obra.</p> <p>Función de resumen:</p> <p>Central de aire con recuperador de calor y sistema de regulación integrado.</p> <p>Ajuste y visualización de los datos realizados por el micro terminal portátil.</p> <p>Controles :</p> <p>La gama está controlada por el regulador y puede configurarse desde la interfaz del micro terminal portátil. Las unidades se indican en °C para la temperatura, m3/h para el caudal de aire y Pa para la presión.</p> <p>Se adaptarán las condiciones de funcionamiento de equipo según espacios, acorde a memoria de proyecto.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.</p>			
PSOD1105708	Partida	u	REB-25	1.000	1,325.10 €	1,325.10 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de REB-25 de SODECA o equivalente.</p> <p>Recuperadores de calor con motor EC Technology y by-pass incorporado. Bajo consumo eléctrico y eficiencia de recuperación de calor de hasta el 86%.</p> <p>Caudal: 180 m3/h Eficiencia sensible verano: 81% Eficiencia sensible invierno: 81% Presión estática disponible para conductos 80 Pa</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Intercambiador de calor a contraflujo.</li> <li>. Incorpora by-pass 100% automático (excepto modelo REB-15).</li> <li>. Ventiladores de bajo consumo con regulación incorporada.</li> <li>. Acceso a mantenimiento lateral.</li> <li>. Funcionamiento compatible 50/60 Hz.</li> <li>. Filtros de partículas con eficacias según modelos.</li> </ul> <p>Acabado en modelos 15 a 120:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estructura del equipo en chapa galvanizada anticorrosiva.</li> <li>. Recubrimiento de espuma anti condensación.</li> <li>. Interior en polipropileno expandido de bajo peso y bajas emisiones acústicas.</li> <li>. Bajo perfil para instalación en falso techo.</li> </ul> <p>Acabado en modelos 180 y 270:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estructura perfilaría de aluminio y chapa prelacada con paneles de 25 mm de aislamiento térmico y acústico.</li> <li>. Bajo perfil para instalación en falso techo.</li> </ul> <p>Acabado en modelos REB-400 y REB-600:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estructura perfilaría de aluminio y chapa prelacada con paneles de 30 mm de aislamiento térmico y acústico.</li> <li>. Instalación en sala técnica.</li> <li>. Control compatible con MODBUS RTU.</li> </ul> <p>Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.</p>			
E23DCF010	Partida	m2	Conducto Isover Climaver Neto	859.000	22.06 €	18,949.54 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Neto de Isover o equivalente, 25mm de espesor o equivalente aprobado por la Dirección facultativa, constituido por un panel de lana de vidrio hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro NETO de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras, acoplamientos, curvas, reducciones, sellado de juntas por cara interior y exterior, cinta adhesiva, recortes, pequeño material, registros para limpieza en cada cambio de dirección y en tramos largos cada 5 metros, etc.Certificado DAP			
RIDH20X10	Partida	Ud	Rejilla impulsión 21-DH 200x100	19.000	29.30 €	556.70 €
			Suministro y montaje de rejilla de doble deflexión marca KOOLAIR, modelo 21-DH o equivalente, de dimensiones 200x100 mm, para impulsión de aire con aletas horizontales orientables individualmente. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
DFRAOV16PLA	Partida	Ud	Difusor rotacional DF-RA-OV-PLA-16	1.000	231.23 €	231.23 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil con distribución en forma oval, marca KOOLAIR, modelo DF-RA-OV-PLA-16 o equivalente integrado en placa de 1200x300 mm. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa. Incorpora plenum de conexión lateral aislado y compuerta de regulación, con todos sus elementos de fijación.			
DFRAOV34PLA	Partida	Ud	Difusor rotacional DF-RA-OV-PLA-34	7.000	312.34 €	2,186.38 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil con distribución en forma oval, marca KOOLAIR, modelo DF-RA-OV-PLA-34 o equivalente integrado en placa de 1200x300 mm. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa. Incorpora plenum de conexión lateral aislado y compuerta de regulación, con todos sus elementos de fijación.			
DFRO2460PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 24 600X600	2.000	239.31 €	478.62 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 24 600x600 o equivalente integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa			
RIDH30X20	Partida	Ud	Rejilla impulsión 21-DH 300x200	7.000	48.16 €	337.12 €
			Suministro y montaje de rejilla de doble deflexión marca KOOLAIR, modelo 21-DH o equivalente, de dimensiones 300x200 mm, para impulsión de aire con aletas horizontales orientables individualmente. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RR45H 20X10	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45-H 200x100	6.000	21.84 €	131.04 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H o equivalente, de dimensiones 200x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RR45H 30X10	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45-H 300x100	13.000	25.31 €	329.03 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H o equivalente, de dimensiones 300x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RR45H 60X30	Partida	Ud	Rejilla retorno 22-5 600x300	1.000	73.77 €	73.77 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 22-5 o equivalente, de dimensiones 600x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RR45H 30X25	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45-H 300x250	6.000	41.26 €	247.56 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H o equivalente, de dimensiones 300x250 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RR45H 50X25	Partida	Ud	Rejilla retorno 20-45-H 500x250	1.000	73.77 €	73.77 €
			Suministro y montaje de rejilla de retorno, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H o equivalente, de dimensiones 500x250 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Fabricada en aluminio. Acabado estándar en aluminio anodizado o prelacado en color blanco. Incluye suministro de marco metálico de montaje, integración en fábrica de la rejilla en imitación de la placa a instalar en la estancia.			
RVV-100	Partida	Ud	Regulador de caudal variable RVV-100	9.000	29.56 €	266.04 €
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable. tamaño Ø100 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-100 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Fabricado en material plástico ABS AF312A con flamabilidad V0.			
RVV-125	Partida	Ud	Regulador de caudal variable RVV-125	2.000	33.47 €	66.94 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable. tamaño Ø125 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-125 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Fabricado en material plástico ABS AF312A con flamabilidad V0.			
RVV-200	Partida	Ud	Regulador de caudal variable RVV-200	1.000	72.28 €	72.28 €
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable. tamaño Ø200 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-200 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Fabricado en material plástico ABS AF312A con flamabilidad V0.			
RVV-Q20X20	Partida	Ud	Regulador caudal variable RVV-Q/JVR-200x200	1.000	248.89 €	248.89 €
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable, de sección rectangular tamaño 200x200 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q/JVR-200X200 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Envoltentes y compuerta de chapa de acero galvanizado.			
RVV-Q30X15	Partida	Ud	Regulador caudal variable RVV-Q/JVR-300x150	1.000	258.94 €	258.94 €
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable, de sección rectangular tamaño 300x150 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q/JVR-300X150 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Envoltentes y compuerta de chapa de acero galvanizado.			
RVV-Q30X20	Partida	Ud	Regulador caudal variable RVV-Q/JVR-300x200	1.000	268.37 €	268.37 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable, de sección rectangular tamaño 300x200 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q/JVR-300X200 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Envoltentes y compuerta de chapa de acero galvanizado.			
REC_AL	Partida	m <sup>2</sup>	Recubrimiento chapa aluminio 0,6mm Exterior	40.000	41.16 €	1,646.40 €
			Suministro e instalación de plancha de aluminio de 0,6MM de espesor con uniones estancas para el paso de agua de lluvia. Incluido parte proporcional de elementos auxiliares para su colocación y soportación. Medida la unidad totalmente instalada.			
			<b>Total PE_C03_02.07.05</b>	1.000	<b>76,693.69 €</b>	<b>76,693.69 €</b>
<b>PE_C03_02.07.06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SISTEMA ROOFTOP VESTUARIO</b>	<b>1.000</b>	<b>36,449.64 €</b>	<b>36,449.64 €</b>
01.06.01	Partida	u	Equipo tipo Roof-Top marca "CIAT" modelo "IPJ-0090"	1.000	23,777.95 €	23,777.95 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de equipo Roof top Roof top serie VECTIOS Bomba de calor reversible modelo IPJ-0090 o equivalente, con las siguientes características:</p> <p>Equipo autónomo compacto aire-aire de construcción horizontal para montaje sobre cubierta, tipo bomba de calor reversible, lista para instalar, concebida para la climatización de grandes volúmenes de instalación para usos industrial y comercial</p> <p>#CT : Standard - Active recovery ( upper box )</p> <p>Potencia frigorífica bruta : 28.7 kW (21.6 + 7.14)</p> <p>Clasificación EER : A</p> <p>SEER* (EN14825-2016) : 4.91</p> <p>Temperatura de mezcla bs/h : 25.9 °C; 52.3 %(HR)</p> <p>Temperatura del aire exterior : 29.9 °C</p> <p>Potencia calorífica bruta : 26.8 kW (18.2 + 8.65)</p> <p>Clasificación COP : A</p> <p>SCOP* (EN14825-2016) : 3.48</p> <p>Temperatura de mezcla bs : 14.0 °C</p> <p>Temperatura exterior : 0.5 °C</p> <p>Caudal de aire de impulsión : 4,080 m3/h</p> <p>Presión estática disponible : 25 mmCA</p> <p>Velocidad de rotación turbina : 1085 rpm</p> <p>Fluido refrigerante / GWP : R410A / 2088</p> <p>kg / tCO2Equ : 14.6 / 30.48</p> <p>Alimentación eléctrica estándar : Trifásica 400V 50Hz +T</p> <p>Alimentación eléctrica seleccionada : Trifásica 400V 50Hz +T + Neutro</p> <p>PED 2014/68/UE : Categoría II</p> <p>*SEER/SCOP válidos para configuraciones con ventilador exterior axial EC y ventilador de impulsión EC plug fan</p> <p>Freecooling thermo-entálpico</p> <p>Des-humidificación activa con batería de condensación</p> <p>Ventilador de impulsión de presión nominal (PlugFan) con motor EC</p> <p>Ventilador de retorno de presión nominal (PlugFan) con motor EC</p> <p>Tropicalización de placa electrónica, mandos y tarjetas mediante barniz protector</p> <p>INERA® en baterías interiores, deshumidificación y exteriores</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Doble sonda de calidad de aire: retorno y exterior  Filtración F6+F8.  Detección ensuciamiento filtros.  Sin transformador (Fuente de alimentación con neutro III + N + T)  Nueva regulación electrónica VECTIC  Tarjeta Ethernet PcoWeb  Terminal VecticGD en cuadro eléctrico  3 sondas de T+H ambiente (RS485)  Sonda exterior T+H  Soportes antivibratorios  CT : Standard - Active recovery ( upper box ) (Dirección de aire 3 : impulsión lateral / retorno lateral)  Ventilador exterior axial electrónico con motor EC</p> <p>Información refrigerantes :  La reglamentación europea CE N°2037/2000 (JO CE 29/09/2000) prohíbe la utilización de los HCFC en la CEE a partir del : 01/01/2004</p> <p>Información de filtros conforme a norma ISO 16890  G4: ISO Coarse 60 %  M6: ISO ePM10 70%  F7: ISO ePM1 50%  F9: ISO ePM1 80%</p> <p>Fluido refrigerante / GWP : R410A / 2088  kg / tCO2Equ : 14.6 / 30.48  Número de circuito(s) frigorífico(s) : 1 + 1  Número de compresor(es) hermético(s) : 2 + 1  Regulación de potencia 3 etapa(s) : 100-60-20-0 %</p> <p>FUNCIONAMIENTO VERANO  Potencia frigorífica bruta : 28.7 kW (21.6 + 7.14)  Potencia frigorífica sensible bruta : 19.4 kW (13.0 + 6.5)  Potencia frigorífica total suministrada : 28.3 kW  Potencia frigorífica sensible suministrada : 19.0 kW  Potencia absorbida compresor : 7.45 kW (5.4 + 2.06)  Potencia total absorbida : 8.95 kW  EER (EN 14511-2018) : 3.37  Aire exterior : 29.9 °C / 54 %(HR) / 22.7 °C(BH) / 14.3 g/kg Aire seco  Aire de retorno : 24.0 °C / 50 %(HR) / 17.1 °C(BH) / 9.3 g/kg Aire seco  Mezcla de aire : 25.9 °C / 52 %(HR) / 19.0 °C(BH) / 10.9 g/kg Aire seco</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Aire salida evaporador : 11.6 °C / 96 % (HR) / 11.3 °C (BH) / 8.2 g/kg Aire seco  Aire de impulsión : 11.9 °C / 94 % (HR) / 11.4 °C (BH) / 8.2 g/kg Aire seco</p> <p><b>FUNCIONAMIENTO EN DESHUMIDIFICACIÓN</b>  Potencia frigorífica latente (deshumidificación) : 9.3 kW  Potencia frigorífica sensible bruta : 19.4 kW (13.0 + 6.5)  Potencia recup en condensador int. : 27.0 kW  Potencia absorbida compresor : 7.45 kW (5.4 + 2.06)  Aire exterior : 29.9 °C / 54 % (HR) / 22.7 °C (BH) / 14.3 g/kg Aire seco  Aire de retorno : 24.0 °C / 50 % (HR) / 17.1 °C (BH) / 9.3 g/kg Aire seco  Mezcla de aire : 25.9 °C / 52 % (HR) / 19.0 °C (BH) / 10.9 g/kg Aire seco  Aire impulsado (1) : 11.9 °C / 94 % (HR) / 11.4 °C (BH) / 8.2 g/kg Aire seco  Aire impulsado (2) : 31.0 °C / 29 % (HR) / 18.5 °C (BH) / 8.2 g/kg Aire seco  (1) Modo Frío sin enviar los gases calientes  (2) Modo Recalentamiento 100%</p> <p><b>FUNCIONAMIENTO INVIERNO</b>  Potencia calorífica bruta : 26.8 kW (18.2 + 8.65)  Potencia calorífica suministrada : 27.3 kW  Potencia absorbida compresor : 6.6 kW (4.84 + 1.75)  Potencia absorbida total : 8.3 kW  COP (EN 14511-2018) : 3.47  Aire exterior : 0.50 °C / 90 % (HR) / -0.07 °C (BH) / 3.5 g/kg Aire seco  Aire de retorno : 21.0 °C / 50 % (HR) / 14.6 °C (BH) / 7.7 g/kg Aire seco  Mezcla de aire : 14.0 °C / 63 % (HR) / 10.3 °C (BH) / 6.3 g/kg Aire seco  Aire salida condensador : 33.4 °C / 20 % (HR) / 17.8 °C (BH) / 6.3 g/kg Aire seco  Aire de impulsión : 33.7 °C / 19 % (HR) / 17.9 °C (BH) / 6.3 g/kg Aire seco</p> <p><b>SECCIÓN TRATAMIENTO DE AIRE</b></p> <p>Material del ventilador : Polipropileno (PP)  Ventilador de impulsión Plug fan rueda libre con motor EC  Presión disponible máxima : 91 mmCA  Presión estática disponible para red de conductos : 250 mmCA  Caudal de aire de impulsión : 4,080 m<sup>3</sup>/h</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Caudal de aire nuevo : 1,325 m3/h  Porcentaje de aire nuevo : 32 %  Motor asignado : 2.55 kW  Potencia absorbida motor : 7.06E-01 kW  Velocidad rotación ventilador : 1085 rpm  Kit transmisión : 1 * R3G500RA2802  Espesor del filtro : 100 mm  Eficacia : F6+F8</p> <p>VENTILADOR DE RETORNO EN CAJÓN SUPERIOR  Material del ventilador : Polipropileno (PP)  Ventilador de retorno Plug fan rueda libre con motor EC  Presión disponible máxima : 103 mmCA  Presión disponible máxima : 103 mmCA  Presión estática disponible : 10 mmCA  Caudal de aire de retorno : 4,080 m3/h  Caudal de aire de extracción : 1,325 m3/h  Motor asignado : 2.55 kW  Potencia absorbida motor : 2.57E-01 kW  Velocidad rotación : 743 rpm  Kit transmisión : 1 * R3G500RA2802</p> <p>SECCIÓN EXTERIOR  Ventilador helicoidal electrónico  Número de ventilador(es) : 1  Caudal de aire : 9,000 m3/h  Potencia total motor(es) : 0.53 kW  Velocidad rotación : 1140 rpm</p> <p>Alimentación eléctrica seleccionada :  Trifásica 400V 50Hz +T + Neutro  Intensidad para selección cable de alimentación (salvo batería eléctrica) : 28.1 A  Intensidad de arranque : 66.6 A  Intensidad de cortocircuito : 10 kA  NIVEL DE POTENCIA SONORA RADIADA (Lw)  Irradiada (Lw global) : 78 dB(A)  Impulsión (Lw global) : 69 dB(A)  Aspiración (Lw global) : 58 dB(A)  Referencia de potencia acústica según norma ISO 3744 : 10E-12 W, tolerancia +/-3 dB.  NIVEL DE PRESIÓN SONORA RADIADA (Lp)  Irradiada (Lp global) : 50 dB(A)  Referencia de presión acústica : 2 * 10E-5 Pa, tolerancia +/-2 dB</p> <p>PRINCIPALES COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS  Sistema integrado "plug&amp;play"  Eco-Diseño: alta eficiencia estacional</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Fiabilidad con calidad superior Dimensiones y pesos optimizados Nueva plataforma de control inteligente Estructura Carrocería de chapa de acero galvanizado con pintura poliéster, colores blanco RAL 7035 y gris grafi to RAL 7024 Nuevo chasis autoportante que permite el transporte remontado de dos unidades. Paneles de acceso a cuadro eléctrico, compresores, ventiladores, filtros, etc.</p> <p>Circuito frigorífico Compresores herméticos de tipo scroll en tándem, que mejoran la gestión de etapas, con aislamiento acústico y montados sobre amortiguadores. Control de equilibrio de fases y del sentido de rotación. Resistencia de cárter. Válvula(s) de expansión electrónica(s). Válvula(s) de inversión de cuatro vías ( equipos bomba de calor ). Filtro(s) deshidratador(es) antiácido. Arquitectura frigorífica en 1 volumen de aire (modelos 0090 al 0190) o en 2 volúmenes de aire (modelos 0200 al 0380) Protecciones Presostato(s) de alta presión. Transductores de alta y baja presión. Control de la temperatura de descarga del compresor. Interruptor general de puerta. Magnetotérmicos de protección de línea de alimentación de compresore y motor de ventiladores. Interruptor automático del circuito de mando Unidad exterior Batería de tubos de cobre y aletas de aluminio (estándar). Ventilador(es) helicoidal(es) electrónico(s) EC que adapta(n) su velocidad de giro a las necesidades de la instalación, reduciendo el consumo eléctrico, el nivel sonoro a carga parcial y mejorando el rendimiento medio estacional del equipo. El conjunto de moto-ventilador(es) se puede elevar para acceder al interior de la unidad exterior Unidad interior Aislamiento térmico y acústico en paneles y registros con doble pared, con clasificación al fuego Euroclase A2-s1, d0 (M0) Batería de tubos de cobre y aletas de</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>aluminio (estándar).  Ventiladores de impulsión plug-fan electrónicos EC de acoplamiento directo con velocidad variable y sensor de caudal. En instalaciones tipo del sector terciario el consumo de los ventiladores asociado al transporte de aire supone un % elevado del consumo anual de climatización. La utilización de ventiladores de mayor eficiencia tiene un impacto directo en la reducción del consumo. Los ventiladores plug-fan electrónicos tienen asociadas las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de las pérdidas de fricción de la transmisión por el acoplamiento directo.</li> <li>- Mayor eficiencia aeraúlica del rotor (álabes a reacción con perfil optimizado), con presiones disponibles muy elevadas.</li> <li>- Mayor eficiencia del motor, motores CC de imanes permanentes accionados por conmutación electrónica integrada en el propio</li> <li>- Velocidad variable que permite manter el caudal de impulsión constante con independencia del grado de colmatación de los filtros.</li> <li>- Medida precisa del caudal, una sección calibrada en la aspiración del ventilador y un captador de presión diferencial permiten al control gestionar el caudal de forma fiable tanto en sistemas VAC como VAV.</li> </ul> <p>Filtros de aire gravimétricos G4 reutilizables (estándar), montados sobre un bastidor. Sistema dual de cierre en el panel de acceso a los filtros.  Bandeja de recogida de condensados extraíble.  Cuadro eléctrico  Cuadro eléctrico completo, totalmente cableado Tapa del cuadro aislada para evitar condensaciones. Ventilación forzada. Protección IP54  Numeración del cableado e identificación de componentes en el cuadro eléctrico.  Bisagras + cierres de 1/4 de vuelta en el panel de acceso al cuadro.  Alimentación eléctrica con neutro  Toma de tierra general.  Contactores de compresores y motor de ventiladores.</p> <p>Otros  Circuito de recuperación frigorífica.  Circuito termodinámico de recuperación de recuperación de energía del aire de</p>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>extracción, con control proporcional independiente, adaptado a las necesidades de renovación de aire para elevar el COP y EER del conjunto del equipo.</p> <p>El circuito está formado por :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilador de retorno plug-fan EC</li> <li>- Circuito de aire con baterías de tubos de cobre y aletas de aluminio</li> <li>- Válvula de expansión electrónica</li> <li>- Compresor hermético tipo scroll, con aislamiento acústico, montado sobre amortiguadores.</li> <li>- Resistencia de cárter</li> <li>- Válvula de inversión de cuatro vías</li> <li>- Filtro deshidratador antiácido</li> <li>- Transductores de alta y baja presión</li> <li>- Bandeja de recogida de condensados</li> </ul> <p>Free-cooling : El funcionamiento del equipo en free-cooling permite aprovechar las condiciones del aire exterior cuando éstas son más favorables que las del aire de retorno, por tanto, permite reducir la potencia frigorífica en estas circunstancias.</p> <p>Doble sonda de calidad de aire que permite adaptar la ventilación en función de la diferencia de concentración de CO2.</p> <p>Permite reducir al mínimo las cargas de ventilación y el consumo asociado.</p> <p>La sonda de calidad de aire exterior requiere la instalación en obra siguiendo las recomendaciones del manual de instrucciones.</p> <p>Control con varias sondas ambiente. Entre 2 y 4 sondas en función de la selección. Permiten controlar la instalación en función del valor mínimo, medio o máximo</p> <p>Tropicalización. Componentes del cuadro eléctrico tropicalizados con barniz protector: placa electrónica, tarjetas y mandos</p> <p>Soportes antivibratorios de caucho</p> <p><b>DES-HUMIDIFICACIÓN ACTIVA CON BATERÍA DE CONDENSACIÓN :</b></p> <p>Batería de condensación suplementaria para aplicaciones de des-humidificación en ambientes con alta humedad relativa.</p> <p>La des-humidificación se realiza en la batería evaporadora y el recalentamiento del aire se realiza en la batería de condensación suplementaria en caso necesario.</p> <p>Esta batería se sitúa después del evaporador y recupera energía con una regulación proporcional mediante válvula de 3 vías permitiendo así una</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>completa adaptación a las necesidades del local de manera más flexible y eficiente frente a otras soluciones de control todo/nada. Permite controlar los niveles máximos de humedad en el local de la manera más eficiente, e independientemente de la localización y la carga parcial a la que se encuentre el equipo.</p> <p>REGULATION VECTIC Funciones principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la consigna y del modo de funcionamiento: FRÍO / CALOR / AUTO / VENTILACIÓN.</li> <li>- Control permanente de los parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Visualización de los valores medidos por los sensores.</li> <li>- Temporizaciones de los compresores.</li> <li>- Gestión del desescarche (en equipos bomba de calor).</li> <li>- Funcionamiento todas las estaciones mediante el control de las presiones de condensación y evaporación.</li> <li>- Regulación de la temperatura de impulsión.</li> <li>- Compensación de la consigna en función de la temperatura exterior.</li> <li>- Programación diaria y semanal.</li> <li>- Seguridad anti-incendio.</li> <li>- Diagnóstico de fallos y alarma general.</li> </ul> <p>Funciones opcionales : Este control permite el mando de elementos opcionales tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuerta de aire exterior para renovación de aire, en función de la temperatura del aire de mezcla o de la sonda de calidad de aire.</li> <li>- Caja de mezcla para free-cooling térmico, entálpico o termoentálpico.</li> <li>- Circuito de recuperación frigorífica</li> <li>- Recuperador rotativo.</li> <li>- Resistencias eléctricas de apoyo: dos etapas con control todo/nada o una etapa con control proporcional.</li> <li>- Batería de apoyo de agua caliente con válvula de tres vías, con control proporcional o todo/nada.</li> <li>- Quemador de gas con control proporcional.</li> <li>- Humidificador con control todo/nada o proporcional.</li> <li>- Detector de filtros sucios.</li> <li>- Central de detección de humos.</li> <li>- Detector de fugas de refrigerante.</li> <li>- Sonda de calidad del aire para medición del CO2.</li> <li>- Medidor de energía y cálculo de las potencias frigorífica y calorífica.</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>- Gestión de la zonificación en dos zonas mediante compuertas. El terminal gráfico permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La programación inicial del equipo.</li> <li>- La modificación de los parámetros de funcionamiento.</li> <li>- El paro / marcha del equipo.</li> <li>- La selección del modo de funcionamiento.</li> <li>- El ajuste de los puntos de consigna.</li> <li>- La visualización en pantalla de las variables controladas y de los valores medidos por los sensores.</li> <li>- La visualización en pantalla de la descripción de las alarmas activas y del histórico de alarmas.</li> </ul> <p>Totalmente Instalado, comprobado y en funcionamiento</p>			
01.06.04	Partida	u	Sistema de control Roof Top	1.000	1,383.43 €	1,383.43 €
			Integración de Roof Top con BMS a través de puerto Ethernet. Se incluyen las pasarelas, cableado necesario y programación del equipo para la correcta comunicación y mando desde BMS.			
E23DCF010	Partida	m2	Conducto Isover Climaver Neto	220.000	22.06 €	4,853.20 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Neto de Isover o equivalente, 25mm de espesor o equivalente aprobado por la Dirección facultativa, constituido por un panel de lana de vidrio hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro NETO de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente. Con p.p. de elementos de soportación, embocaduras, acoplamientos, curvas, reducciones, sellado de juntas por cara interior y exterior, cinta adhesiva, recortes, pequeño material, registros para limpieza en cada cambio de dirección y en tramos largos cada 5 metros, etc.Certificado DAP			
DFRO3260PDLRE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO 32 600X600	8.000	248.65 €	1,989.20 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO 32 600x600 o equivalente, integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral sin aislar y compuerta de regulación accesible desde falso techo, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa			
DFRO3260PDLARE	Partida	Ud	Difusor rotacional DFRO-A 32 600X600	8.000	297.42 €	2,379.36 €
			Suministro e instalación de difusor rotacional de lama móvil marca KOOLAIR modelo DFRO-A 32 600X600 o equivalente, integrado en placa de dimensiones 595x595 mm. Incorpora plenum de conexión lateral aislado, con todos sus elementos de fijación. Pintado en RAL a definir por Dirección Facultativa.			
RVV-Q30X15	Partida	Ud	Regulador caudal variable RVV-Q/JVR-300x150	2.000	258.94 €	517.88 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable, de sección rectangular tamaño 300x150 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q/JVR-300X150 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Envoltentes y compuerta de chapa de acero galvanizado.			
RVV-Q40X25	Partida	Ud	Regulador caudal variable RVV-Q/JVR-400x250	1.000	313.82 €	313.82 €
			Suministro y montaje de regulador de caudal variable, de sección rectangular tamaño 400x250 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q/JVR-400X250 o equivalente, para impulsión o extracción de aire. Presión mínima aguas arriba de compuerta de 50 Pa. Aporta el caudal requerido en función de concentración de CO2. Proporciona cierre estanco cuando el espacio no está ocupado y no necesita ser ventilado. Envoltentes y compuerta de chapa de acero galvanizado.			
REC_AL	Partida	m <sup>2</sup>	Recubrimiento chapa aluminio 0,6mm Exterior	30.000	41.16 €	1,234.80 €
			Suministro e instalación de plancha de aluminio de 0,6MM de espesor con uniones estancas para el paso de agua de lluvia. Incluido parte proporcional de elementos auxiliares para su colocación y soportación. Medida la unidad totalmente instalada.			
			<b>Total PE_C03_02.07.06</b>	1.000	<b>36,449.64 €</b>	<b>36,449.64 €</b>
			<b>Total PE_C03_02.07</b>	1.000	<b>318,619.14 €</b>	<b>318,619.14 €</b>

**Importe total instalación de climatización, ventilación y generación de ACS: 318.619,14 €**

#### 4 INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
BA_C03_02.05	Capítulo		INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL	1.0	15,241,567.07 €	15,241,567.07 €
BA_C03_02.05.01	Capítulo		COND. EVAPORATIVOS	1.000	461,081.50 €	461,081.50 €
COND_EVAP_CONG	Partida	ud	CONDENSADOR EVAPORATIVO CXVE 176-0809-20L	1.000	70,154.50 €	70,154.50 €
			<p>Suministro e instalación de CONDENSADOR EVAPORATIVO CXVE 176-0809-20L, de BALTIMORE AIRCOIL o equivalente. Potencia de condensación de diseño: 850 kW Potencia de condensación máxima: 870 kW Refrigerante: R717 (amoniac) Temperatura de condensación: 35°C Temperatura de bulbo húmedo: 26°C LargoxAnchoxAlto: 4121x2584x4792 mm Peso: 7.200 kg Opción material: BALTIPLUS Potencia ventilador: 2x7,5 kW Frecuencia: 50 Hz Tensión de motor ventilador: 400 V Eficiencia motor ventilador: IE3 Caudal de aire: 32,3 m3/s Potencia bomba hidraulica: 1x4 kW Eficiencia motor bomba hidraulica: IE3 Caudal agua pulverizada: 45,4 l/s Carga de refrigerante: 81 kg Maxima evaporacion a potencia de diseño: 0,344l/s Pérdida de carga sobre refrigerante: 3 kPa Presión sonora a 15 m de distancia: 60dB(A)</p> <p>Incluso válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada conexión.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
COND_EVAP_REFRI	Partida	ud	CONDENSADOR EVAPORATIVO CXVE 466-1218-45L	3.000	130,309.00 €	390,927.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de CONDENSADOR EVAPORATIVO CXVE 466-1218-45L, de BALTIMORE AIRCOIL o equivalente. Potencia de condensación de diseño: 1760 kW Potencia de condensación máxima: 1792 kW Refrigerante: R717 (amoniaco) Temperatura de condensación: 35°C Temperatura de bulbo húmedo: 26°C LargoxAnchoxAlto: 6190x3607x5349 mm Peso: 14.130 kg Opción material: BALTIPLUS Potencia ventilador: 3x11 kW Frecuencia: 50 Hz Tensión de motor ventilador: 400 V Eficiencia motor ventilador: IE3 Caudal de aire: 71,8 m3/s Potencia bomba hidraulica: 1x7,5 kW Eficiencia motor bomba hidraulica: IE3 Caudal agua pulverizada: 85,2 l/s Carga de refrigerante: 160 kg Maxima evaporacion a potencia de diseño: 0,709l/s Pérdida de carga sobre refrigerante: 6 kPa Presión sonora a 15 m de distancia: 61dB(A)</p> <p>Incluso válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada conexión.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
			<b>Total BA_C03_02.05.01</b>	1.000	<b>461,081.50 €</b>	<b>461,081.50 €</b>
<b>BA_C03_02.05.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>COMPRESORES</b>	<b>1.000</b>	<b>740,531.33 €</b>	<b>740,531.33 €</b>



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
COMP_XRV_CON	Partida	ud	COMPRESOR XRV-204-193	2.000	114,868.33 €	229,736.66 €
			<p>Suministro e instalación de compresor de tornillo modelo XRV-204-193, de HOWDEN, o equivalente.</p> <p>Compresor de tornillo de 2 etapas, 3600 rpm, equipado con variador de frecuencia, para trabajo con R717 (amoniac) con capacidad de refrigeración de 353 kW para regímenes -33/+35 °C, con puerto economizador para vapor saturado a -12°C (2,7 bar) que proporciona subenfriamiento de refrigerante comprimido. Incluidas válvulas de seguridad calculadas de acuerdo a apartado 6.3 de norma UNE-EN 13136, acorde con las exigencias de la instrucción IF-08 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas.</p> <p>Temperatura de aspiración: -33°C (1,03 bar)                      Temperatura de condensación: +35°C (13,5 bar)                      Temperatura de descarga: 86 °C (13,5 Bar)                      Potencia absorbida: 288 kW                      Volumen desplazado: 1358 m3/h                      COP: 1,55                      LargoxAnchoxAlto: 1,705x0,692x0,711 mm                      Peso: 1621 kg</p> <p>Incluso válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada línea conectada a compresor.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
COMP WRV_REF	Partida	ud	COMPRESOR WRV-255-165	3.000	170,264.89 €	510,794.67 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de compresor de tornillo modelo WRV-255-165, de HOWDEN, o equivalente.</p> <p>Compresor de tornillo, 3600 rpm, equipado con variador de frecuencia, para trabajo con R717 (amoníaco) con capacidad de refrigeración de 1625 kW para regímenes -12/+35 °C.</p> <p>Incluidas válvulas de seguridad calculadas de acuerdo a apartado 6.3 de norma UNE-EN 13136, acorde con las exigencias de la instrucción IF-08 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas.</p> <p>Temperatura de aspiración: -12°C (2,7 bar)</p> <p>Temperatura de condensación: +35°C (13,5 bar)</p> <p>Temperatura de descarga: 83 °C (13,5 Bar)</p> <p>Potencia absorbida: 473 kW</p> <p>Volumen desplazado: 2676 m3/h</p> <p>COP: 3,44</p> <p>LargoxAnchoxAlto: 1,633x0,692x0,711 mm</p> <p>Peso: 3134 kg</p> <p>Incluso válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica.</p> <p>Una válvula por cada línea conectada a compresor.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
			<b>Total BA_C03_02.05.02</b>	1.000	<b>740,531.33 €</b>	<b>740,531.33 €</b>
<b>BA_C03_02.05.03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>EQUIPOS SALA MAQUINAS</b>	<b>1.000</b>	<b>578,623.00 €</b>	<b>578,623.00 €</b>
GB NH3 -12°C	Partida	ud	BOMBA AMONIACO -12°C	2.000	32,561.00 €	65,122.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba de caudal variable, de refrigeración herméticamente sellada, para bombeo de amoniaco a -12°C, modelo 3HT de CORNELL o equivalente. Caudal de diseño de 68 m3/h. Tasa de circulación de 3:1.</p> <p>Altura de bombeo: 10 m.</p> <p>Potencia eléctrica absorbida: 12 kW.</p> <p>LargoxAnchoxAlto: 0,725x0,355x0,325 mm</p> <p>Instalación de válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada línea conectada a equipo.</p> <p>Incluso instalación de válvula de seguridad en tubería de impulsión descargando al separador de baja, acorde a instrucción IF-08 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
GB NH3 -33°C	Partida	ud	BOMBA AMONIACO -33°C	2.000	17,500.00 €	35,000.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba de caudal variable, de refrigeración herméticamente sellada, para bombeo de amoniaco a -33°C, modelo HRP 5040 de WITT o equivalente. Caudal de diseño de 8,12 m3/h. Tasa de circulación de 3:1. Altura de bombeo: 12 m. Potencia eléctrica absorbida: 2,2 kW. LargoxAnchoxAlto: 0,540x0,260x0,250 mm Instalación de válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada línea conectada a equipo.</p> <p>Incluso instalación de válvula de seguridad en tubería de impulsión descargando al separador de baja, acorde a instrucción IF-08 del Reglamento de seguridad en instalaciones frigoríficas.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
GB GLICOL -6°C	Partida	ud	BOMBA RECIRCULACIÓN GLICOL -6°C	6.000	65,741.00 €	394,446.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de bomba en línea simple de rotor seco, para recirculación de agua-etilenglicol(30%), modelo TP 200-600/4 A-F-A-BQQE-2W3, de Grundfos o equivalente.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>Variador de frecuencia incorporado para control de caudal y presión.</p> <p>Velocidad de trabajo 1490 rpm</p> <p>Caudal de trabajo 728 m<sup>3</sup>/h.</p> <p>Altura de bombeo: 50 m.</p> <p>Potencia eléctrica absorbida: 132 kW.</p> <p>LargoxAnchoxAlto: 1x0,791x1,664 mm</p> <p>Peso: 1670 kg</p> <p>Instalación de válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica.</p> <p>Una válvula por cada línea conectada a equipo.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
SEP1 R-717_CONG	Partida	ud	SEPARADOR R717 1100X5450 NH3 -33°C	1.000	18,000.00 €	18,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de separador de refrigerante R717 (amoníaco), para una presión de trabajo de 1,03 bar, realizado en acero inoxidable, con una presión de diseño mínima de 17 bar.</p> <p>Volumen: 5,10 m<sup>3</sup></p> <p>Diámetro: 1,10 m</p> <p>Longitud: 5,45 m</p> <p>Instalación de válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada línea conectada a equipo.			
SEP2 R-717_REFRI	Partida	ud	SEPARADOR R717 2170X11840 BOMBEO NH3 -12°C	1.000	28,354.00 €	28,354.00 €
			Suministro e instalación de separador de refrigerante R717 (amoníaco), para una presión de trabajo de 2,7 bar, realizado en acero inoxidable, con una presión de diseño mínima de 17 bar. Volumen: 40,11 m3 Diámetro: 2,17 m Longitud: 11,84 m Instalación de válvulas de cierre manual de mariposa de dimensiones según tuberías de conexión a condensadores según documentación gráfica. Una válvula por cada línea conectada a equipo.			
INT.NH3_EGL -6°C	Partida	ud	INTERCAMBIADOR PLACAS NH3/ETILENGLICOL	3.000	12,567.00 €	37,701.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de intercambiador Amoniaco/Agua-etilenglicol, para realizar el enfriamiento de agua-etilenglicol.</p> <p>Intercambiador de placas modelo de TK20-BWFG Alfa-Laval o equivalente.</p> <p>Características técnicas unitarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de intercambiador: Placas</li> <li>- Capacidad frigorífica: 1520 kW</li> <li>- Refrigerante: Amoniaco</li> <li>- Temperatura entrada amoniaco: -12°C</li> <li>- Temperatura salida amoniaco: -12°C</li> <li>- Fluido a enfriar: Agua-Etilenglicol 30%</li> <li>- Temperatura entrada glicol: -0.0°C</li> <li>- Temperatura salida glicol: -6.0°C</li> <li>- Material placas: Acero inox. ALLOY 304 / 0.50 mm</li> <li>- Area transferencia calor: 96.55 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Incluso valvulería y automatismos, realizados en diámetros según documentación gráfica, necesarios para su correcto funcionamiento, tanto en circuito primario como secundario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Sensor de caudal</li> <li>- 1 Filtro por intercambiador</li> <li>- 2 Válvulas mariposa</li> <li>- Sensor de presión</li> <li>- 2 sensores de temperatura</li> <li>- 2 Manguitos antivibratorios</li> </ul> <p>Se incluye bandeja de recogida de condensados en acero inoxidable a situar debajo de los intercambiaadores de placas, conducida al desagüe más cercano.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<b>Total BA_C03_02.05.03</b>	1.000	<b>578,623.00 €</b>	<b>578,623.00 €</b>
<b>BA_C03_02.05.04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>EQUIPOS CONSUMO</b>	<b>1.000</b>	<b>2,015,860.00 €</b>	<b>2,015,860.00 €</b>
EVAP.NH3 38	Partida	ud	EVAPORADOR NH3 DE 38 kW	8.000	17,775.00 €	142,200.00 €
			<p>Suministro e instalación de unidad enfriadora evaporadora modelo CSL-562-8BE-NP28 de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI304 y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox. 304. Calefacción anular en los ventiladores. Desecarcho por resistencias eléctricas. Bandeja abatible. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>Refrigerante: NH3 bomba                      Temperatura entrada/salida del aire: -25°C/-29.1°C                      Tª evaporación: -33°C                      Pot. frigorífica: 38 kW                      Medidas (LongitudxAnchuraxAltura): 2656 x 900 x 920                      Aletas, material: AlMg3                      Distancia aletas: 12 mm                      Sup. Transmisión: 170.6 m²                      2 ventiladores                      Potencia motor ventilador: 1.15 Kw                      Caudal aire: 19.038 m3/h</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.NH3 32	Partida	ud	EVAPORADOR NH3 DE 32 kW	14.000	15,310.00 €	214,340.00 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad enfriadora evaporadora modelo CSL-502-8BE-NP28 de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI304 y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox. 304. Calefacción anular en los ventiladores. Desecarcho por resistencias eléctricas. Bandeja abatible. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: NH3 bomba                      Temperatura entrada/salida del aire: -25°C/-29.3°C                      Tª evaporación: -33°C                      Pot. frigorífica: 32 kW                      Medidas (LongitudxAnchuraxAltura): 2456 x 800 x 820                      Aletas, material: AlMg3                      Distancia aletas: 12 mm                      Sup. Transmisión: 136.5 m²                      2 ventiladores                      Potencia motor ventilador: 1 Kw                      Caudal aire: 16.361 m³/h</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexasión hidráulico y eléctrico. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.NH3 10	Partida	ud	EVAPORADOR NH3 DE 10 kW	3.000	9,312.00 €	27,936.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad enfriadora evaporadora modelo CSL-501-4BE-NP28 de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI304 y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox. 304. Calefacción anular en los ventiladores. Desecarcho por resistencias eléctricas. Bandeja abatible. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: NH3 bomba                      Temperatura entrada/salida del aire: -25°C/-27.6°C                      Tª evaporación: -33°C                      Pot. frigorífica: 10 kW                      Medidas (LongitudxAnchuraxAltura): 1456 x 600 x 820                      Aletas, material: AlMg3                      Distancia aletas: 12 mm                      Sup. Transmisión: 48.9 m²                      1 ventilador                      Potencia motor ventilador: 0.84 Kw                      Caudal aire: 8.398 m3/h</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.AEGC 131	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 131 kW	1.000	45,000.00 €	45,000.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 30x9x6006x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-0.5°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/-0.9°C</p> <p>Pot. frigorífica: 131 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 1283.2 m<sup>2</sup></p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 5xUnidades 3~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 3 kW</p> <p>Caudal aire: 103500m<sup>3</sup>/h</p> <p>Caudal de glicol: 24.4 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.52 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
EVAP.AEGC 165	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 165 kW	10.000	50,100.00 €	501,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 30x9x6006x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-1,1°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/-0,2°C</p> <p>Pot. frigorífica: 165 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 1283.2 m<sup>2</sup></p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 5xUnidades 3~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 3 kW</p> <p>Caudal aire: 103500m<sup>3</sup>/h</p> <p>Caudal de glicol: 33.1 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.80 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
EVAP.AEGC 61	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 61 kW	7.000	23,462.00 €	164,234.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 20x9x3506x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-1,1°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/-0,5°C</p> <p>Pot. frigorífica: 61 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 499.4 m<sup>2</sup></p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 3xUnidades</p> <p>2.2~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 2.2 kW</p> <p>Caudal aire: 37800 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Caudal de glicol: 12.38 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.82 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
EVAP.AEGC 33	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 33 kW	3.000	13,600.00 €	40,800.00 €
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 18x6x3006x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-0,2°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/-0,2°C</p> <p>Pot. frigorífica: 33 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 256.9 m²</p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 3xUnidades</p> <p>1.1~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 1.1 kW</p> <p>Caudal aire: 29700 m3/h</p> <p>Caudal de glicol: 6.2 m3/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.9 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			correcto funcionamiento.			
EVAP.AEGC 50	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 50 kW	1.000	21,850.00 €	21,850.00 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 20x8x3506x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-0,6°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/-0,5°C</p> <p>Pot. frigorífica: 50 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 443.9 m²</p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 3xUnidades</p> <p>1.45~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 1.45 kW</p> <p>Caudal aire: 41125 m³/h</p> <p>Caudal de glicol: 8.43 m³/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.9 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conecionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.AEGC 45	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC	24.000	17,800.00 €	427,200.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			45 kW			
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 63637 Serie VCI-p, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/ -0.1°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/ -0.6°C</p> <p>Pot. frigorífica: 45 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 342.4 m²</p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 3xUnidades</p> <p>1.5~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 1.5 kW</p> <p>Caudal aire: 41125 m3/h</p> <p>Caudal de glicol: 8.43 m3/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.89 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.AEGC 6	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 6 kW	60.000	3,320.00 €	199,200.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 6x4x1206x50x50x7 Serie Wvw, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas ALMg3. Bastidor en ALMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero ALMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje.</p> <p>Desecarcho mediante resistencias eléctricas.</p> <p>Interruptor de seguridad por ventilador.</p> <p>Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 8°C/ 5.2°C</p> <p>Tª entrada/salida glicol: -6°C/ -0.3°C</p> <p>Pot. frigorífica: 6 kW</p> <p>Tubos, material: Cobre</p> <p>Aletas, material: ALMg3</p> <p>Paso aletas: 7 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 22.9 m²</p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 3xUnidades</p> <p>0.14~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 0.14 kW</p> <p>Caudal aire: 3941 m³/h</p> <p>Caudal de glicol: 1.10 m³/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.33 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
EVAP.AEGC 190	Partida	ud	EVAPORADOR AGUA-EGC 190 kW	4.000	57,400.00 €	229,600.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de unidad evaporadora modelo 30x10x6606x50x50x7 Serie AUS, de KELVION o equivalente. Serpentin construido en tubo de acero inoxidable AISI316L y láminas AlMg3. Bastidor en AlMg3, doble bandeja aislada con chapas intermedias y finales en acero AlMg3. Carrozado en Inox 316. Bandeja abatible. Válvulas de purga y drenaje. Desecarcho mediante resistencias eléctricas. Interruptor de seguridad por ventilador. Incluso accesorios y elementos especiales para soportación en techo.</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Refrigerante: Etilenglicol al 30%</p> <p>Temperatura entrada/salida del aire: 2°C/-1.2°C</p> <p>Tª evaporación: -12°C</p> <p>Pot. frigorífica: 190 kW</p> <p>Aletas, material: AlMg3</p> <p>Distancia aletas: 12 mm</p> <p>Sup. Transmisión: 1568.2 m<sup>2</sup></p> <p>Nº ventiladores por enfriador: 5xUnidades 3~400V 50Hz</p> <p>Potencia motor ventilador: 3 Kw</p> <p>Caudal aire: 114150 m3/h</p> <p>Caudal de glicol: 36.20 m3/h</p> <p>Perdida presión circuito glicol: 0.93 bar</p> <p>Incluso conexión y puesta en marcha del conjunto de válvulas y automatismos para su correcto funcionamiento. Incluso conexionado hidráulico y eléctrico. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
VASO EXP.CIRCH20-	Partida	ud	VASO EXPANSIÓN 3000	1.000	2,500.00 €	2,500.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
EGC						
			Suministro e instalación de vaso de expansión modelo 3000VI , de IBAIONDO o equivalente, con capacidad para 3000 litros de agua mezclada con etilenglicol al 30%, incluida válvula de cierre y vaciado, sin membrana, presión máxima de trabajo de 10 Bar, temperatura de servicio -10 °C/100 °C Unidad totalmente instalada y comprobadosu correcto funcionamiento.			
			<b>Total BA_C03_02.05.04</b>	1.000	<b>2,015,860.00 €</b>	<b>2,015,860.00 €</b>
<b>BA_C03_02.05.05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>TUBERIAS, VALVULERÍA</b>	<b>1.000</b>	<b>1,060,790.43 €</b>	<b>1,060,790.43 €</b>
E20TI.316.AST.15NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 1/2"	32.5000	31.15 €	1,012.38 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 1/2". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.20NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 3/4"	503.000	36.11 €	18,163.33 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 3/4". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.32NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 1 1/4"	277.000	50.10 €	13,877.70 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 1 1/4". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.40NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 1 1/2"	1125.000	72.26 €	81,292.50 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 1 1/2". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.50NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 2"	87.000	81.91 €	7,126.17 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 2". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.65NF	Partida	m.	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 2 1/2"	1027.000	100.02 €	102,720.54 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 2 1/2". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.80NF	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 3"	694.000	115.85 €	80,399.90 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 3". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.90NF	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 3 1/2"	54.000	115.85 €	6,255.90 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 3 1/2". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.100F	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 4"	403.000	139.21 €	56,101.63 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 4". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.150F	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 6"	350.000	211.41 €	73,993.50 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 6". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.200F	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 8"	43.000	305.04 €	13,116.72 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 8". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.AST.300F	Partida	m	TUBO ACERO CARBONO SIN SOLDADURA 12"	375.000	459.09 €	172,158.75 €
			Suministro e instalación de tubería de acero al carbono sin soldadura de 12". Dimensiones segun UNE-EN 10216-2. Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.6F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1/8"	1.3000	45.70 €	59.41 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1/8".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.8F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1/4"	6.9000	47.80 €	329.82 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1/4".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.10F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 3/8"	1.3000	50.30 €	65.39 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 3/8".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.15F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1/2"	11.3000	57.95 €	654.84 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1/2". Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.25F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1"	10.000	63.29 €	632.90 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.32F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1 1/4"	2.000	66.90 €	133.80 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1 1/4".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.40F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 1 1/2"	4.000	71.25 €	285.00 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1 1/2".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.50F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 2"	24.000	80.33 €	1,927.92 €



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 2".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.65F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 2 1/2"	15.000	92.39 €	1,385.85 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 2 1/2".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.80F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 3"	63.000	107.11 €	6,747.93 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 3".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.100F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 4"	63.000	124.02 €	7,813.26 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 4".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI316.ISO.130F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 5"	8.000	165.11 €	1,320.88 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 5".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.ISO.150F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 6"	33.000	180.45 €	5,954.85 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 6".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.ISO.200F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 8"	27.000	231.00 €	6,237.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 8".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.ISO.250F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 10"	8.000	358.34 €	2,866.72 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 10".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.ISO.300F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 12"	14.000	419.94 €	5,879.16 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 12".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
E20TI.316.ISO.4000F	Partida	m.	TUBO ACERO INOX AISI 316L ISO 16"	12.000	501.20 €	6,014.40 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 16".Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
PANEL EVAP TIPO 10	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR AMONIACO 38 kW CONGELADOS	8.000	3,500.00 €	28,000.00 €
			Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador formado por los siguientes elementos: - Estación de válvulas ICF 20-6-90, marca Danfoss, con formato de válvula ICF 20, con 6 módulos (cierre ICFS20_m, filtro ICFF 20_m, solenoide ICFE20_m, manual ICFO 20_m, control ICFR 20-B66_m, retención ICFN 20_m). Para el control de la línea de impulsión de refrigerante. - Válvula de retención SCA 25 angle. - Estación de válvulas ICF 50-4-41, marca Danfoss,			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>con formato de válvula ICF 50, con 4 módulos (cierre SVA 50_m, filtro ICFB 50_m, solenoide ICFX 50_m, cierre SVA 50_m). Para el control de la línea de retorno de refrigerante.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento</p>			
PANEL EVAP TIPO 20	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR AMONIACO 32 kW CONGELADOS	14.000	3,500.00 €	49,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador formado por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación de válvulas ICF 20-6-90, marca Danfoss, con formato de válvula ICF 20, con 6 módulos (cierre ICFS20_m, filtro ICFF 20_m, solenoide ICFE20_m, manual ICFO 20_m, control ICFR 20-B66_m, retención ICFN 20_m). Para el control de la línea de impulsión de refrigerante.</li> <li>- Válvula de retención SCA 25 angle.</li> <li>- Estación de válvulas ICF 50-4-41, marca Danfoss, con formato de válvula ICF 50, con 4 módulos (cierre SVA 50_m, filtro ICFB 50_m, solenoide ICFX 50_m, cierre SVA 50_m). Para el control de la línea de retorno de refrigerante.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento</p>			
PANEL EVAP TIPO 30	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR AMONIACO 10 KW CONGELADOS	3.000	2,600.00 €	7,800.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador formado por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación de válvulas ICF 15-4-10RA, marca Danfoss, con formato de válvula ICF 15, con 4 módulos (cierre ICFS 15_m, filtro ICFF 15_m, solenoide ICFE 20_m, control ICFR 20-A_m). Para el control de la línea de impulsión de refrigerante.</li> <li>- Válvula de retención SCA 15 angle.</li> <li>- Estación de válvulas ICF 20-4-8, marca Danfoss, con formato de válvula ICF 20, con 4 módulos (cierre ICFS 20_m, filtro ICFF 20_m, solenoide ICFE 20_m, manual ICFO 20_m). Para el control de la línea de retorno de refrigerante.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento</p>			
PANEL EVAP TIPO 40	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 131 KW	1.000	4,500.00 €	4,500.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN65 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN65 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su abertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN65 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
PANEL EVAP TIPO 50	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 165 KW	10.000	5,000.00 €	50,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN65 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN65 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su abertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN65 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
PANEL EVAP TIPO 60	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 61 KW	7.000	3,000.00 €	21,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN40 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN40 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su abertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN40 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
PANEL EVAP TIPO 70	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 33 KW	3.000	2,000.00 €	6,000.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN32 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su apertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
PANEL EVAP TIPO 80	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 50 KW	1.000	2,600.00 €	2,600.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN32 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su apertura o cierre.</li> </ul>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>- 2 válvulas de bola manuales DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</p> <p>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
PANEL EVAP TIPO 90	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 190 KW	4.000	6,138.72 €	24,554.88 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <p>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN80 marca Danfoss o similar.</p> <p>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado</p> <p>- 2 válvulas de bola DN80 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su abertura o cierre.</p> <p>- 2 válvulas de bola manuales DN80 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</p> <p>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
PANEL EVAP TIPO 120	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 45 KW	24.000	2,300.00 €	55,200.00 €
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN32 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su abertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN32 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
PANEL EVAP TIPO 130	Partida	u	PANEL DE VÁLVULAS EVAPORADOR GLICOL 6 KW	60.000	1,000.00 €	60,000.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de valvulería asociada a evaporador con agua-etilenglicol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Válvula de control y equilibrado independientes de la presión modelo AB-QM DN20 marca Danfoss o similar.</li> <li>- 1 Actuadores de control proporcional modelo AME 435 QM 24V marca Danfoss o equivalente para válvulas de control y equilibrado-</li> <li>- 2 válvulas de bola DN20 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión y pilotadas con aire comprimido para su apertura o cierre.</li> <li>- 2 válvulas de bola manuales DN20 construidas en acero inoxidable CF8M (316) microfusión.</li> <li>- 2 válvulas de vaciado DN15 para la posible desconexión del equipo en caso de ser necesario.</li> </ul> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
CAB_VALV_EXP_12	Partida	u	VÁLVULA EXPANSION - 12°C	1.000	4,500.00 €	4,500.00 €
			<p>Suministro e instalación de válvula de expansión de flotador, modelo PMFH 200 NS 50, de Danfoss o equivalente</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
CAB_VALV_EXP_33	Partida	u	VÁLVULA EXPANSION - 33°C	1.000	4,500.00 €	4,500.00 €
			<p>Suministro e instalación de válvula de expansión de flotador, modelo PMFH 80-5 NS 32, de Danfoss o equivalente</p> <p>Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>			
CONPVCB32	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS PVC D-32 Serie B	100.000	7.11 €	711.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de tubería de condensados, formada por tubo de PVC D, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Con parte proporcional de accesorios y piezas especiales. Unidad terminada y probada. Medición cerrada. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
CONPVCB90	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS PVC D-90 Serie B	180.000	13.76 €	2,476.80 €
			Suministro e instalación de tubería de condensados, formada por tubo de PVC D, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Con parte proporcional de accesorios y piezas especiales. Unidad terminada y probada. Medición cerrada. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
CONPVCB110	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS PVC D-110 Serie B	330.000	14.72 €	4,857.60 €
			Suministro e instalación de tubería de condensados, formada por tubo de PVC D, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Con parte proporcional de accesorios y piezas especiales. Unidad terminada y probada. Medición cerrada. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
RESIS_ELEC_AUTO	Partida	m	RESISTENCIAS ELÉCTRICAS AUTORREGULANTES	500.000	55.00 €	27,500.00 €
			Suministro e instalación de resistencias eléctricas autorregulantes para instalación sobre tubería de acero inoxidable de condensados. Temperatura de funcionamiento -30/+220 °C Tensión de alimentación 12			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			/ 265 V Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento			
CONINOXB32	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS ACERO INOX 1 1/4"	40.000	66.00 €	2,640.00 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 1 1/4" para condensado de evaporadores.Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
CONINOXB90	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS ACERO INOX 3 1/2"	90.000	100.00 €	9,000.00 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 3 1/2" para condensado de evaporadores.Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
CONINOXB110	Partida	m	TUBERÍA DE CONDENSADOS ACERO INOX 4"	200.000	107.11 €	21,422.00 €
			Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L ISO de 4" para condensado de evaporadores.Unión por soldadura. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
			<b>Total BA_C03_02.05.05</b>	1.000	<b>1,060,790.43 €</b>	<b>1,060,790.43 €</b>
<b>BA_C03_02.05.06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>AISLAMIENTO</b>	<b>1.000</b>	<b>192,912.81 €</b>	<b>192,912.81 €</b>
E23DCAPUR12N	Partida	m	AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 50 mm 0,023 /mK	70.000	30.26 €	2,118.20 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			<p>Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,025 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 50 mm de espesor.</p> <p>Forado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.</p>			
E23DCAPUR020N	Partida	m	<p>AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 60 mm 0,023 /mK</p>	170.000	33.53 €	5,700.10 €
			<p>Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,025 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 60 mm de espesor.</p> <p>Forado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.</p>			
E23DCAPUR030N_E40	Partida	m	<p>AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 70 mm 0,023 /mK</p>	30.000	34.11 €	1,023.30 €
			<p>Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,025 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 70 mm de espesor.</p> <p>Forado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.</p>			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
E23DCAPUR040N	Partida	m	AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 80 mm 0,023 /mK	30.000	35.26 €	1,057.80 €
			Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,025 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 80 mm de espesor.  Forrado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.			
E23DCAPUR050N	Partida	m	AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 30 mm 0,040 /mK	813.000	35.77 €	29,081.01 €
			Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,040 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 30 mm de espesor.  Forrado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.			
E23DCAPUR055N_E40	Partida	m	AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 40 mm 0,040 /mK	3000.000	36.49 €	109,470.00 €
			Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,040 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 40 mm de espesor.  Forrado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.			
E23DCAPUR060N	Partida	m	AISL.EXT. COQUILLA POLIURETANO e = 50 mm; 0,040 /mK	1180.000	37.68 €	44,462.40 €
			Suministro e instalación de aislamiento térmico de tubería, con coeficiente de conductividad térmica de 0,040 W/mK, de ARMAFLEX o equivalente, de 50 mm de espesor.  Forrado exterior mediante chapa de aluminio prelacada en blanco, curvado, de 0.6mm de espesor, para revestir tubos con aislamiento en instalaciones de frío industrial y protegerlos contra daños mecánicos y de la intemperie.			
			<b>Total BA_C03_02.05.06</b>	1.000	<b>192,912.81 €</b>	<b>192,912.81 €</b>
<b>BA_C03_02.05.07</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MATERIALES VARIOS</b>	<b>1.000</b>	<b>10,083,700.00 €</b>	<b>10,083,700.00 €</b>
E03F	Partida	ud	ALARMAS HOMBRE ENCERRADO Y HACHA TIPO BOMBERO	30.000	700.00 €	21,000.00 €
			Suministro e instalación de alarma hombre encerrado y hacha tipo bombero, para instalación en interior de cámaras, junto a puerta de acceso.			
09F	Partida	ud	SONDAS DE TEMPERATURA CAMARAS FRIGORIFICAS	50.000	435.00 €	21,750.00 €
			Suministro e instalación de sonda de temperatura para interior de cámaras frigoríficas. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
Gases_MSC	Partida	kg	REFRIGERANTE R717	16682.000	600.00 €	10,009,200.00 €
			Suministro de refrigerante para introducción en sistema de frío industrial.			

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
EICW.9aN_FRI	Partida	u	VÁLVULAS EQUILIBRADO DE PRESIÓN	1.000	10,000.00 €	10,000.00 €
			<p>Suministro e instalación de conjunto de valvulas equilibradoras de presión para espacios refrigerados/congelados en los que se puedan dar diferencias de mas de 300 Pa entre aire exterior e interior.</p> <p>El conjunto de válvulas equilibradoras comprende las siguientes válvulas con sus correspondientes capacidades mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula 1 -- Capacidad de 20,83 m3/s</li> <li>- Válvula 2 -- Capacidad de 20,83 m3/s</li> <li>- Válvula 3 -- Capacidad de 20,83 m3/s</li> <li>- Válvula 4 -- Capacidad de 17,84 m3/s</li> <li>- Válvula 5 -- Capacidad de 18,28 m3/s</li> <li>- Válvula 6 -- Capacidad de 19,19 m3/s</li> <li>- Válvula 7 -- Capacidad de 16,13 m3/s</li> <li>- Válvula 8 -- Capacidad de 16,13 m3/s</li> <li>- Válvula 9 -- Capacidad de 16,13 m3/s</li> <li>- Válvula 10 -- Capacidad de 15,83 m3/s</li> <li>- Válvula 11 -- Capacidad de 2,62 m3/s</li> <li>- Válvula 12 -- Capacidad de 2,62 m3/s</li> <li>- Válvula 13 -- Capacidad de 2,62 m3/s</li> <li>- Válvula 14 -- Capacidad de 1874,25 m3/s</li> <li>- Válvula 15 -- Capacidad de 2323,13 m3/s</li> <li>- Válvula 16 -- Capacidad de 2362,50 m3/s</li> <li>- Válvula 17 -- Capacidad de 2307,38 m3/s</li> <li>- Válvula 18 -- Capacidad de 3202,50 m3/s</li> <li>- Válvula 19 -- Capacidad de 3097,50 m3/s</li> <li>- Válvula 20 -- Capacidad de 3197,25 m3/s</li> <li>- Válvula 21 -- Capacidad de 3150 m3/s</li> </ul>			



Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			- Válvula 22 -- Capacidad de 11815,50 m3/s - Válvula 23 -- Capacidad de 1890 m3/s - Válvula 24 -- Capacidad de 493,50 m3/s - Válvula 25 -- Capacidad de 420 m3/s - Válvula 26 -- Capacidad de 420 m3/s - Válvula 27 -- Capacidad de 2331 m3/s - Válvula 28 -- Capacidad de 2394 m3/s - Válvula 29 -- Capacidad de 2362,50 m3/s - Válvula 30 -- Capacidad de 7245 m3/s - Válvula 31 -- Capacidad de 6331,50 m3/s - Válvula 32 -- Capacidad de 6764,63 m3/s - Válvula 33 -- Capacidad de 54,39 m3/s - Válvula 34 -- Capacidad de 54,14 m3/s - Válvula 35 -- Capacidad de 54,14 m3/s - Válvula 36 -- Capacidad de 54,14 m3/s - Válvula 37 -- Capacidad de 53,40 m3/s - Válvula 38 -- Capacidad de 60,05 m3/s - Válvula 39 -- Capacidad de 59,55 m3/s - Válvula 40 -- Capacidad de 59,55 m3/s - Válvula 41 -- Capacidad de 59,55 m3/s - Válvula 42 -- Capacidad de 59,06 m3/s			
09F2	Partida	ud	SONDAS DE HUMEDAD CAMARAS FRIGORIFICAS	50.000	435.00 €	21,750.00 €
			Suministro e instalación de sonda de humedad para interior de cámaras frigoríficas. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
			<b>Total BA_C03_02.05.07</b>	1.000	<b>10,083,700.00 €</b>	<b>10,083,700.00 €</b>
<b>BA_C03_02.05.09</b>	<b>Capítulo</b>		<b>DETECCIÓN R-717</b>	<b>1.000</b>	<b>73,920.00 €</b>	<b>73,920.00 €</b>
C.23.09.01F	Partida	ud	Detección fugas bombas R-717 Sala Máquinas	352.000	210.00 €	73,920.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro e instalación de detector de amoniaco, para una superficie de cobertura menor de 50 m2. Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
			<b>Total BA_C03_02.05.09</b>	1.000	<b>73,920.00 €</b>	<b>73,920.00 €</b>
<b>BA_C03_02.05.11</b>	<b>Capítulo</b>		<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>1.000</b>	<b>4,920.00 €</b>	<b>4,920.00 €</b>
NLIQ_SEPARADOR	Partida	ud	SENSOR DE NIVEL LIQUIDO	2.000	2,460.00 €	4,920.00 €
			Suministro e instalación de sensor de nivel de líquido AKS 4100 de Danfoss o equivalente, para monitoreo de nivel de líquido en separador, con ajuste de longitud de sonda in situ, apto para amoniaco. Cuenta con display LCD con resolución 128x64 pixeles Rango de temperaturas: -60°C/100°C Rango de presión: -1 bar g / 100 bar g Señal estándar: 4-20 mA  Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento.			
			<b>Total BA_C03_02.05.11</b>	1.000	<b>4,920.00 €</b>	<b>4,920.00 €</b>
<b>BA_C03_02.05.12</b>	<b>Capítulo</b>		<b>INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN NORMATIVA INS. FRIGORIFICAS</b>	<b>1.000</b>	<b>29,228.00 €</b>	<b>29,228.00 €</b>
C_03.02.07.12.WG	Partida		REJILLA INTEMPERIE WG TROX 2200X2330	40.000	346.00 €	13,840.00 €
			Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie WG de TROX o equivalente, de 2200 x 2330 mm, acero galvanizado, malla anti-insectos acero galvanizado, con marco.  Totalmente instalada.			
C_03.02.07.12.WG2	Partida		REJILLA INTEMPERIE WG TROX 1200X1485	1.000	158.00 €	158.00 €

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

CÓDIGO	NATURALEZA	UD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDICION	IMPORTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie WG de TROX o equivalente, de 2200 x 2330 mm, acero galvanizado, malla anti-insectos acero galvanizado, con marco.  Totalmente instalada.			
C_03.02.07.12.EXT2	Partida		EXTRACTOR DE CUBIERTA ATEX, HTMV/ATEX-125-6T/6-10/EXII2G EX D	1.000	9,630.00 €	9,630.00 €
			Suministro e instalación de extractor de cubierta con certificación ATEX, modelo HTMV/ATEX-125-6T/6-10/EXII2G EX D de SODECA o equivalente. Caudal de servicio: 70.847 m <sup>3</sup> /h. Presión estática de servicio: 52 Pa. Potencia eléctrica nominal: 9 kW. Ancho: 1,60 m. Largo: 1,60 m. Altura: 1,31 m.  Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento			
C_03.02.07.12.EXT	Partida		EXTRACTOR MURAL ATEX, HDF-63-4T/ATEX/EXII2G EX D	1.000	5,600.00 €	5,600.00 €
			Suministro e instalación de extractor mural con certificación ATEX, modelo HDF-63-4T/ATEX/EXII2G EX D de SODECA o equivalente. Caudal de servicio: 14.205 m <sup>3</sup> /h. Presión total de servicio: 117 Pa. Potencia eléctrica nominal: 3 kW. Diámetro: 0,730 m. Profundidad: 0,370 m.  Unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento			
			<b>Total BA_C03_02.05.12</b>	1.000	<b>29,228.00 €</b>	<b>29,228.00 €</b>
			<b>Total BA_C03_02.05</b>	1.0	<b>15,241,567.07 €</b>	<b>15,241,567.07 €</b>

**Importe total instalación de frío industrial: 15.241.567,07 €**

## 5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación, se resumen los importes finales de cada instalación.

- Importe total instalación de fontanería:

**138.041,59 €**

- Importe total instalación de saneamiento:

**64.845,22 €**

- Importe total instalación de climatización, ventilación y generación de ACS:

**318.619,14 €**

- Importe total instalación de frío industrial:

**15.241.567,07 €**

Importe total proyecto: **15.763.073,02 €.**

**Quince millones setecientos sesenta y tres mil setenta y tres euros con dos céntimos**

**PLIEGO DE**  
**CONDICIONES**  
**TÉCNICAS**

## INDICE

1	CONDICIONES GENERALES.....	7
1.1	RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	7
1.1.1	Documentación de proyecto.....	7
1.1.2	Cumplimiento de la normativa en vigor.....	8
1.1.3	Oficina de la obra .....	8
1.1.4	Funciones del contratista .....	8
1.1.5	Representación del contratista .....	9
1.1.6	Presencia del contratista en la obra.....	9
1.1.7	Camino y accesos.....	10
1.1.8	Replanteos.....	10
1.1.9	Coordinación con otros oficios.....	10
1.1.10	Planos de taller.....	10
1.1.11	Inspección de los trabajos.....	11
1.1.12	Trabajos y materiales defectuosos.....	11
1.1.13	Protección durante el montaje. Limpieza final .....	12
1.1.14	Interpretación del proyecto .....	13
1.2	TRABAJOS Y MATERIALES COMPRENDIDOS.....	13
1.2.1	Trabajos comprendidos.....	13
1.2.2	Trabajos no comprendidos.....	14
1.2.3	Materiales complementarios .....	14
1.3	LIBRO DE ÓRDENES .....	15
1.4	PROPUESTAS DE MEJORA .....	15
1.5	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS .....	15
1.5.1	Documentación final de obras .....	15
1.5.2	Recepción provisional .....	16
1.5.3	Recepción definitiva .....	16
1.6	GARANTÍAS.....	17
2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	18
2.1	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	18
2.1.1	NORMATIVA ESTATAL .....	18
2.1.2	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	18

2.2	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS .....	18
2.2.1	Condiciones particulares de las tuberías.....	19
2.2.2	Aislamiento.....	25
2.2.3	Valvulería.....	26
2.2.4	Soportes .....	28
2.2.5	Arqueta de acometida.....	29
2.2.6	Filtros.....	29
2.2.7	Contadores .....	29
2.2.8	Equipos producción ACS.....	29
2.2.9	Grupos de presión .....	30
2.2.10	Tratamiento de agua .....	32
2.2.11	Incompatibilidades de los materiales y el agua .....	33
2.2.12	Incompatibilidad entre materiales. Medidas de protección.....	33
2.3	NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES.....	34
2.3.1	Ejecución de las redes de fontanería .....	34
2.3.2	Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores.....	37
2.4	PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.....	38
2.4.1	Controles y pruebas en fábrica .....	38
2.4.2	Pruebas parciales .....	38
2.4.3	Pruebas finales .....	39
2.4.4	Pruebas particulares de las instalaciones interiores.....	40
2.5	INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES.....	40
2.5.1	Interrupción del servicio .....	40
2.5.2	Nueva puesta en servicio .....	41
2.5.3	Mantenimiento de las instalaciones .....	41
2.6	LIBRO DE MANTENIMIENTO.....	41
2.7	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	41
3	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	42
3.1	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	42
3.1.1	NORMATIVA ESTATAL .....	42
3.1.2	NORMATIVA AUTONOMICA.....	42
3.2	EJECUCIÓN PUNTOS DE CAPTACIÓN.....	42

3.2.1	Válvula de desagüe.....	42
3.2.2	Sifones individuales y botes sifónicos .....	43
3.2.3	Cazoletas y sumideros .....	44
3.2.4	Canalones .....	44
3.3	EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN .....	44
3.4	EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES .....	45
3.4.1	EJECUCION DE LAS BAJANTES. ....	45
3.4.2	EJECUCION DE LAS REDES DE VENTILACION. ....	46
3.5	EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES.....	46
3.5.1	Ejecución de la red horizontal colgada.....	46
3.5.2	Ejecución de la red horizontal enterrada .....	47
3.5.3	Ejecución de las zanjas .....	47
3.5.4	Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas.....	48
3.6	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS .....	49
3.6.1	Tuberías y accesorios de PVC. ....	49
3.6.2	Red enterrada.....	49
3.6.3	Soportes de tuberías .....	51
3.6.4	Juntas.....	51
3.6.5	Botes sifónicos.....	52
3.6.6	Sumideros sifónicos.....	52
3.7	PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA .....	52
3.7.1	Controles y pruebas en fábrica .....	52
3.7.2	Pruebas parciales .....	52
3.7.3	Pruebas finales .....	53
3.7.4	Pruebas de estanqueidad parcial .....	54
3.7.5	Pruebas de estanqueidad total .....	54
3.7.6	Prueba con agua.....	54
3.7.7	Prueba con aire .....	54
3.7.8	Prueba con humo .....	55
3.8	INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES .....	55
3.8.1	Mantenimiento de las instalaciones .....	55
3.9	LIBRO DE MANTENIMIENTO.....	56



3.10	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	56
4	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS.....	57
4.1	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	57
4.1.1	Instalación de climatización de frío/calor y sustitución de máquina térmica.....	57
4.1.2	Instalación de calefacción y/o ACS.....	58
4.2	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	59
4.3	CONDICIONES PARTICULARES DE EQUIPOS Y MONTAJES .....	60
4.3.1	Especificaciones mecánicas.....	60
4.3.2	Materiales empleados en la instalación.....	61
4.4	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	64
4.4.1	Controles y Pruebas en fábrica .....	64
4.4.2	Pruebas parciales .....	65
4.4.3	Pruebas finales .....	65
4.4.4	Pruebas en condiciones de proyecto .....	66
4.5	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN .....	66
4.5.1	Medidas en Máquinas Frigoríficas .....	66
4.5.2	Operaciones de Mantenimiento .....	66
4.6	LIBRO DE MANTENIMIENTO.....	67
4.7	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	68
5	INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL.....	69
5.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	69
5.2	PLANES DE CONTINGENCIA.....	69
5.3	FABRICACIÓN Y MONTAJE.....	69
5.3.1	Uniones .....	70
5.3.2	Curvado .....	71
5.3.3	Reparación de defectos en tuberías.....	71
5.4	SOLDADURAS.....	71
5.4.1	Reparación de defectos.....	72
5.5	PINTURA .....	72
5.6	AISLAMIENTO .....	72
5.6.1	Diseño.....	72
5.6.2	Material aislante .....	72

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

---

5.7	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	72
5.8	PRUEBAS.....	73
5.8.1	Entregas.....	73
5.8.2	Ensayos, pruebas e inspección .....	73

## **1 CONDICIONES GENERALES**

### **1.1 RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

#### **1.1.1 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 se responsabilizará de conocer en todos sus extremos y totalidad el proyecto, en base a lo cual lo asumirá como completo, correcto y acorde con las normativas y los fines previstos, asumiendo igualmente la responsabilidad de los dimensionamientos, potencias, cálculos e idoneidad de los sistemas.

El Contratista se hace responsable del proyecto, debiendo para ello y con anterioridad a la firma del contrato, visitar la zona de día y conocer a fondo la situación y circunstancias de la misma y los lugares inmediatos y adyacentes.

La oferta del Contratista solo es válida a efectos de contrato, exclusivamente en la aplicación de precios unitarios y totales a la transcripción de los materiales indicados en los documentos de proyecto, lo que invalida otras cláusulas, notas, aclaraciones, etc., que incluya el Contratista en su oferta o impresos normalizados, ateniéndose en este sentido a lo que indique el texto general del proyecto.

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.

El Contratista es responsable de realizar un correcto uso del proyecto, respetando la propiedad intelectual del autor, no realizará copias sin autorización, y en todo caso presentará las permitidas al Director de Obra para su visado. Asimismo, se compromete a no divulgar el contenido del proyecto con terceros y sin otro fin que no sea la ejecución del montaje.

Igualmente asumirá las mediciones, extensión y definiciones de la relación de materiales y presupuesto, aceptando estos como correctos y suficientes para la estricta ejecución de la

instalación, según proyecto y sujeto en todo caso a la interpretación que pueda realizar la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable del fiel cumplimiento de estas especificaciones y de su aceptación que expresará mediante firma al final de las mismas en una copia, que será entregada al director de Obra junto con un documento global de la oferta de adjudicación, antes del inicio de los trabajos.

### 1.1.2 Cumplimiento de la normativa en vigor

El Contratista a la vista del proyecto, presentará el plan de seguridad e higiene de la obra para su aprobación por la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable de efectuar la instalación cumpliendo fielmente la legislación vigente, especialmente el apartado de Seguridad e Higiene, así como la normativa relacionada en estas especificaciones.

Es responsable de la confección en el modo, tiempo y forma de la documentación necesaria para la legalización del proyecto y la dirección de obra, en base al proyecto de instalaciones, así como de la mejor gestión ante los organismos oficiales y compañías suministradoras, para obtener las correspondientes aprobaciones a la documentación presentada.

Es responsable de efectuar las pruebas mínimas exigidas por la legislación, las especificaciones en el apartado correspondiente de este documento y aquellas otras que el Director de Obra considere necesarias, asumiendo los costes de su realización.

Es responsabilidad del Contratista asegurar al titular de la instalación las garantías especificadas y realizar las comprobaciones, reparaciones o sustituciones necesarias en el plazo mínimo posible.

### 1.1.3 Oficina de la obra

El Contratista facilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de la instalación completo, incluidos los complementos que en su caso redacte la Dirección Facultativa.

La Licencia de Obras.

El Libro de Órdenes y asistencias.

El Plan de Seguridad e Higiene.

El Libro de Incidencias.

La documentación de los seguros suscritos tanto para el personal como para daños a terceros.

### 1.1.4 Funciones del contratista

Aparte de las labores propias de ejecución de los trabajos designados en los documentos del proyecto, corresponderá al Contratista:

Organizar los trabajos de las instalaciones con los planos de obra que se precisen y con los medios auxiliares de la obra.

Cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Suscribir con el Técnico Director de Obra el acta de replanteo de la obra.

Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

### 1.1.5 Representación del contratista

El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el apartado referente a Contratista. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones, el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### 1.1.6 Presencia del contratista en la obra

El jefe de Obra, por sí, o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### 1.1.7 Caminos y accesos

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Director de Obra podrá exigir su modificación o mejora.

### 1.1.8 Replanteos

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Contratista someterá el replanteo a la aprobación del Director de Obra y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

### 1.1.9 Coordinación con otros oficios

El Contratista en el caso de tratarse de una contrata general de una obra en la que se incluyan distintos tipos de instalaciones y oficios, coordinará perfectamente la labor de las empresas subcontratistas por él contratadas, siendo de su total responsabilidad el que no existan entorpecimientos, retrasos, demoliciones, ejecuciones defectuosas, motivadas por una falta de coordinación entre los subcontratistas.

En el caso de tratarse de una contrata específica para una determinada instalación, el Contratista coordinará perfectamente su trabajo con los Contratistas de otras especialidades, tales como mecánicas, eléctricas, etc., que pueden afectar su instalación y el montaje final de su equipo.

El Contratista suministrará a la Dirección de Obra, toda la información de construcción concerniente a su trabajo, tal como situación exacta de las bancadas de hormigón, anclajes, situación de huecos en forjados, dimensiones, materiales, soportes, patinillos, etc., dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas o de los edificios completos.

Todas aquellas bancadas de bombas, motores, compresores, etc., que soportan equipos cuyas vibraciones puedan transmitirse a la estructura del edificio, deberán tratarse cuidadosamente para ser anuladas.

El Contratista suministrará los plannings y documentación gráfica necesaria o que se le requiera, referida a su actividad para la coordinación y planificación general de la obra.

### 1.1.10 Planos de taller

El Contratista preparará todos los planos de taller y de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción de todos los elementos, su forma de colocación, anclajes, suportaciones, dimensionados, interferencia con otros elementos, ubicación exacta, detalles especiales, diagramas de conexionado eléctrico, etc.

Cualquier plano generado o utilizado en obra deberá incluir un sello estándar de la dirección de obra con la correspondiente aceptación para ejecución firmada por el técnico designado. En los planos de detalle, se indicará en la denominación del plano, el plano origen del proyecto de instalaciones del que se genere; estos planos sufrirán el mismo proceso de aceptación descrito anteriormente.

En todo momento los planos de proyecto quedan confiados personalmente al Contratista, correspondiendo su propiedad intelectual al proyectista, no estando permitida la reproducción de los mismos, más que para fines de montaje y en otros casos siempre bajo autorización escrita.

No se deberá efectuar ningún montaje si no existe el correspondiente plano aprobado y visado por la Dirección Facultativa.

La aprobación de los planos por la Dirección de Obra es general y no eximirá de modo alguno, al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos, por su parte.

#### 1.1.11 Inspección de los trabajos

La Dirección Facultativa podrá realizar cuantas revisiones e inspecciones considere necesarias para constatar la calidad de los trabajos, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el Contratista se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, de cara a asegurar la buena marcha de la obra.

#### 1.1.12 Trabajos y materiales defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las instalaciones del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de que esos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra, advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas o desmontadas y vueltas a instalar de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que ocasionen serán de cuenta del Contratista.

Obligatoriamente y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Director Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Facultativo, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

El Contratista exigirá a los proveedores y presentará a la Dirección Facultativa la documentación de los equipos solicitados que incluirán dimensiones y pesos, características generales y técnicas, esquemas eléctricos y de conexionado, instrucciones de montaje, funcionamiento, regulación y mantenimiento, homologaciones exigidas u obtenidas. Así mismo adjuntará los certificados de calidad, homologaciones, ensayos, etc., del material a instalar en obra.

Los equipos que se monten deberán disponer de placas de características, unidas de forma solidaria y perdurable, en las que se reflejen las características principales de los mismos.

Los elementos de instalaciones o aparatos que no fuesen de la calidad prescrita en este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigidas o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director Facultativo dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los quince días de recibir el Contratista orden de que retiren los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la Contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 1.1.13 Protección durante el montaje. Limpieza final

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción y hasta su puesta en marcha definitiva de forma que no se vea comprometida su integridad y conservación por causa de otros trabajos o actividades que se realicen en la obra.

El Contratista gestionará la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de una caseta prefabricada o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados de forma que no se puedan ver afectados por agentes externos. La protección se conservará hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todas las cajas de registro, tramos de canalizaciones, bandejas, accesorios, etc.

Todos los patinillos, huecos, registros, etc, serán enlucidos y posteriormente se procederá a su limpieza de forma que queden exentos de cascotes, restos de albañilería, desperdicios, etc.



A la terminación de los trabajos, el Contratista procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como todos los elementos provisionales montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no realización de estos trabajos (excepto causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El Contratista proveerá la calefacción, refrigeración y el control de humedad y contaminación en el caso de equipos con requisitos especiales durante el período de almacenaje.

El Contratista absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

#### 1.1.14 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.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecte el presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones, definida por la Dirección de Obra o por el Contratista con la aprobación de ésta.

Causas de fuerza mayor.

La interpretación del proyecto, en sus 4 documentos: memoria, planos, presupuesto y especificaciones, es competencia exclusiva del Ingeniero Autor o en su defecto del Ingeniero Director de Obra.

## 1.2 TRABAJOS Y MATERIALES COMPRENDIDOS

### 1.2.1 Trabajos comprendidos

Es cometido del Contratista el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de cada una de las instalaciones del presente proyecto, descrita en la memoria, representada en los planos, relacionada en el presupuesto y montada según las especificaciones que en el presente documento se exponen.

Los 4 documentos: memoria, presupuesto, planos y especificaciones, son partes del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, prevalecerá el criterio que el Ingeniero Director de Obra determine.

Los precios ofertados por el Contratista, deberán incluir los materiales, mano de obra, transportes, seguros, tasas, licencias, visados, grúas, material accesorio de montaje, maquinaria auxiliar, elementos de suportación, pequeño material, etc., de forma que la instalación quede perfectamente ejecutada y en óptimas condiciones para ser entregada al uso. Si así se lo requiriera la Propiedad o la Dirección Facultativa, el Contratista aportará los precios unitarios desglosados en material, mano de obra, gastos generales, seguros sociales, beneficio industrial, etc.

Todos los trabajos y materiales referidos, se entiende, quedan incluidos dentro del precio total de contratación. Cualquier exclusión incluida por el Contratista en su oferta, no comprendida en el apartado citado, no tendrá validez a no ser que en el contrato exista una cláusula especial y particular para la exclusión de referencia.

El Contratista suministrará al Director de Obra una relación de las exclusiones aceptadas en su contrato de instalación antes del inicio de la Obra, no siendo válidas dichas exclusiones si no se ha cumplido este punto.

### 1.2.2 Trabajos no comprendidos

No se consideran incluidos entre los trabajos a realizar por el Contratista de cada una de las instalaciones, los siguientes:

Todos aquellos trabajos estrictamente de albañilería y obra civil que afecten al montaje de las instalaciones tales como: excavaciones, zanjas, atarjeas, rozas, huecos en paramentos y forjados, etc.

Bancadas de hormigón o de otro tipo relacionadas directamente con la estructura del edificio.

El Contratista de cada una de las instalaciones asesorará en todo momento a la contrata de obra civil sobre la previsión necesaria acerca de zanjas, huecos, patinillos o cualquier otra ayuda de albañilería necesaria que afecte a la instalación de fontanería. La no indicación por parte del Contratista de la necesidad de ejecutar estas unidades de albañilería, responsabilizará al mismo sobre los atrasos y sobrecostes en la obra que pudieran devenirse.

### 1.2.3 Materiales complementarios

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, se consideran incluidos en cada instalación y por tanto deberán ser aportados por el Contratista sin cargo alguno, los materiales que a continuación se citan, o aquellos de naturaleza similar a los mismos que fueran necesarios para el correcto montaje de la instalación.

Pasamuros, sellado de tubos y material absorbente de vibraciones en el paso de conducciones por paramentos verticales y forjados.

Liras de dilatación, patines y estribos de sujeción para permitir la libre dilatación de las tuberías.

Aceites, grasas, disolventes, aerosoles, gases refrigerantes, productos de limpieza, etc.

Soportes, bridas, abrazaderas, manguitos elásticos y piezas especiales.

Bancadas metálicas y elementos anti vibratorios.

Soldaduras, pasta, abrasivos y cuantos materiales se necesiten para dotar de un perfecto acabado a las instalaciones.

Pintura anticorrosión, pintura sintética en conducciones y maquinaria para su identificación según código de colores normalizado.

Canalizaciones y cableado eléctrico para control, maniobra, señal o mando de equipos. El tendido de cables se originará en las regletas de los armarios de control y concluirá en los elementos terminales.

### **1.3 LIBRO DE ÓRDENES**

El libro de órdenes será gestionado por la dirección facultativa, para realizar los registros pertinentes, y será responsable de tener este documento actualizado diariamente. El contratista tiene la responsabilidad de comunicar cualquier cambio o hecho que deba ser registrado en el libro de órdenes.

### **1.4 PROPUESTAS DE MEJORA**

El contratista podrá presentar una propuesta técnica alternativa a la presente, siempre y cuando suponga una mejora desde el punto de vista técnico y/o económico. Dicha propuesta técnica deberá justificarse adecuadamente mediante la presentación de los siguientes documentos:

- Memoria de la instalación
- Planos
- Especificación de equipos
- Cálculos y selección
- Mediciones y presupuesto

### **1.5 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.5.1 Documentación final de obras**

Con anterioridad a la finalización de la obra, y antes de la ejecución de las pruebas globales de funcionamiento de cada instalación, cada instalador presentará a la Dirección de Obra:

Manual de instrucciones (original y copia) que contendrá:

Esquema de la instalación por identificación de equipos.

Características, marcas y dimensiones de todos los elementos. Esquemas de despiece.

Instrucciones de instalación y desmontaje de equipos.

Instrucciones de funcionamiento, regulación, seguridad, operaciones de conservación y mantenimiento de equipos, incluyendo frecuencia y forma de realización.

Condiciones de alimentación de energía, agua y otras fuentes necesarias.

Hojas plastificadas con instrucciones de seguridad de equipos para su colocación junto a estos.

Esquemas de control automático y maniobra.

Esquema eléctrico de fuerza y protección.

Diagnos de averías.

Proyecto actualizado de la instalación (original y copia) reflejando estrictamente lo instalado y lugares exactos de ubicación.

Esquemas de principio y de control, coloreados, enmarcados y plastificados para su ubicación en la sala de máquinas.

El Director de Obra revisará la documentación presentada para su aprobación o para complementarla, si se estimase insuficiente.

En todo caso y circunstancia deberá incluir en cualquier plano o documento gráfico del proyecto el sello original del autor del proyecto. En aquellos planos de detalle que se generen a partir de otros generales deberá incluirse igualmente.

### 1.5.2 Recepción provisional

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la dirección de obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación:

Copia del certificado de la instalación presentado ante la delegación del Ministerio de Industria y Energía.

Protocolo de pruebas (original y copia).

Libro oficial de mantenimiento.

Ante la documentación indicada, la dirección de obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la dirección adjuntar con el acta, relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, reposición o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido, todo ello sin ningún coste a la propiedad y programado según esta para que no afecte al uso y explotación del edificio.

### 1.5.3 Recepción definitiva

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad con quince días mínimos de antelación del cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no objetará ningún punto pendiente, la dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá pendiente de recepción y en periodo de garantía hasta la emisión del mencionado documento.

## **1.6 GARANTÍAS**

Para las instalaciones comprendidas en el presente proyecto, se fija un periodo de garantía de 12 meses a partir de la fecha del comienzo de actividad normal del edificio y las instalaciones.

El Instalador garantizará que todos los materiales utilizados en la ejecución de las instalaciones son nuevos y libres de defectos.

Deberá garantizar todos los materiales y montajes realizados por un periodo de un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones, y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de coste alguno para la propiedad, cualquier material o montaje que resultase defectuoso.

El Instalador deberá garantizar del mismo modo que los equipos suministrados son de la calidad y potencia especificadas, siendo responsable además de las otras obras que forman parte de estas especificaciones tales como tuberías, aparatos y aislamiento, entre otros.

Cada partida suministrada vendrá acompañada del certificado del fabricante, donde se especificarán las características del material o del equipo.

## **2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

### **2.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la ejecución de los trabajos que son objeto del presente Proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

#### **2.1.1 NORMATIVA ESTATAL**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por los que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el «Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

#### **2.1.2 NORMATIVA AUTONÓMICA**

Decreto 58/2006, de 5 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla, en el ámbito de la Comunitat Valenciana, el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas del Excmo. Ayuntamiento de Valencia.

### **2.2 ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Serán resistentes a la corrosión interior.

Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.

Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.

Serán compatibles con el agua a transportar y contener, y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

### 2.2.1 Condiciones particulares de las tuberías

Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452-2:2010.

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877-3:2009.

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201-2:2012+A1:2020.

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874-2:2013.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

#### 2.2.1.1 General

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### Protecciones

##### Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.



Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad entre materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

#### Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;

A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### Accesorios

##### Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

#### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

#### Instalación

Durante la instalación se protegerán debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Las conexiones de los aparatos y equipos a la red de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre aparato y tubería, no debiéndose transmitir al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Las tuberías para agua irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima de 0,2%, manteniéndose éstas en frío y caliente.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos enrasados por la generatriz superior.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Se preverán y colocarán todos los pasamuros e injertos antes de que los pisos y paredes estén terminados y el adjudicatario será responsable del costo de albañilería cuando haya que instalarlos posteriormente a la terminación. Los pasamuros se instalarán al paso de todos los tubos, a través del forjado, mampostería, paredes de yeso, etc.

El espacio entre el tubo y el pasamuro tendrá una holgura mínima de 10 mm y esta será rellenada con una masilla plástica apropiada, aprobado por la Dirección Técnica, que selle completamente el paso y que permita el movimiento de la tubería.

Todas las tuberías que se instalen empotradas en tabiques estarán convenientemente protegidas por tubos flexibles corrugados de material plástico, de color rojo para el agua caliente y azul para la fría. En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Todas las tuberías que deban discurrir por falso techo, falso suelo o vistas, deberán ir calorifugadas mediante una coquilla.

Los montantes describirán en su trayecto el mínimo de curvas imprescindibles. En el punto más bajo del tubo ascendente se dispondrá de un grifo de vaciado según NTE-IFF, que permita el vaciado completo del tubo. El montante no podrá tener ninguna derivación en toda su longitud. Su diámetro será uniforme en toda su longitud. En el caso de que el montante debe atravesar algún muro, se dispondrá de un pasamuros.

#### *2.2.1.2 Tuberías de polietileno*

La tubería formada por tubos de polietileno puro, se utiliza en redes de agua fría, normalmente enterrada.

Los tubos de polietileno serán de sección circular y grueso uniforme. Las medidas serán las establecidas en proyecto, con las características establecidas en la Norma UNE-53.131 y demás especificaciones de la NTE-IFA y IFR.

El Contratista está obligado a presentar, con la debida antelación al inicio de la unidad de obra, muestras y certificados de ensayos de las características antes mencionadas, a fin de que la Dirección de Obra acepte la más indicada. En caso de no presentar estos certificados, se tendrán que hacer los correspondientes ensayos, a cargo del Contratista.

Después de hecha la correspondiente selección y elección del material adecuado, la comprobación de las partidas que lleguen a obra se realizará solamente comprobando las características aparentes, con las tolerancias establecidas en la correspondiente NTE o PPTDGA-1974, siempre que lleguen a obra acompañadas de su correspondiente Certificado de Origen Industrial.

La unión de tuberías de PE se realizará por soldadura mediante el empleo de accesorios de plásticos o metálicos según sea el medio en el cual se vayan a emplear. No se admitirá la unión por adhesivo y en el caso de realizarse la unión por roscado no se realizará mediante el roscado directo de la tubería.

#### *2.2.1.3 Tuberías de polipropileno*

La tubería formada por tubos de polipropileno, se utilizará en redes de agua fría, con PN-16 y para redes de agua caliente con PN-20.

Los tubos de polipropileno serán de sección circular y grueso uniforme. Las medidas serán las establecidas en proyecto, con las características establecidas en la Norma UNE EN ISO 15874-1:2004 y UNE EN ISO 15874-2:2004 y demás especificaciones de la NTE-IFA y IFR.

El Contratista está obligado a presentar, con la debida antelación al inicio de la unidad de obra, muestras y certificados de ensayos de las características antes mencionadas, a fin de que la Dirección de Obra acepte la más indicada. En caso de no presentar estos certificados, se tendrán que hacer los correspondientes ensayos, a cargo del Contratista.

Después de hecha la correspondiente selección y elección del material adecuado, la comprobación de las partidas que lleguen a obra se realizará solamente comprobando las características aparentes, con las tolerancias establecidas en la correspondiente NTE o PPTDGA-1974, siempre que lleguen a obra acompañadas de su correspondiente Certificado de Origen Industrial.

La unión de tuberías de polipropileno se realizará por soldadura mediante el empleo de accesorios de plásticos o metálicos según sea el medio en el cual se vayan a emplear. No se admitirá la unión por adhesivo y en el caso de realizarse la unión por roscado no se realizará mediante el roscado directo de la tubería.

### 2.2.2 Aislamiento

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Estará constituido de coquilla elastomérica tipo Armaflex o similar de espesor según RITE, con autoadhesivo.

Se ejecutará en todas las tuberías de agua caliente y en las de agua fría que puedan producir condensaciones, que en general serán aquellas que no estén embebidas en suelos o paramentos.

Deberán aislarse térmicamente todas aquellas conducciones que contengan fluidos a temperatura superior a 40°C, o inferiores a la temperatura ambiente.

Se dispondrá un aislamiento térmico equivalente a los espesores que se indican en las siguientes tablas para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica es de 0.04 W/m °C a 20°C.

Las tuberías que conduzcan fluidos a temperatura superior a 40°C tendrán como espesor mínimo de aislamiento térmico el listado en la siguiente tabla:

DIAMETRO DE LA TUBERIA (mm)	TEMPERATURA DEL FLUIDO (°C)			
	40 a 60	60 a 100	101 a 150	> 150
$D \leq 35$	20	20	30	40
$35 < D \leq 60$	20	30	40	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50
$140 < D$	30	40	50	60

Las tuberías que conduzcan fluidos a temperatura inferior a 40°C tendrán como espesor mínimo de aislamiento térmico el listado en la siguiente tabla:

DIAMETRO DE LA TUBERIA (mm)	TEMPERATURA DEL FLUIDO (°C)			
	-20 a -10	-10 a 0	0 a 10	> 10
$D \leq 35$	40	30	20	20
$35 < D \leq 60$	50	40	30	20

$60 < D \leq 90$	50	40	30	30
$90 < D \leq 140$	60	50	40	30
$140 < D$	60	50	40	30

Cuando los componentes estén instalados al exterior, el espesor indicado en las tablas anteriores será incrementado, como mínimo, en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

El material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

Ser incombustible.

No contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos.

No desprender olores a la temperatura de trabajo.

No provocar la corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

Antes de instalar el aislamiento térmico deberán quitarse todas las materias extrañas de la tubería y haberse pintado la superficie de dos capas de antioxidante.

El aislamiento se efectuará a base de placas, segmentos o coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

No deben coincidir las juntas longitudinales o transversales.

La barrera antivapor, si se requiere, deberá estar situada en la cara exterior.

El aislamiento térmico deberá realizarse siempre con coquilla, no admitiéndose lanas o filtros.

### 2.2.3 Valvulería

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

Para materiales no incluidos en una norma concreta se aplicarán los criterios de las Normas en lo que a calidades de materiales se refiere.

DIN 3843: Válvula de compuerta roscada, PN-10.

DIN 3844: Válvula de compuerta roscada, PN-16.

DIN 3845: Válvulas de retención roscadas, PN-16.

DIN 3847: Válvulas de seguridad.

DIN 3848: Grifos de macho (de vaciado).

DIN 3502: Válvulas de asiento inclinado roscadas, PN-10.

- DIN 3503: Válvulas de asiento inclinado roscadas, PN-10.
- DIN 3504: Montaduras de válvulas de asiento inclinado, PN-10.
- DIN 3507: Válvulas de paso roscadas, PN-10.
- DIN 3509: Válvulas de salida (grifos) roscadas PN-10, para conexión a manguera.
- DIN 3512: Válvulas de paso, de asiento, roscadas, PN-10.
- DIN 3523: Válvulas de paso, de asiento, PN-10, con grifo de prueba.
- DIN 3517: Válvulas de salida (grifos) roscadas, PN-10.
- DIN 3519: Monturas para válvulas de paso, PN-10.
- DIN 3461: Grifos roscados, de macho, PN-6.
- DIN 3462: Grifos roscados, de macho, PN-10.
- DIN 3465: Grifos roscados, de macho, PN-10, con bridas.

#### *2.2.3.1 Válvula de compuerta*

Se definirá por su presión nominal de trabajo (PN) y su diámetro nominal (DN), así como por su forma de conexión, roscada, embreada o soldada.

Permitirá el corte total del paso de agua. Estará construida en latón fundido, o en fundición dúctil y revestida de elastómero. El espesor mínimo en cualquier punto será de dos milímetros y resultará completamente estanca a vez y media la presión de servicio.

#### *2.2.3.2 Válvula reductora de presión*

Se definirá por su PN y su DN, y su forma de conexión. Permitirá reducir la presión en la línea de abastecimiento, evitando alteraciones en el suministro. Estará fabricada con cuerpo de fundición dúctil y revestida de elastómero y empolvado epoxi. Su espesor mínimo será de dos milímetros, siendo estanca a vez y media la presión de servicio.

#### *2.2.3.3 Válvula antirretorno*

Se definirá por su presión nominal de trabajo (PN) y su diámetro nominal (DN), así como por su forma de conexión, roscada o soldada.

Se situará en el tramo horizontal antes de cada montante para evitar circulaciones de agua en sentido contrario al deseado. Estará construida en latón fundido y su espesor mínimo en cualquier punto será de dos milímetros; resultará completamente estanca a vez y media la presión de servicio.

Según la modalidad de funcionamiento del sistema de actuación, se distinguen varios tipos: de émbolo, clapeta, disco, etc.

#### *2.2.3.4 Válvula de asiento*

Se definirá por su presión nominal de trabajo (PN) y su diámetro nominal (DN), así como por su forma de conexión, roscada o soldada.

Permitirá la regulación del caudal de agua. Estará construida en latón fundido y el espesor mínimo en cualquier punto será de dos milímetros; resultará completamente estanca a vez y media la presión de servicio.

#### 2.2.4 Soportes

Para tubos de grandes diámetros o características especiales, el tipo de soporte será el fijado en función del diámetro del tubo, dilataciones a soportar y características de la instalación.

En instalaciones no sometidas a dilataciones y con tubos de diámetro reducido, la sujeción del tubo se hará mediante abrazaderas galvanizadas, fuertemente apretadas mediante tornillos cadmiados, y soldadas al soporte, debiendo resultar el conjunto capaz de soportar las tensiones que se transmitan través de él.

A fin de conseguir el apriete necesario en los casos que lo requieran, se colocará un anillo de goma entre el tubo y la abrazadera.

Los soportes se sujetarán a elementos suficientemente rígidos de la estructura. Los soportes que no tengan que absorber tensiones axiales podrán suspenderse del techo mediante varilla galvanizada roscada en toda su longitud, dejando suficiente margen para dar las pendientes o niveles correspondientes. La unión de la varilla con el techo se hará mediante tacos, y la unión de la varilla al soporte mediante dos tuercas galvanizadas con sus arandelas.

Si el soporte trabaja como punto fijo, cada uno de sus extremos se sujetará al techo con dos perfiles en "U" a noventa grados, soldados al soporte y anclados al techo mediante rectángulos de palastro soldados al perfil y tacos. En este caso no se situará ninguna de las sujeciones sobre bovedillas cerámicas.

En los soportes guía (anterior y posterior al dilatador) se sustituirá la varilla roscada por perfil en "U" soldado al soporte y sujeto al techo, como en el caso ya indicado de los puntos fijos.

El soporte será perfil tipo "U", negro, al que se soldarán todos los elementos de sujeción de las tuberías (abrazaderas, ejes de rodillos, etc.). Terminada la preparación del soporte se corregirán las posibles deformaciones producidas por la soldadura, y se protegerá, antes de colocar los tubos, con una capa de minio y otra de pintura de acabado.

Las secciones de varillas y perfiles dependerán del número y diámetro de los tubos. Se calcularán de manera que no se produzcan flechas mayores del 3% de la longitud del soporte.

La distancia entre soportes vendrá determinada en cada caso por el tubo de menor diámetro que se apoye en ellos y será la siguiente:

De 3/8" a 1", inclusive                    2,0 ml.

De 1 1/2" a 2", inclusive                2,5 ml.

De 2 1/2" a 3", inclusive                3,5 ml.

De 4"    4,0 ml.

De 5" a 6", inclusive                    5,0 ml.

De 8" a 12", inclusive                   6,0 ml.



Cuando el soporte sea para tubería única estará construido en pletina galvanizada. El diámetro de la varilla de suspensión para las distancias antes indicadas será el siguiente:

De 3/8" a 2", inclusive	3/8"
De 2" a 3", inclusive	1/2"
De 4" a 5", inclusive	5/8"
De 7" a 12", inclusive	7/8"
De 6"	3/4"

### 2.2.5 Arqueta de acometida

Cumplirá las especificaciones y recomendaciones de la NTE-IFA-24.

La llave de compuerta se conectará a la conducción, con la pieza de conexión correspondiente al tipo de tubería empleado.

El muro aparejado de ladrillo tendrá un espesor de 15 cm y será de ladrillo macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de mortero de 10 mm de espesor.

El hormigón será de resistencia característica fck=175 kg/cm<sup>2</sup> en la coronación del muro y dado para soporte de la llave.

Las paredes interiores irán enfoscadas sin maestrear, con mortero de cemento 1:3 de 15 mm de espesor y con acabado bruñido.

La solera tendrá 20 cm de espesor y será de hormigón de resistencia característica fck=100 kg/cm<sup>2</sup>.

La tapa de la arqueta, enrasada con el pavimento, será de fundición. La superficie exterior con dibujo de profundidad 4 mm, e interior con nervios de refuerzo. Irá provista de cierre y bisagras para permitir el giro. Llevará impreso "Abastecimiento de agua". Sus dimensiones serán de 40x40x1,5 cm.

### 2.2.6 Filtros

Preferiblemente será un filtro integral e irá situado después de la llave general de la acometida interior. Su cuerpo será de latón y el tamiz de acero inoxidable.

### 2.2.7 Contadores

Los contadores estarán aprobados con su correspondiente certificado por parte del estado u organismo competente.

### 2.2.8 Equipos producción ACS

#### 2.2.8.1 Bombas de calor de aerotermia

Se empleará una unidad compacta en carcasa de acero lacado con aislamiento en poliuretano inyectado. Consta de compresor de alta eficiencia y utiliza refrigerante R134a. El condensador envuelve por la parte exterior al acumulador. El acumulador será de acero inoxidable de alta calidad, para presión de servicio 6 bar, con acceso para registro y limpieza, bridas para entrada y salida de agua. Incorporará un programador diario de funcionamiento y consta de apoyo con soporte eléctrico para garantizar agua caliente en condiciones de mayor demanda térmica.

El depósito estará diseñado para permitir los tratamientos necesarios contra la “legionelosis” mediante resistencia eléctrica. Si hubiera más de un depósito de acumulación de agua caliente sanitaria estarán montados en serie y se les dotará del sistema de pasteurización del agua caliente sanitaria, de acuerdo a las Normas Antilegionela.

Se suministrará con válvula de seguridad regulada a la máxima presión con la salida conducida al desagüe, grifo de vaciado con salida conducida al desagüe, válvula de retención, termómetro, tubuladores de entrada, salida y retorno y tubuladores ciegos de presión.

El depósito deberá estar timbrado a dos veces la presión de la instalación y presentará la chapa de homologación de Industria.

El agua en el interior del acumulador se mantendrá a una temperatura máxima inferior a 90 °C.

El encuentro o conexionado de las tubuladuras del acumulador con las tuberías será mediante bridas de unión para facilitar las tareas de montaje y mantenimiento de la instalación.

Bombas de calor aire-agua de alta temperatura.

Su aplicación principal es la de calefacción y ACS residenciales y comerciales

La puesta en servicio será rápida, con prueba de funcionamiento antes de salir de la fábrica.

Las conexiones eléctricas serán simplificadas, con un solo punto de alimentación eléctrica, sin neutro.

#### *2.2.8.2 Termos eléctricos*

Los termos eléctricos para el servicio de A.C.S. serán de tipo mural vertical, con resistencia blindada. Estarán constituidos por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada.

### 2.2.9 Grupos de presión

#### *2.2.9.1 Bombas de suministro de agua*

Los grupos de presión de agua estarán constituidos por los siguientes elementos:

Bombas

Colectores de aspiración e impulsión

Valvulería y equipamiento hidráulico

Sistema de bypass automático

Cuadro de mando y protección

Equipo de regulación y control con variador de frecuencia

Bombas

Se seleccionará cada una para el caudal nominal especificado a la presión máxima de funcionamiento de la instalación. Las bombas funcionarán a 2.900 rpm, garantizándose un rendimiento mínimo correspondiente al punto de trabajo del 60%.

Las bombas serán totalmente construidas en acero inoxidable, seleccionándose preferentemente elementos con diseño in line.

Los motores se seleccionarán con una potencia útil superior, como mínimo, un 15 % a la absorbida por la bomba en el punto de funcionamiento nominal. El grado de protección será IP44, aislamiento clase F y servicio continuo S1.

#### Colectores de aspiración e impulsión

Serán de tubería de acero galvanizado, dimensionados para una velocidad máxima de 2 m/s en impulsión y 1,5 m/s en aspiración, para el caudal simultáneo nominal. Las uniones de los distintos elementos a los colectores serán desmontables individualmente, efectuándose mediante enlaces roscados para diámetros hasta DN 50 y bridas para valores superiores.

#### Valvulería y equipamiento hidráulico

Se dispondrá de válvulas de corte en aspiración e impulsión, retención en impulsión, presostatos (uno por bomba), válvula de seguridad con descarga conducida, válvula de bola, manguito flexible y manómetro con válvula de aislamiento en depósito y manguito antivibratorio en impulsión general del grupo.

#### Sistema de bypass automático

Se dispondrá de un sistema de bypass automático constituido por válvulas de corte y retención y electroválvula con solenoide a 24 V, respondiendo a los tipos contemplados en los apartados específicos del presente Pliego.

#### Cuadro de mando y protección

En armario metálico IP 54 montado sobre elementos antivibratorios, incorporando dispositivo de maniobra alternada de bombas, señalizador de marcha e indicador de avería, interruptor paro/manual/automático, contactor y relé térmico y fusibles por bomba, arranque directo para motores y estrella/triángulo para potencias superiores, interruptor manual general del cuadro, interruptor automático y diferencial general, dispositivo de seguridad contra fallo de falta de agua y programador horario para accionamiento del bypass.

#### 2.2.9.2 Bombas circuladoras

Las bombas podrán ser de tipo en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. Siempre que sea posible se utilizarán bombas tipo circuladores en línea.

En circuitos de agua caliente para usos sanitarios, los materiales de la bomba serán resistentes a la corrosión.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas.

Las bombas serán resistentes a la presión máxima del circuito.

La bomba se seleccionará de forma que el caudal y la pérdida de carga de diseño se encuentren dentro de la zona de rendimiento óptimo especificado por el fabricante.

Cuando todas las conexiones son en paralelo, el caudal nominal será el igual al caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores conectados en paralelo.

La presión de la bomba deberá compensar todas las pérdidas de carga del circuito correspondiente.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla siguiente:

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

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.

#### 2.2.10 Tratamiento de agua

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los equipos de tratamiento de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El contratista realizará un estudio del agua disponible, y si el agua no cumpliera con las limitaciones especificadas o recomendadas por los fabricantes de los equipos, dotará de los equipos de tratamiento adicionales que se requieran.

El sistema introducirá los aditivos en una parte, donde la mezcla se efectúa tan rápido como sea posible.

El contratista proveerá todos los equipamientos, tuberías, conexiones y recipientes llenos de aditivo en el momento de la recepción provisional.

El contratista entregará para revisión información completa sobre el equipamiento, aditivos así como el programa de tratamiento que realizará hasta la recepción provisional de las instalaciones.

Dará instrucciones precisas e incluirá junto a los manuales de mantenimiento de las instalaciones, el programa de tratamiento detallado.

##### Tratamiento en redes de tuberías

Se dispondrá de un sistema único de almacenamiento y dos líneas de dosificación a base de acondicionante tipo polifosfato, para la red de agua caliente. El equipo consistirá en una cuba de preparación de reactivos (dilución al 10%) construida en polietileno, sistema de vaciado, llenado, toma, indicador de nivel, electroagitador de acero inoxidable, interruptor de nivel

bajo para protección de bombas. La dosificación consistirá en dos líneas. Dispondrá de 2 bombas (1 reserva). Bombas y accesorios en PVC.

### 2.2.11 Incompatibilidades de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ion cloruro superiores a 250 mg/l.

Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la tabla siguiente:

Características	Uds.	Agua Fría	Agua Caliente
Resistividad.	Ohm x cm	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC)	meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto.	mg/l	4 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre	mg/l	30 máximo	15 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo	mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> 2-)	mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl-)	mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros	meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la tabla siguiente:

Características	Uds.	Agua Fría y Caliente
pH		7,0 mínimo
CO <sub>2</sub> libre	mg/l	No concentraciones altas
Índice de Langelier.	IS	Debe ser positivo
Dureza total (TH)	ºF	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI 316.

### 2.2.12 Incompatibilidad entre materiales. Medidas de protección

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos anti electrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

### **2.3 NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES**

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

#### **2.3.1 Ejecución de las redes de fontanería**

##### *2.3.1.1 Condiciones generales*

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábricas realizadas al efecto o prefabricadas, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.

Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección

### *2.3.1.2 Uniones y juntas*

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o cincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

### *2.3.1.3 Protecciones*

Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con cincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de

temperatura. Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

#### Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera anti-vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las



válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos no debe sobrepasar 2 bares; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.

A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### *2.3.1.4 Accesorios*

##### Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

##### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

#### *2.3.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores*

##### *2.3.2.1 Alojamiento del contador general*

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un

desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

#### *2.3.2.2 Contadores individuales aislados*

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso, este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

## **2.4 PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA**

### **2.4.1 Controles y pruebas en fábrica**

La Dirección Técnica de Obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

El instalador incluirá en precios unitarios en su oferta los importes derivados de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco.

Cualquier prueba acústica se realizará en Laboratorio o en aquel centro que a propuesta del instalador sea aceptado por la Dirección de Obra.

### **2.4.2 Pruebas parciales**

Durante el proceso de instalación se realizarán las pruebas parciales contenidas en estas especificaciones de los equipos e instalaciones montadas y que una vez finalizada la instalación es difícil probar individualmente o han quedado ocultas, tales como las pruebas de presión y

estanqueidad de tuberías y conductos. Se presentará a la dirección protocolo de resultados, identificando puntos medidos, mediciones obtenidas, material utilizado y tiempo de realización.

Las pruebas a realizar según el LC/91 van a depender de factores de riesgo de tipo dimensional, estructural, sísmico, geotécnico, agresividad ambiental, climático y viento. Las pruebas a realizar dependiendo de estos factores son en este caso:

Instalación de fontanería

Prueba hidráulica:

De la red general del bloque.

De las instalaciones particulares de cada edificio.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

El instalador, con antelación superior a un mes a la realización de las pruebas, presentará al Director de Obra el procedimiento y formulario de realización de las pruebas para su aprobación.

### 2.4.3 Pruebas finales

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación, y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al instalador.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia por las personas que determinen la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la propiedad. En cualquier caso, la forma, interpretación de resultados, y necesidad de repetición, es competencia exclusiva de la Dirección.

La prestación de energía, agua y combustible necesaria será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de estos.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a la desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

#### 2.4.4 Pruebas particulares de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.

Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bares.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

### 2.5 INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES

Las instalaciones tal y como se han proyectado se destinarán única y exclusivamente para el fin propuesto.

#### 2.5.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### 2.5.2 Nueva puesta en servicio

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

Una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

### 2.5.3 Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerarán que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## 2.6 LIBRO DE MANTENIMIENTO

A la finalización de las obras, y tras la certificación de conformidad de las pruebas realizadas, el instalador/mantenedor hará entrega a la D.F. de un libro de mantenimiento sellado por el Servicio Territorial de Industria, a nombre del titular del edificio, que permitirá rellenar los resultados de las mediciones realizadas por la empresa de mantenimiento en cada una de las operaciones periódicas que se prescriben.

## 2.7 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El manual de uso y mantenimiento será elaborado por el instalado/ mantenedor del edificio al finalizar las obras y realizadas y certificadas las pruebas a la instalación.

### **3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

#### **3.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la ejecución de los trabajos que son objeto del presente Proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

##### **3.1.1 NORMATIVA ESTATAL**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por los que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el «Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

##### **3.1.2 NORMATIVA AUTONÓMICA**

Decreto 58/2006, de 5 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla, en el ámbito de la Comunitat Valenciana, el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas del Excmo. Ayuntamiento de Valencia.

#### **3.2 EJECUCIÓN PUNTOS DE CAPTACIÓN**

##### **3.2.1 Válvula de desagüe.**

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean

automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

### 3.2.2 Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

### 3.2.3 Cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

### 3.2.4 Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

## 3.3 EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.



Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### **3.4 EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES**

#### **3.4.1 EJECUCION DE LAS BAJANTES.**

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, relleno el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

### 3.4.2 EJECUCION DE LAS REDES DE VENTILACION.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

## 3.5 EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES

### 3.5.1 Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm; b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

### 3.5.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa; b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

### 3.5.3 Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

#### ZANJAS PARA TUBERIAS DE MATERIALES PLASTICOS.

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

### 3.5.4 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

#### ARQUETAS.

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### POZOS.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón HL-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

#### SEPARADORES.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón HL-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

### **3.6 ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

#### **3.6.1 Tuberías y accesorios de PVC.**

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme del color.

Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo en tuberías de PVC para conducción de agua a presión serán las especificadas en la norma UNE 1.452-3(2011).

Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo para evacuación de agua pluviales y residuales, serán las especificadas en la norma UNE 16602-10 (2017)

Otras características del material, tolerancias y métodos de ensayo en general, serán las especificadas en las normas UNE 1.183-2(2019), UNE EN ISO 13.468-1(2020)y UNE EN ISO 306(2023).

Cumplirán con las condiciones fijadas por los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPT.

Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento, o fracción de lote o por diámetro, serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPT.

Examen visual del aspecto general de todos los tubos.

Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.

Prueba de estanqueidad, UNE 1-329-1(2022).

Prueba de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote UNE 1.452-3(2010).

El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

#### **3.6.2 Red enterrada.**

**Materiales**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen norma de la calidad ni capacidad de desagüe.

Los tubos estarán bien acabados, con espesores y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores e interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a las acciones de las aguas.

#### Ejecución

Las arquetas se prevén en pies de bajante, encuentro entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente y en los tramos rectos con una separación máxima de 20 m.

Las arquetas que se realicen "in situ" serán de hormigón armado, siendo el hormigón en masa el de la estructura del edificio. Cuando sean armadas, el mallazo será AEH-500 T.

Los pozos de registro se preverán en encuentro entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente y en tramos rectos con una separación máxima de 50 m.

Todas las arquetas se apoyarán sobre una solera de hormigón HL-100 de 20 cm. de espesor con encuentros o aristas redondeados.

Deberán presentar pendientes adecuadas según planos y dirección de evacuación de las aguas.

En las arquetas a pie de bajante, la bajante se conectará a ésta mediante un codo hormigonado y la unión se realizará mediante pasamuros, sellando la unión mediante masilla asfáltica adecuada.

#### Materiales

El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

#### Ejecución

Al tener la particularidad estas unidades de obra, que quedan ocultas una vez terminadas, el contratista debe comunicar a la Dirección Facultativa, el momento en que un tramo de la red se encuentra en condiciones de ser probado, antes de rellenarse, debiendo probarse al menos el 10% de la longitud total de la red, en los tramos que determine la Dirección Facultativa.

No se colocarán más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno de la zanja, debiendo realizarse las siguientes pruebas:

**Estanqueidad:** En el tramo que se determine probar, antes del relleno de la zanja y una vez colocada la tubería y construidas las arquetas y pozos se obturará la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

**Circulación en la red:** Se verterán 2 m<sup>3</sup>. de agua a un tiempo de 90 s. en la cabecera de cada canalización, no aceptándose defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

En los colectores serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, soleras de apoyo y relleno, además de los refuerzos de hormigón en su caso, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-ISA.

En las arquetas y pozos serán comprobados los materiales y dimensiones especificadas, enrasas de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida y disposición, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-IFA y NTE-ISA.

La anchura mínima de la zanja será igual al diámetro del tubo más 30 cm a cada lado. La profundidad será variable, dependiendo de las cargas a soportar, siendo como mínimo de 60 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Antes de la instalación se preparará el lecho inferior de la zanja con una capa de 15 cm de hormigón HL-100.

La tubería se instalará "serpenteando" a lo largo de la zanja. Los primeros 20 cm de relleno deberán realizarse a mano con material arenoso exento de piedras. Posteriormente, se puede acabar de rellenar con medios mecánicos.

Nunca se dejarán tramos superiores a 100 m sin rellenar, y al terminar el montaje cada día se taponarán los extremos libres.

El anclaje de accesorios se realizará de igual forma que las tuberías de fibrocemento o hierro.

### 3.6.3 Soportes de tuberías

Los soportes de colectores estarán constituidos por carril, soporte de carril y refuerzos, patines y tornillos de anclaje, elemento elástico para el apoyo del colector sobre el soporte y abrazaderas. El material a emplear será acero St 37.

El soporte cumplirá con las siguientes condiciones:

Las dimensiones de los perfiles de acero que formen los soportes de carril y refuerzos se deben haber calculado para compresión y flexión combinadas (pandeo) con un coeficiente de seguridad mínimo de 3.

Los elementos de anclaje se dimensionarán con un coeficiente de seguridad mínimo de 5.

Las zonas de apoyo de los soportes deberán resistir los esfuerzos a transmitir y, si es necesario, se reforzarán para que así sea.

Las abrazaderas del sistema de evacuación de aguas pluviales deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE-EN 12095 (1997) "Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera."

La instalación de las tuberías de evacuación de aguas pluviales deberá adecuarse a lo establecido en la norma UNE 53944:2019 IN "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación."

### 3.6.4 Juntas.

Los materiales usados para unión de tuberías, serán estancos tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico. Estarán fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería.

Las condiciones de cada tipo de junta, así como las características físicas y tecnológicas para las juntas de caucho serán las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPT.

Cumplirán con las determinaciones y pruebas establecidas en las siguientes normas:

Juntas de anillo elástico de caucho, UNE 681-1(1996), UNE EN ISO 868(2003) y UNE 37(2013)

Juntas en soldadura a tope en tubos de polietileno de alta densidad, UNE 53.394(2018).

Condiciones particulares de recepción

Se realizará un examen visual del aspecto general de las juntas, en los mismos lotes que los determinados para los tubos.

Cada 500 m. de conducción como máximo, se realizará una prueba de estanqueidad de las juntas, en la cual con una presión de prueba superior en un 40% a la presión nominal (PN), no deberá bajar durante 30 minutos del valor de la raíz cuadrada de T/5.

Se comprobará que no existe pérdida alguna.

### 3.6.5 Botes sifónicos

Los botes sifónicos estarán contruidos con PVC rígido exento de plastificantes. El cierre hidráulico será como mínimo de 50 mm. La tapa y cerco serán de acero inoxidable, disponiendo de protección de film plástico hasta la puesta en servicio. El diámetro será de 110, 125 ó 160 mm.

### 3.6.6 Sumideros sifónicos

Los sumideros tendrán rejilla de fundición, colocados en el grueso del forjado, conexionado a la red general de desagüe, con una salida mínima de 70 mm.

## 3.7 PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA

### 3.7.1 Controles y pruebas en fábrica

La Dirección Técnica de Obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

El instalador incluirá en precios unitarios en su oferta los importes derivados de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco.

Cualquier prueba acústica se realizará en Laboratorio o en aquel centro que a propuesta del instalador sea aceptado por la Dirección de Obra.

### 3.7.2 Pruebas parciales

Durante el proceso de instalación se realizarán las pruebas parciales contenidas en estas especificaciones de los equipos e instalaciones montadas y que una vez finalizada la instalación es difícil probar individualmente o han quedado ocultas, tales como las pruebas de presión y estanqueidad de tuberías y conductos. Se presentará a la dirección protocolo de resultados,



identificando puntos medidos, mediciones obtenidas, material utilizado y tiempo de realización.

Las pruebas a realizar según el LC/91 van a depender de factores de riesgo de tipo dimensional, estructural, sísmico, geotécnico, agresividad ambiental, climático y viento. Las pruebas a realizar dependiendo de estos factores son en este caso:

Prueba hidráulica:

De la red general del bloque.

De las instalaciones particulares de cada edificio.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

El instalador, con antelación superior a un mes a la realización de las pruebas, presentará al director de Obra el procedimiento y formulario de realización de las pruebas para su aprobación.

### 3.7.3 Pruebas finales

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación, y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al instalador.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia por las personas que determinen la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la propiedad. En cualquier caso, la forma, interpretación de resultados, y necesidad de repetición, es competencia exclusiva de la Dirección.

La prestación de energía, agua y combustible necesaria será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de estos.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a la desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

#### 3.7.4 Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### 3.7.5 Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

#### 3.7.6 Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

#### 3.7.7 Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

### 3.7.8 Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en él.

## 3.8 INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES

Las instalaciones tal y como se han proyectado se destinarán única y exclusivamente para el fin propuesto.

### 3.8.1 Mantenimiento de las instalaciones

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

### **3.9 LIBRO DE MANTENIMIENTO**

A la finalización de las obras, y tras la certificación de conformidad de las pruebas realizadas, el instalador/mantenedor hará entrega a la D.F. de un libro de mantenimiento sellado por el Servicio Territorial de Industria, a nombre del titular del edificio, que permitirá rellenar los resultados de las mediciones realizadas por la empresa de mantenimiento en cada una de las operaciones periódicas que se prescriben.

### **3.10 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

El manual de uso y mantenimiento será elaborado por el instalado/ mantenedor del edificio al finalizar las obras y realizadas y certificadas las pruebas a la instalación.

## **4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y GENERACIÓN DE ACS**

### **4.1 LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la ejecución de los trabajos que son objeto del presente Proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

#### **4.1.1 Instalación de climatización de frío/calor y sustitución de máquina térmica.**

Real Decreto 178/20213, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

#### *4.1.1.1 NORMATIVA AUTONOMICA*

Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las Consellerias de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

#### *4.1.2 Instalación de calefacción y/o ACS*

##### *4.1.2.1 NORMATIVA ESTATAL*

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

#### *4.1.2.2 NORMATIVA AUTONÓMICA*

Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Será responsabilidad y obligación del Contratista, antes de realizar ninguna parte del montaje o pedido de material, la denuncia ante el Promotor y Dirección Facultativa de cualquier situación o prescripción no compatible con la vigente legislación. Esta circunstancia será comunicada por escrito con acuse de recibo.

## **4.2 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción y hasta su puesta en marcha definitiva de forma que no se vea comprometida su integridad y conservación por causa de otros trabajos o actividades que se realicen en la obra.

El Contratista gestionará la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de una caseta prefabricada o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados de forma que no se puedan ver afectados por agentes externos. La protección se conservará hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todas las cajas de registro, tramos de canalizaciones, bandejas, accesorios....

Todos los patinillos, huecos, registros..., serán enlucidos y posteriormente se procederá a su limpieza de forma que queden exentos de cascotes, restos de albañilería, desperdicios....

A la terminación de los trabajos, el Contratista procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios..., así como todos los elementos provisionales montados o de

cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no realización de estos trabajos (excepto causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El Contratista proveerá la calefacción, refrigeración y el control de humedad y contaminación en el caso de equipos con requisitos especiales durante el período de almacenaje.

El Contratista absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

### **4.3 CONDICIONES PARTICULARES DE EQUIPOS Y MONTAJES**

#### **4.3.1 Especificaciones mecánicas**

##### Generalidades

Los equipos de producción de frío y calor a utilizar deberán cumplir además del Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, con el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, y con el Reglamento de Aparatos a Presión.

##### Placas de identificación

Todos los equipos deberán ir provistos de placas de identificación en las que deberán constar los datos siguientes:

Nombre o razón social del fabricante.

Número de fabricación.

Designación del modelo.

Características de la energía de alimentación.

Potencia nominal absorbida en las condiciones normales.

Potencia frigorífica total útil.

Tipo de refrigerante.

Cantidad de refrigerante.

Coefficiente de eficiencia energética CEE.

Peso en funcionamiento.

Además para los equipos de bomba de calor:

Coefficiente de eficiencia energética lado condensador CEEc.

##### Documentación

El fabricante de todo equipo de producción de frío deberá disponer de la siguiente documentación:

Características del equipo indicadas en la placa de identificación.

Potencias frigorífica y calorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.



Clase de refrigerante.

Coefficientes de eficiencia energética CEE y CEEc para diferentes condiciones de funcionamiento.

Límites extremos de funcionamiento admitidos.

Tipo y características de la regulación de capacidad.

Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensión de acometidas....

Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.

Instrucciones de funcionamiento.

Instrucciones de mantenimiento.

Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.

Caudales del fluido enfriado, pérdidas de carga y otras características del circuito secundario del evaporador.

Caudales del fluido de enfriamiento del condensador, pérdida de carga y otras características del circuito.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional S.I.

#### 4.3.2 Materiales empleados en la instalación

##### Tuberías

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, al menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al dos por mil. Todas las tuberías deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán montadas asegurando una circulación del fluido sin obstrucciones.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm por metro lineal y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm por metro, en cuyo caso deberá comunicarse a la D.F. para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente, y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio y sin rebabas.

En estas últimas, los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, amianto, klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Para el aislamiento de las tuberías de unión entre equipos partidos, se empleará coquilla elastomérica tipo Armaflex. Se trata de un aislamiento térmico flexible de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión de vapor de agua. La espuma elastomérica es a base de caucho sintético, son autoadhesivas con una capa de sellado en base acrílica, recubierta con una capa de polietileno negro.

Los espesores serán los especificados en el RITE en lo referente a ahorro energético y anti-condensación.

#### Aislamientos

##### Generalidades

Con el fin de evitar los consumos energéticos de carácter superfluo, los aparatos, conductos y equipos que contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente o superior a 30°C, dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos o conducciones metálicos, cuya temperatura de diseño sea inferior a la de rocío del ambiente que atraviesan, será impermeable al vapor de agua, o al menos, estará protegido por una caja que constituya una barrera de vapor.

En cualquier caso, e independientemente del espesor mínimo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar, en servicio, una temperatura superior a 15°C de la del ambiente.

##### Materiales

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en ellas.

No desprenderá olor a la temperatura a la que va a ser sometido.

No sufrirá deformaciones debidas a las temperaturas, ni como consecuencia de una accidental formación de condensaciones.

Será compatible, químicamente, con los materiales de la superficie sobre la que se aplique, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones normales de uso.

##### Instalación

El aislamiento en conductos será el suficiente para que la pérdida térmica a través de sus paredes no sea superior al 1% de la potencia que transportan y siempre suficiente para evitar condensación.

Se tomarán precauciones para evitar condensaciones en el interior de las paredes de estos.

##### Elementos de difusión

###### Rejillas

Las rejillas de retorno / impulsión estarán formadas por una parte frontal con marco y lamas de perfil de aluminio extruido con acabado anodizado en su color natural, y una parte posterior con regulación de caudal de aire y lamas de simple deflexión orientables.

###### Rejillas de intemperie

Las rejillas para expulsión / toma de aire exterior estarán formadas por una parte frontal con marco y lamas de perfil de aluminio extruido con acabado anodizado en su color natural, y una parte posterior con malla anti pájaros en acero galvanizado.

#### Bocas de extracción

Las bocas de extracción serán en ejecución circular, formadas por un aro exterior y un disco central, con la parte frontal en chapa de acero con acabado pintado en polvo electrostático, eje central roscado y tuerca de acero galvanizado. El marco de montaje de chapa de acero galvanizado. El aro exterior estará provisto de una junta perimetral para garantizar un asiento perfecto.

#### Distribución de Aire

##### Conductos de chapa de acero galvanizado

Estos conductos serán de sección rectangular, de dimensiones indicadas en los planos y fabricados con chapa galvanizada de espesor según normativa vigente. Ateniéndose en cuanto a su construcción y montaje, en cuanto a sus dimensiones y tolerancias, y en cuanto a espesores, uniones y refuerzos, a los mínimos establecidos por las normas UNE vigentes.

Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en los conductos deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminará rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será suficientemente estanco para realizar las pruebas.

La suportación de los conductos de chapa cumplirá todo lo indicado en la norma UNE vigente en cuanto a dimensiones y espesores de las pletinas, en función de las dimensiones del conducto, y con una separación máxima de 3,5 m.

Bajo ningún concepto las pletinas indicadas anteriormente serán fijadas a los conductos con tornillos pasantes para evitar problemas de fugas y silbidos, debido a la alta velocidad del aire. La fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o, mejor aún, el conducto se soportará a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

##### Conductos de fibra

Estarán contruidos con paneles rígidos de fibra de vidrio aglomerados con resinas termo endurecibles, con ambas caras recubiertas con lámina de aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft.

En cuanto a reacción al fuego serán clase M0 o M1.

La permeabilidad al vapor de agua será menor a 0,015 g/m<sup>2</sup> día mmttg.

El material será clase III según UNE 13403(2003).

El conducto podrá admitir como condiciones extremas:

Presión estática 80 mmca

Velocidad del aire 18 m/s

Temperatura del aire 125°C

En cuanto a su instalación, en tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante redondo de acero de 6 mm de diámetro y si la anchura del conducto es superior a 150 cm, se recibirá uno cada dos.

En tramos verticales, los soportes se espaciarán como máximo 360 cm y se apoyarán en forjado o anclados a la pared.

El apoyo en forjado se hará con perfil de 30·30·3 mm fijado al conducto y con refuerzo de chapa galvanizada de 15 cm de ancho por 8/10 mm de espesor.

Su anclaje en pared se hará con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal y disponiendo interiormente un manguito de iguales características.

Equipos de medida

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda aludirse diferenciación de medida o actuación por ubicación. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.), deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

La sensibilidad de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido. En el indicado se marcará en azul la medida nominal o la norma medida de funcionamiento y en rojo la máxima admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de la instalación y será aplicada con pegamento.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra. Si el punto de captación no cumpliera este requisito el indicador será del tipo a distancia.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración, si ello no fuera factible se dispondrá habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

#### **4.4 PRUEBAS Y ENSAYOS**

##### **4.4.1 Controles y Pruebas en fábrica**

La Dirección Técnica de Obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

El instalador incluirá en precios unitarios en su oferta los importes derivados de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco.

Cualquier prueba acústica se realizará en el Laboratorio Homologado que a propuesta del instalador sea aceptado por la Dirección de Obra.

#### 4.4.2 Pruebas parciales

Durante el proceso de instalación se realizarán las pruebas parciales contenidas en estas especificaciones de los equipos e instalaciones montadas y que una vez finalizada la instalación es difícil probar individualmente o han quedado ocultas, tales como las pruebas de presión y estanqueidad de tuberías y conductos. Se presentará a la dirección protocolo de resultados, identificando puntos medidos, mediciones obtenidas, material utilizado y tiempo de realización.

#### 4.4.3 Pruebas finales

El instalador, con antelación superior a un mes a la realización de las pruebas, presentará al Director de Obra el procedimiento y formulario de realización de las pruebas para su aprobación.

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación, y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al instalador.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia por las personas que determinen la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante del Promotor. En cualquier caso, la forma, interpretación de resultados, y necesidad de repetición, es competencia exclusiva de la Dirección.

La prestación de energía, agua y combustible necesaria será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de estos.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN LA RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a la desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

#### 4.4.4 Pruebas en condiciones de proyecto

Posteriormente a la recepción provisional, y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente serán realizadas dos veces. Una en verano, con condiciones exteriores similares a las máximas estivales indicadas en la memoria, y otra en invierno, con las mínimas consideradas.

#### 4.5 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN

Con el edificio en funcionamiento, la instalación de climatización será revisada con periodicidad, realizando las siguientes operaciones de mantenimiento.

Símbolo	Significado
m	Una vez al mes para potencia térmica entre 100 y 1000 kW Una vez cada 15 días para potencia térmica mayor que 1000 kW
M	Una vez al mes
2A	Dos veces por temporada (año), una al inicio de esta
A	Una vez al año

#### 4.5.1 Medidas en Máquinas Frigoríficas

Operación		Periodicidad
1	Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	m
2	Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	m
3	Pérdida de presión en el evaporador	m
4	Pérdida de presión en el condensador	m
5	Temperatura y presión de evaporación	m
6	Temperatura y presión de condensación	m
7	Potencia absorbida	m

En aquellas instalaciones que dispongan de un sistema de gestión inteligente, las medidas indicadas en la tabla anterior podrán efectuarse desde el puesto de control central.

#### 4.5.2 Operaciones de Mantenimiento

Operación	Periodicidad
-----------	--------------

1	Limpieza de los evaporadores	A
2	Limpieza de los condensadores	A
4	Comprobar. niveles de refrig. y aceite en equipos frigoríficos	m
13	Comprobación estanquidad de circuitos de distribución	A
15	Comprobación tarado de elementos de seguridad	M
16	Revisión y limpieza de filtros de agua	2ª
17	Revisión y limpieza de filtros de aire	M
18	Revisión de baterías de intercambio térmico	A
21	Revisión de unidades terminales agua-aire	2ª
22	Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2A
23	Revisión y limpieza de Uds. de impulsión y retorno de aire	A
24	Revisión equipos autónomos	2A
25	Revisión bombas y ventil., con medida de pot. absorbida	M
27	Revisión del estado del aislamiento térmico	A
28	Revisión del sistema de control automático	2A

En aquellas instalaciones que dispongan de un sistema de gestión o tele gestión en todo o en parte del conjunto, los elementos controlados de los que se disponga de la información exigida podrán comprobarse desde el puesto central.

Los sistemas de gestión deberán revisarse con una periodicidad mínima de dos veces por temporada.

#### **4.6 LIBRO DE MANTENIMIENTO**

A la finalización de las obras, y tras la certificación de conformidad de las pruebas realizadas, el instalador hará entrega a la D.F. de un libro de mantenimiento sellado por el Servicio Territorial de Industria, a nombre del titular del edificio, que permitirá rellenar los resultados de las mediciones realizadas por la empresa de mantenimiento en cada una de las operaciones periódicas que se prescriben.

#### **4.7 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

El manual de uso y mantenimiento será elaborado por el instalador y/o mantenedor del edificio al finalizar las obras y realizadas y certificadas las pruebas a la instalación.



## **5 INSTALACIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL**

### **5.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN**

El diseño de los equipos y sistemas se realizará conforme a las directrices y criterios incluidos en códigos y normas vigentes, así como en la legislación y reglamentación correspondiente. Todos los códigos y normas serán aplicables en la última revisión en vigor existente en el momento de la entrada en vigor del Contrato.

Cuando haya conflicto entre los criterios indicados en la presente Especificación y los establecidos en los códigos o normas, se considerarán aquellos cuyos requerimientos sean más rigurosos.

Los códigos y normas de diseño que se utilizarán son:

- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Real Decreto 487/2021 por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Normativa Municipal Aplicable.
- Normas o códigos oficiales obligatorios de las Administraciones local y Autonómica.
- R.D. 1627/1997 de 24 octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley de Protección del Medio Ambiente.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **5.2 PLANES DE CONTINGENCIA**

El contratista deberá prever las posibles contingencias que se puedan producir durante el funcionamiento y explotación de la instalación, (rotura de un compresor, fuga en tuberías, fallo de suministro eléctrico, etc.). Se deberán proponer sistemas y diseños que permitan superar contingencias sin perjuicios en la explotación.

### **5.3 FABRICACIÓN Y MONTAJE**

La longitud de tubos suministrados será como mínimo de 8 m. La longitud media no será inferior a 9 m. Para tubos inferiores a 4", la longitud mínima será de 6 m.

Los extremos de tubos se hallarán dispuestos en un plano perpendicular al eje del tubo.

Los bordes estarán limpios y sin rebabas, en 100 mm. a cada extremo y rasurados convenientemente.

Los defectos superficiales tales como huecos o rayas, serán examinados para apreciar su importancia. Caso de rectificación, el espesor deberá mantenerse dentro de una tolerancia de 12,5% del espesor nominal.

No se admitirán en los tubos:

- Grietas o pliegues de laminado.
- Abolladuras.
- Rayas, depresiones o corrosión que puedan afectar a la resistencia mecánica del tubo.
- Asperezas o escamas internas visibles que, no afectando a la resistencia mecánica del tubo, sean susceptibles de hacerlo durante la explotación.
- Huellas de grasa, productos de revestimiento, pintura o revoques de cualquier clase en su interior.
- Las reparaciones, enmasillados o recargues para soldadura quedan prohibidos. En los extremos y en una longitud de 100 mm. no se permitirá ningún defecto que pueda dañar el ensamblado correcto de los tubos.

Todos los codos, tés, válvulas, tubos, etc., deberán colocarse de forma que se puedan desmontar sin necesidad de hacer obras o desmontar otras tuberías.

En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc., con facilidad.

En eventuales cruces de tuberías a igual altura no se autorizan codos hacia arriba salvo permiso específico de la dirección facultativa.

El contratista tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de cuerpos extraños de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización. Las extremidades libres de la conducción habrán de ser cerradas por tapones de plástico herméticos en sus extremidades.

En los lugares en que se coloquen codos o tés se sujetarán éstos a ambos lados, de forma que no puedan ser expulsados. No se considerará suficiente la sujeción de las juntas.

Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía; se terminarán con muela o lima si presentan irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo o de raíz.

No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra.

### 5.3.1 Uniones

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Las uniones de tuberías se realizarán mediante soldadura a excepción de uniones de válvula y demás componentes en que se especifique otro tipo de unión.
- Los accesorios, codos, tés, reducciones, etc., se unirán también por medio de soldadura.
- Las uniones de tuberías y accesorios de materiales diferentes se realizarán mediante bridas de cuello, según ANSI o DIN.

- Las conexiones a válvulas, así como las uniones de montaje y desmontaje, se harán con bridas de cuello, según ANSI o DIN para todos los diámetros de tubería, a excepción de instrumentos especiales que requieran conexión roscada y para los que ya se indicará de forma individual este tipo de unión.

### 5.3.2 Curvado

El curvado de tubería se hará de acuerdo con el código ANSI/ASME B 31.1 y con los requisitos de esta especificación.

Se seleccionarán secciones de tubería de manera que el adelgazamiento no reduzca el espesor de la pared por debajo del mínimo especificado.

Al curvar una tubería soldada por electrofusión, la soldadura longitudinal se encontrará en la línea neutra de la curvatura.

El curvado en caliente no se efectuará sin la aprobación escrita de la dirección facultativa.

No se realizará ningún doblado con temperaturas de metal inferiores a 16°C.

Todas las tuberías curvadas quedarán lisas, libres de grietas, pliegos y defectos superficiales, sin discontinuidades y tendrán un arco circular. La ovalización permisible, definida como la diferencia entre los diámetros mayor o menor, no será mayor que el 5 por ciento del diámetro nominal.

El radio de curvatura será, como mínimo, cinco veces el diámetro nominal de la tubería.

No se permiten las soldaduras circunferenciales en la zona de la curvatura.

### 5.3.3 Reparación de defectos en tuberías

La eliminación y reparación de defectos de los materiales estarán de acuerdo con el código ASME B31.1.

## 5.4 SOLDADURAS

La soldadura de los tubos se realizará a tope, según norma ANSI.

La cualificación de los procedimientos de soldadura y la calificación de los soldadores estarán de acuerdo con la Sección IX del código ASME o con UNE-EN-ISO 15.607, ISO 15.609-1 e ISO 15.614-1 para la cualificación de los procedimientos y con UNE-EN 287-1-2004 para la cualificación de los soldadores.

El contratista será responsable de las soldaduras realizadas por el personal de su organización y de cumplir los requisitos de las pruebas de calificación requeridas. Los informes de calificación serán revisados y aprobados antes de la ejecución de la soldadura.

En general, para tuberías de acero al carbono sin alear, los electrodos a utilizar serán de tipo básico, teniendo especial cuidado en preservarlos de la humedad antes de su utilización.

Para tuberías de acero inoxidable los electrodos a utilizar serán de tungsteno, teniendo especial cuidado en preservarlos de la humedad antes de su utilización.

Los cordones tendrán un espesor total no superior a 0,7 veces el espesor mínimo de los elementos a unir.

#### 5.4.1 Reparación de defectos

Toda soldadura reconocida defectuosa al examen o a la prueba de estanqueidad indicada más adelante, será reparada a cargo del contratista.

La reparación de los defectos de soldadura estará de acuerdo con el código ASME sección IX.

### 5.5 PINTURA

La preparación de superficies y la capa de imprimación se realizarán en taller. El resto de las operaciones se efectuarán en obra.

Quedará comprendida dentro del precio, la reparación de cuantos retoques o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación y/o montaje, debiendo ajustarse esas reparaciones al procedimiento general de pintado.

También quedará incluido dentro del precio, el pintado de distintivos de identificación según normas UNE 1.063 y en su defecto norma DIN 2.503.

### 5.6 AISLAMIENTO

#### 5.6.1 Diseño

El material aislante se protegerá de la intemperie, de los derrames, del desgaste mecánico o de otro posible daño mediante una camisa metálica de protección

En superficies irregulares o en aquellas para las cuales la protección metálica no es práctica, se puede utilizar masillas de protección contra intemperie.

En las uniones embridadas el aislamiento será desmontable.

Salvo indicación expresa en contrario, se aislarán las válvulas. El aislamiento de estas válvulas será desmontable, debiendo quedar libres de aislamiento las empaquetaduras.

El acabado exterior será mediante envolvente de chapa de aluminio, de 0,6 mm. de espesor, debidamente curvada, solapada, abordonada en sus extremos y fijada mediante tornillos. En los codos o curvas, la chapa irá en segmentos independientes, engatillados y atornillados entre sí.

#### 5.6.2 Material aislante

En ningún caso se deberán superar las temperaturas límites de utilización de los materiales aislantes dadas en las especificaciones ASTM o en las recomendaciones del fabricante.

Todo el aislamiento se suministrará en dimensiones comerciales, y en el más estrecho acuerdo con los espesores especificados, pero nunca inferior a éstos.

Se utilizará como material aislante espuma rígida de poliuretano mecanizada en forma de coquillas machihembradas según diámetros.

### 5.7 PRUEBAS Y ENSAYOS

#### Exámenes no destructivos

El CONTRATISTA será responsable de todos los exámenes no destructivos y pruebas de tuberías instaladas.

La PROPIEDAD tendrá autoridad para parar el trabajo o retener el envío si los requisitos del pliego de condiciones, incluyendo aquellos referentes a documentación, no han sido cumplidos.

Todos los exámenes no destructivos serán realizados por personal cualificado.

#### Pruebas de estanqueidad y presión

Después de la instalación, todos los conjuntos fabricados serán sometidos por el contratista a una prueba de estanqueidad y presión de acuerdo con el código ASME B31.1 Y EL RD809/2021.

El contratista garantizará su trabajo como capaz de resistir dicha prueba.

Todos los medios necesarios para la realización de estas pruebas serán facilitados por el contratista y a su cargo.

### **5.8 PRUEBAS**

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los Reglamentos e Instrucciones Técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados.

El contratista realizará una notificación a la dirección facultativa con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos.

Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de la instalación y componentes, deberá ser indicado y ejecutado por el contratista.

Todas las redes de fluidos quedarán completamente ajustadas y equilibradas.

#### 5.8.1 Entregas

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el contratista.

Las pruebas de los diferentes sistemas se realizarán a medida que se avanza la obra. Garantía de calidad.

#### 5.8.2 Ensayos, pruebas e inspección

El contratista garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La dirección facultativa de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

Es necesaria la verificación de los trabajos de montaje y soldadura realizados en el sistema de redes de distribución de fluidos y sus correspondientes acometidas. Por este motivo, y antes

de proceder al aislamiento de las tuberías se procederá a realizar la prueba de estanqueidad mediante el llenado de la instalación y prueba estática conjunta a una presión equivalente a 1,5 veces la presión de trabajo.

La empresa instaladora será responsable de la estricta observancia de las Instrucciones y Normas de Seguridad Vigentes durante la ejecución de estas pruebas, debiendo tomar las medidas de seguridad y prevención que considere necesarias para minimizar riesgos y evitar accidentes.

El tramo de canalización a ensayar estará totalmente instalado. El interior de las tuberías estará completamente limpio de polvo, arena u otros agentes extraños. Al ser necesario dividir la red en tramos de prueba, los empalmes efectuados entre tramos probados se ensayarán con un control radiográfico.

Durante la prueba de estanquidad se comprobará que la presión que indican los manómetros se mantiene constante. Se emplearán registradores de presión y temperatura. El técnico responsable contratista firmará y fechará el registro de papel antes de proceder a su colocación en el registrador. Además, precintará el equipo, para que durante la prueba no pueda accederse al papel.

El registro de papel del termógrafo no se retirará hasta la completa descompresión del tramo de prueba, para comprobar que la evolución de la presión en la descompresión ha sido correcta y hasta cero.

El fluido de la prueba será agua potable limpia, aire comprimido, seco y filtrado, nitrógeno u otro gas inerte. Se prohíbe la utilización de oxígeno o gas combustible para la ejecución de la prueba.

Todos los aparatos y accesorios utilizados en la prueba estarán diseñados para soportar la presión de prueba. Los instrumentos de medida deberán estar correctamente calibrados y funcionar perfectamente, para lo cual se comprobarán por un Laboratorio cualificado cada seis meses como máximo, emitiéndose un certificado de calibración.

Después de realizadas las pruebas parciales por tramos, y una vez finalizado el montaje del sistema de distribución, previo a su puesta en operación, se comprobará la estanquidad de estas redes y acometidas de forma conjunta.

La duración de la prueba de estanquidad será de 24 horas, empezándose a contar este tiempo en el momento en que la presión del fluido de prueba introducido en la red se haya estabilizado.

La estanquidad de la red se considerará satisfactoria cuando la presión de prueba se haya mantenido constante durante el tiempo que dure la prueba, sin fugas en cualquier elemento de la canalización ensayada. Se admitirán ligeras variaciones de presión cuando éstas sean, con total certeza, consecuencia del efecto de las variaciones de temperatura sobre la tubería durante la prueba.

Luego de realizadas las pruebas se procederá a la limpieza de las tuberías con la finalidad de eliminar los restos de mecanizado introducidos durante la fase de construcción, compuestos de barro, aceites y otros materiales extraños, así como también proceder al acondicionamiento de las superficies metálicas. El instalador someterá a la aprobación de la

dirección facultativa el método de limpieza que piensa realizar, reservándose ésta la posibilidad de proponer uno diferente. Un certificado de la limpieza debe ser entregado a la dirección facultativa.

Tras realizar la prueba de estanquidad, prueba hidráulica y limpieza de tubería, y de ser ésta satisfactoria, se levantará un acta final de prueba, en la que figuren al menos los siguientes datos:

- Fecha de realización de la prueba
- Hora de comienzo y finalización
- Denominación de la Obra: tramo ensayado, indicando claramente el punto inicial y el punto final de la obra ensayada con un plano, donde figuren longitudes y diámetros.
- Fluido de la prueba utilizado
- Presión y temperatura del fluido durante la prueba.

Se anexará el registro del termógrafo obtenido en el ensayo, debidamente firmado por el representante de la Empresa Instaladora, el representante de la Entidad Colaboradora de la Administración, y el representante de la propiedad o la dirección de obra.

Los diferentes circuitos de tuberías dentro de la sala de máquinas también deberán ser sometidos a las correspondientes pruebas de estanquidad e hidráulicas.

# **PLANOS**

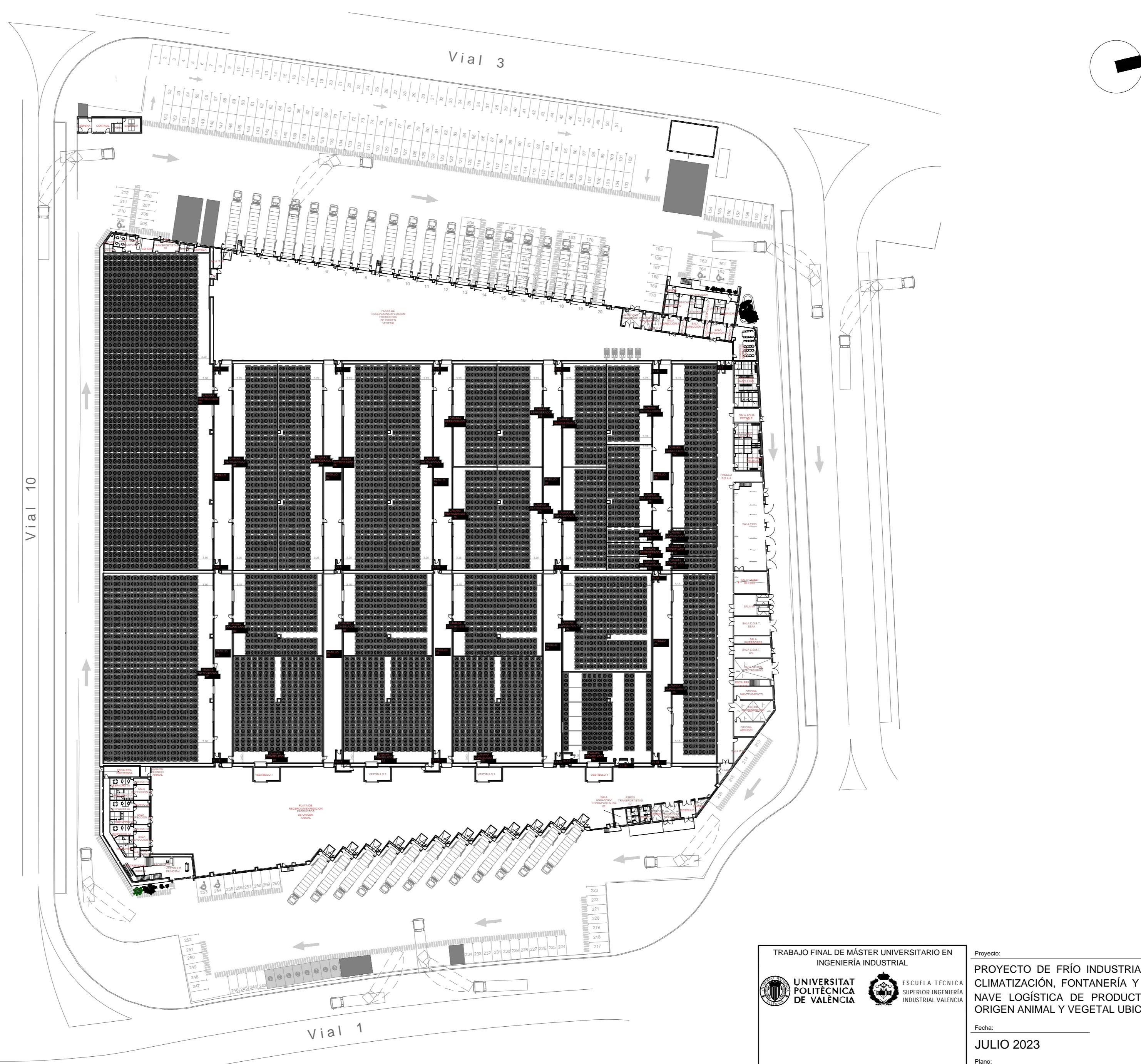


## INDICE DE PLANOS

TITULO	Nº PLANO
ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. VISTA GENERAL	1.1
ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. LADO VEGETAL	1.2
ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. LADO ANIMAL	1.3
ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. VISTA GENERAL	1.4
ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. ZOOMS. 1.	1.5
ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. ZOOMS. 2.	1.6
ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. ZOOMS	1.7
ARQUITECTURA. PLANTA CUBIERTA. VISTA GENERAL.	1.8
ARQUITECTURA. SECCIONES LONGITUDINALES.	1.9
ARQUITECTURA. SECCIONES TRANSVERSALES.	1.10
FONTANERÍA. ESQUEMA DE PRINCIPIO.	2.1
FONTANERÍA. PLANTA BAJA. VISTA GENERAL.	2.2
FONTANERÍA. PLANTA BAJA. LADO VEGETAL.	2.3
FONTANERÍA. PLANTA BAJA. LADO ANIMAL.	2.4
FONTANERÍA. PLANTA PRIMERA.	2.5
FONTANERÍA. PLANTA BAJA. ZOOMS 1.	2.6
FONTANERÍA. PLANTA BAJA. ZOOMS 2.	2.7
FONTANERÍA. PLANTA CUBIERTA Y SOBRECAMARA.	2.8
SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA BAJA. 1.	3.1
SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA BAJA. 2.	3.2
SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA PRIMERA.	3.3
SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA CUBIERTA.	3.4
SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. PLANTA CUBIERTA. VISTA GENERAL	3.5
SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. PLANTA CUBIERTA. ZOOM 1	3.6
SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. PLANTA CUBIERTA. ZOOM 2	3.7
SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. PLANTA CUBIERTA. ZOOM 3	3.8
CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO.	4.1
CLIMATIZACIÓN. LÍNEAS FRIGORÍFICAS Y EQUIPOS. PLANTA BAJA 1.	4.2
CLIMATIZACIÓN. LÍNEAS FRIGORÍFICAS Y EQUIPOS. PLANTA BAJA 2.	4.3
CLIMATIZACIÓN. LÍNEAS FRIGORÍFICAS Y EQUIPOS. PLANTA PRIMERA.	4.4
CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS Y DIFUSIÓN DE AIRE. PLANTA BAJA 1.	4.5
CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS Y DIFUSIÓN DE AIRE. PLANTA BAJA 2.	4.6
CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS Y DIFUSIÓN DE AIRE. PLANTA PRIMERA.	4.7
CLIMATIZACIÓN. PLANTA SOBRECAMARA.	4.8
CLIMATIZACIÓN. PLANTA CUBIERTA	4.9
VENTILACIÓN. PLANTA BAJA 1.	4.10
VENTILACIÓN. PLANTA BAJA 2.	4.11
VENTILACIÓN. PLANTA BAJA 3.	4.12
VENTILACIÓN. PLANTA PRIMERA.	4.13
VENTILACIÓN. PLANTA SOBRECAMARA.	4.14
VENTILACIÓN. PLANTA CUBIERTA.	4.15

Proyecto de frío industrial e instalaciones de climatización, fontanería y saneamiento de una nave logística de productos refrigerados de origen animal y vegetal ubicada en Valencia

<b>TITULO</b>	<b>Nº PLANO</b>
EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 1.	4.16
EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 2.	4.17
EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 3.	4.18
EXTRACCIONES. PLANTA PRIMERA.	4.19
EXTRACCIONES. SOBRECÁMARAS.	4.2
EXTRACCIONES. PLANTA CUBIERTA	4.21
GENERACIÓN ACS. PLANTA BAJA.	4.22
GENERACIÓN ACS. PLANTA SOBRECAMARA.	4.23
FRIO INDUSTRIAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO.	5.1
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL.	5.2
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 1.	5.3
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.	5.4
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA ANIMAL.	5.5
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 1.	5.6
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 2.	5.7
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA VEGETAL.	5.8
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 1.	5.9
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.	5.10
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA ANIMAL.	5.11
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 1.	5.12
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CAMARAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 2.	5.13
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL.	5.14
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL ZOOM 1.	5.15
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.	5.16
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA ANIMAL.	5.17
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA ANIMAL. ZOOM 1.	5.18
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA ANIMAL. ZOOM 2.	5.19
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. CONDENSADORES.	5.20
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. SALA DE MÁQUINAS.	5.21
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA CUBIERTA. EXTRACCION 1.	5.22
FRIO INDUSTRIAL. PLANTA CUBIERTA. EXTRACCION 2.	5.23



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



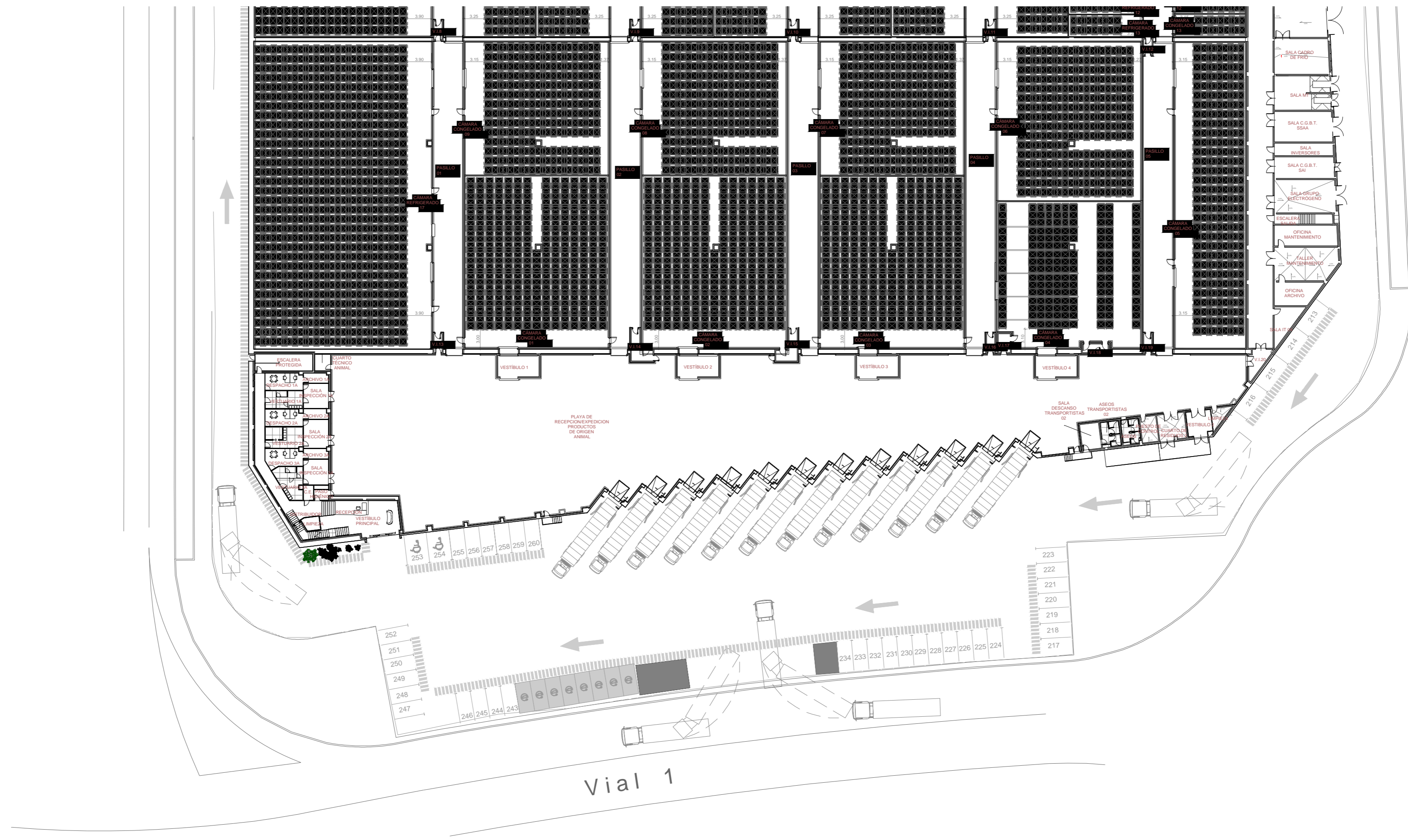
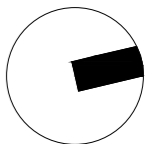

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/750

Plano: ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS Nº Plano: 1.1

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto





TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

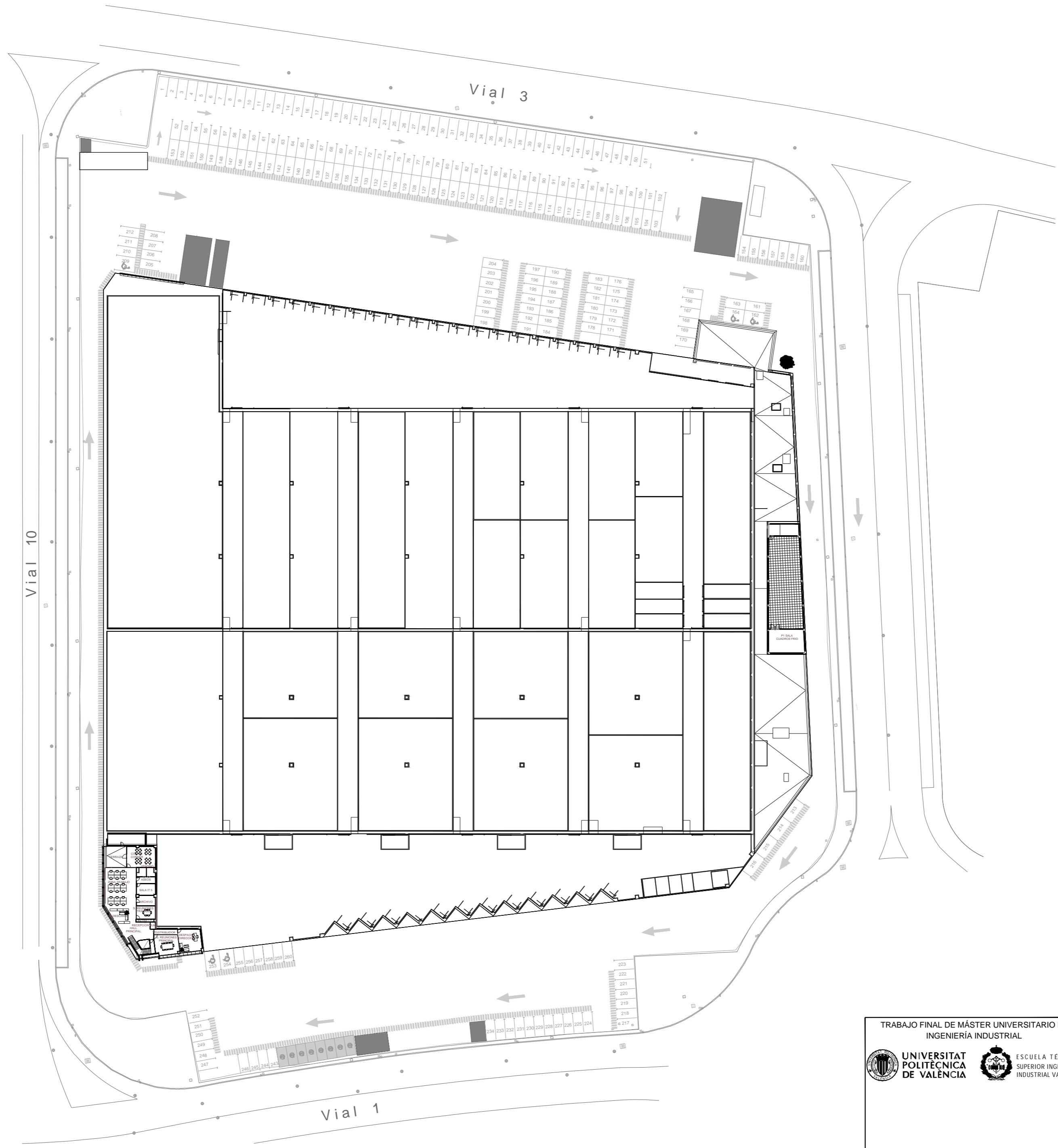


Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/500

Plano: ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. LADO ANIMAL. Nº Plano: 1.3



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

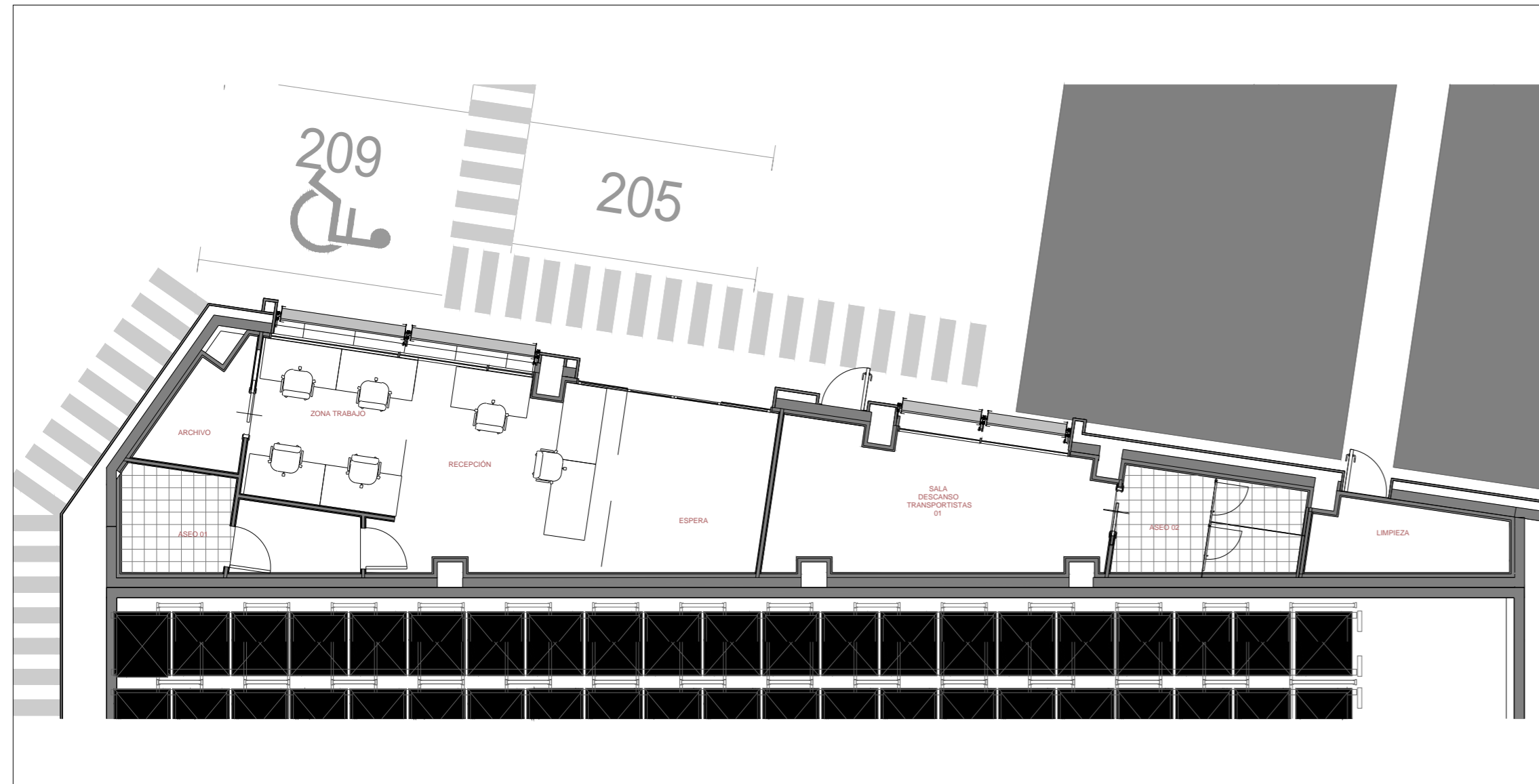
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/750

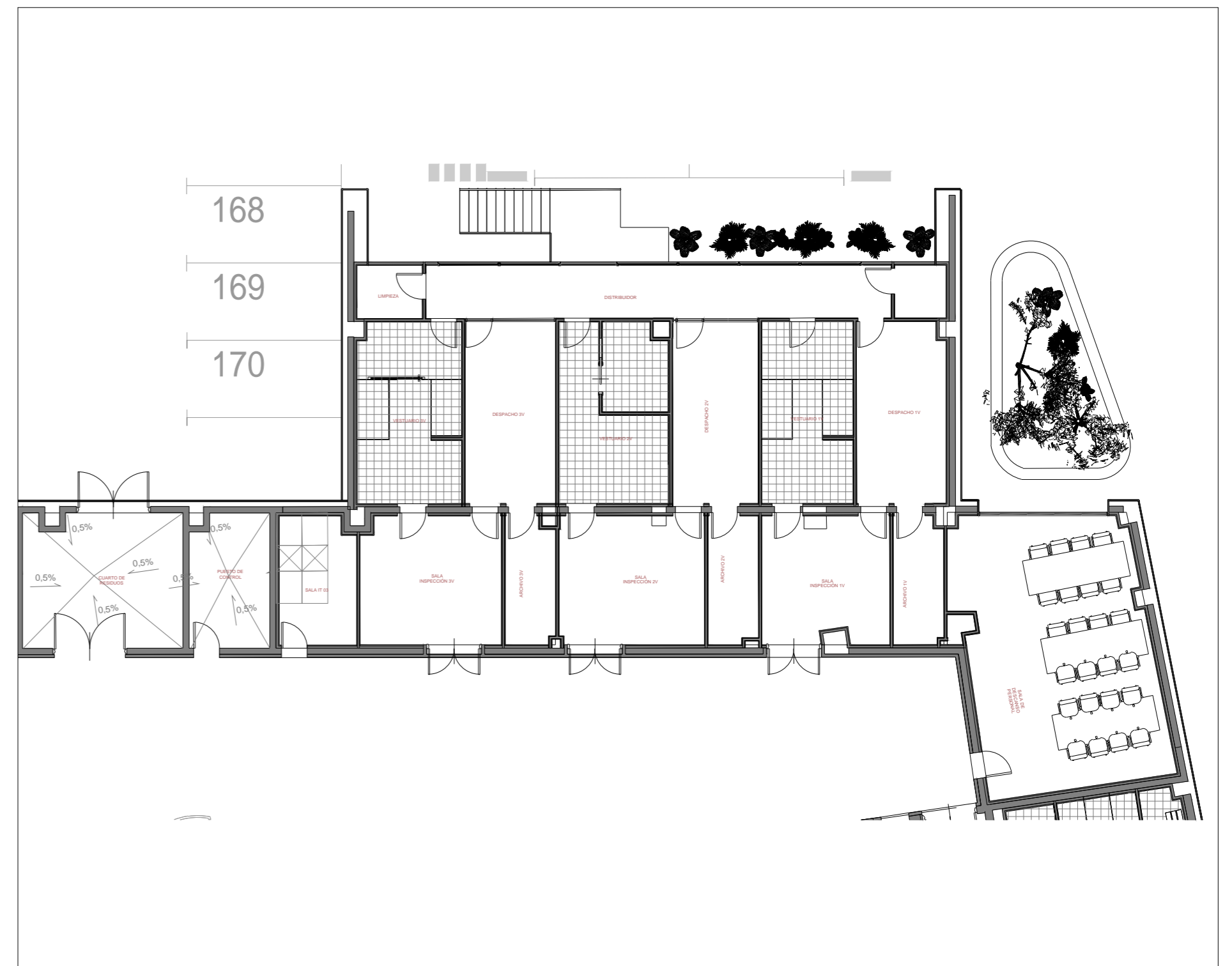
Plano: ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA. DISTRIBUCIÓN Y USOS. VISTA GENERAL.

Nº Plano:

1.4



3 1.5.3 Recepción  
1:100



2 1.5.2 Oficina Vegetal  
1:150



1 1.5.1 Oficina Animal  
1:200

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: VARIAS

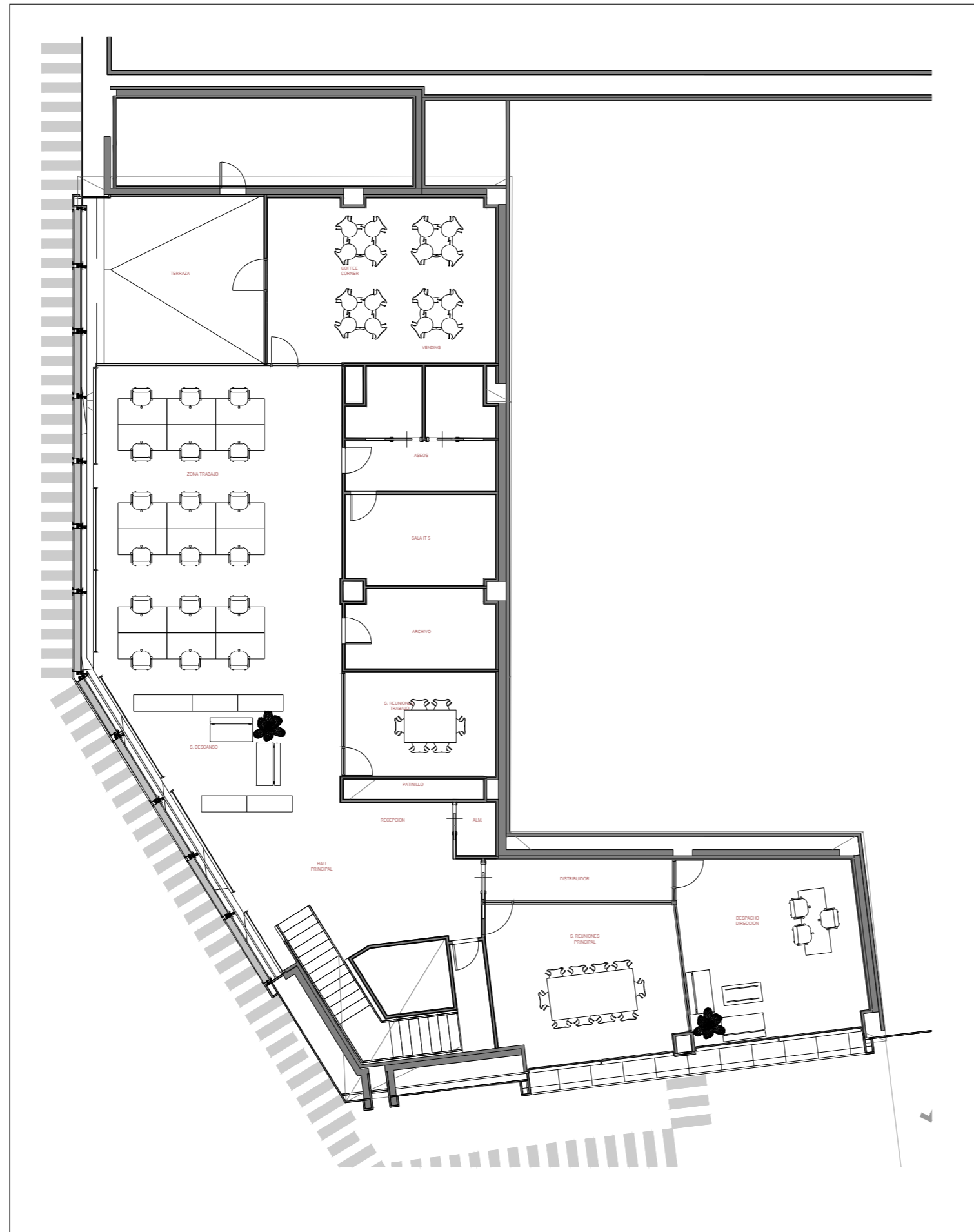
Plano: ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. DISTRIBUCIÓN Y USOS ZOOMS. 1.

Nº Plano:

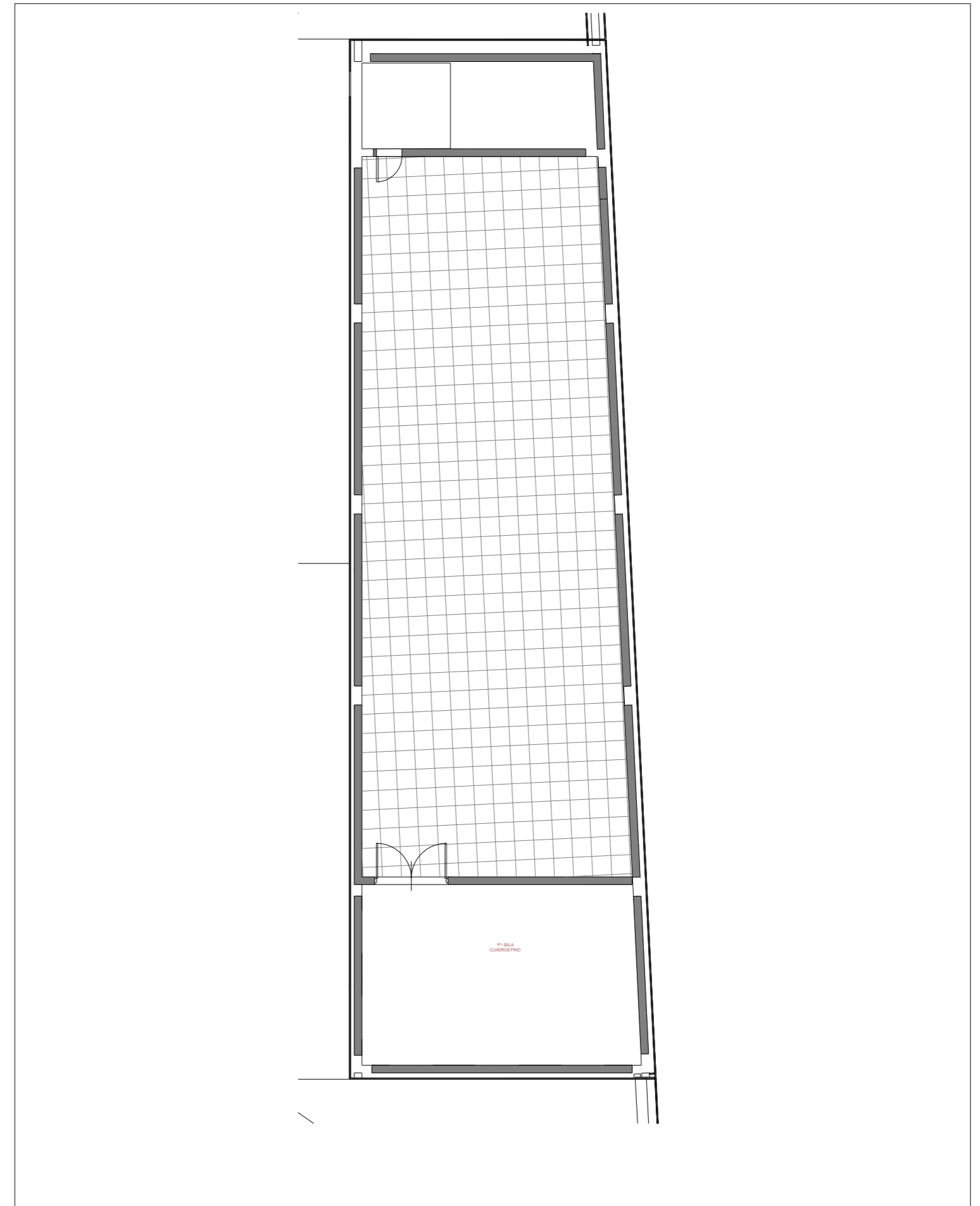
1.5





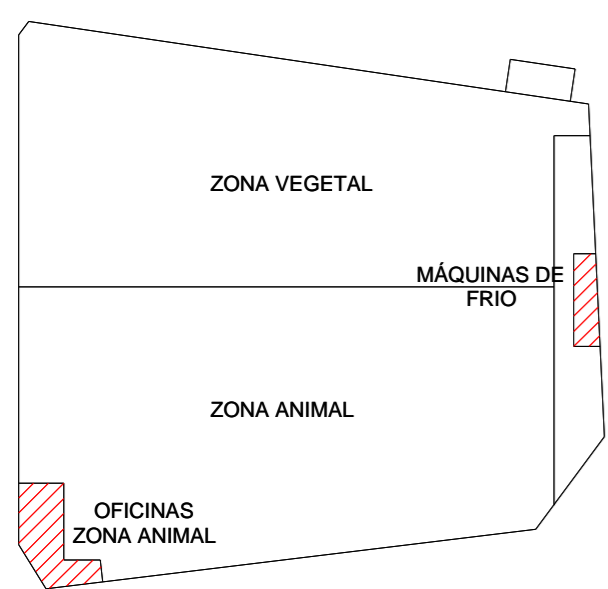


1 1.7.1 Oficinas animal. Planta primera  
1 : 150

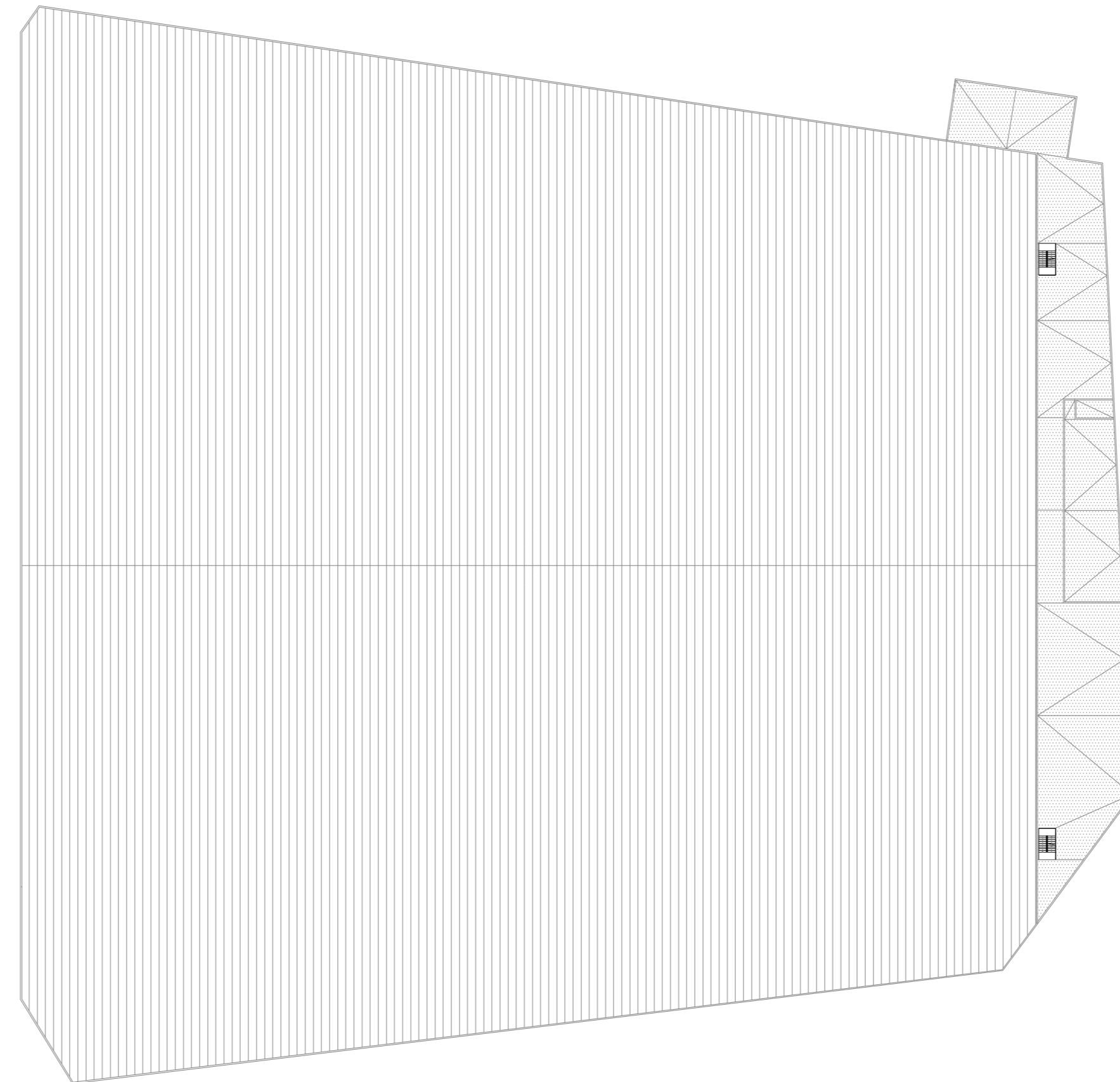
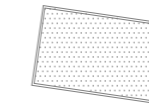


2 1.7.2 Cubierta máquinas frío  
1 : 150

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL 		Proyecto: <b>PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA</b>
Fecha: <b>JULIO 2023</b>	Escala: <b>VARIAS</b>	
Higinio Saura Albaladejo Autor proyecto		Nº Plano: <b>1.7</b>



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

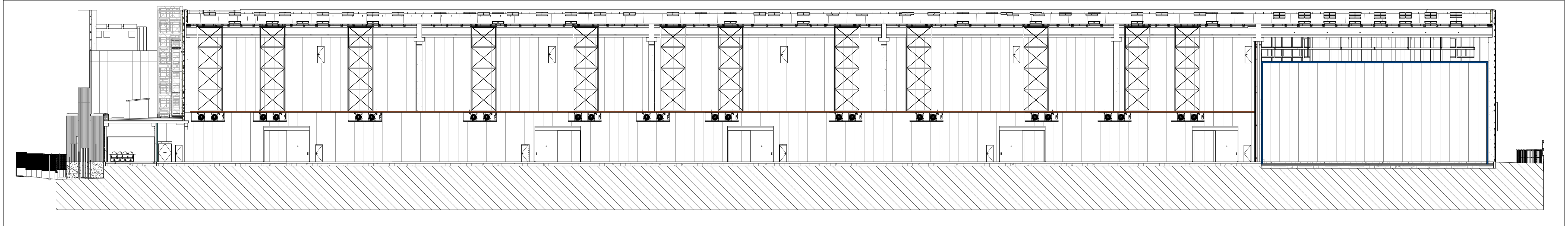
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

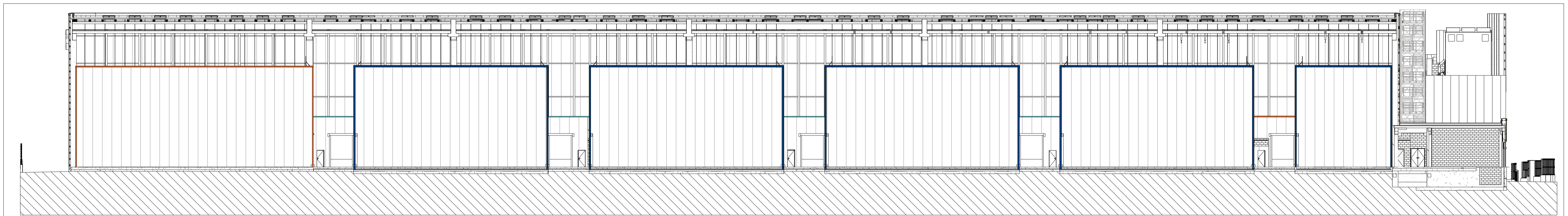
Escala: 1/750

Plano: ARQUITECTURA. PLANTA CUBIERTA. VISTA GENERAL.

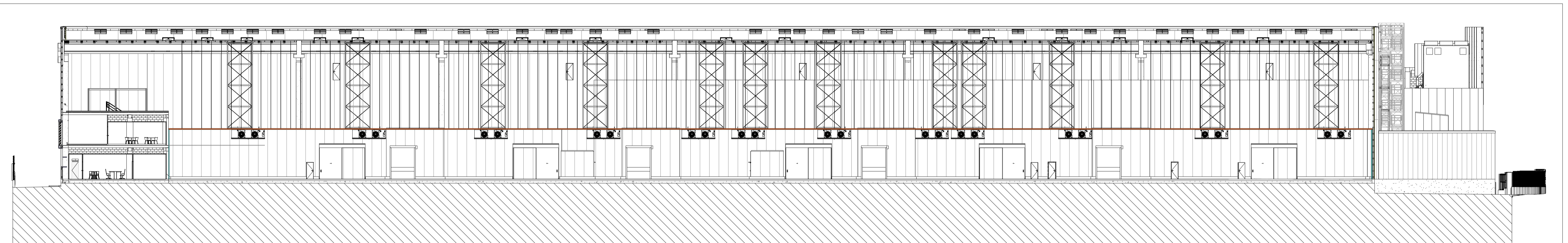
Nº Plano: 1.8



1 1.9.1 Sección 01.

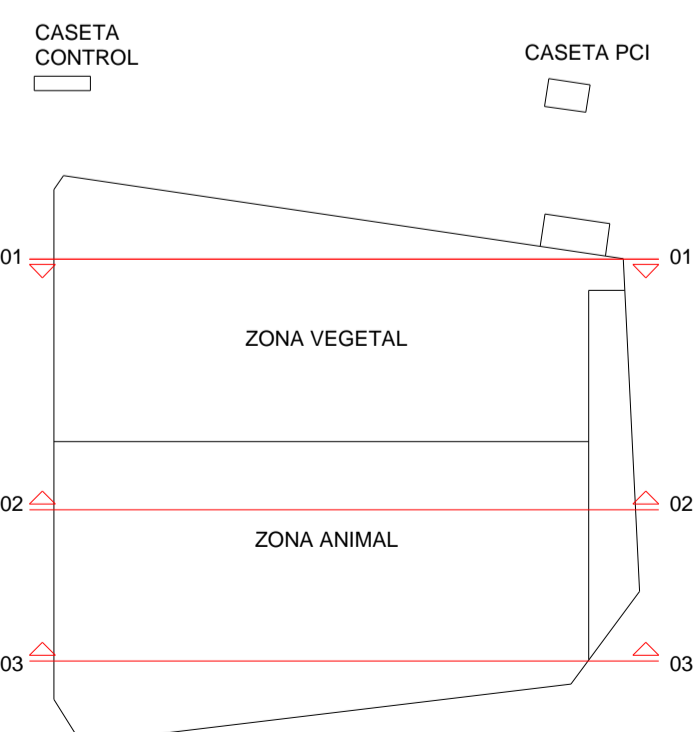


2 1.9.2 Sección 02.



3 1.9.3 Sección 03.

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL


**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA**

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto:  
**PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

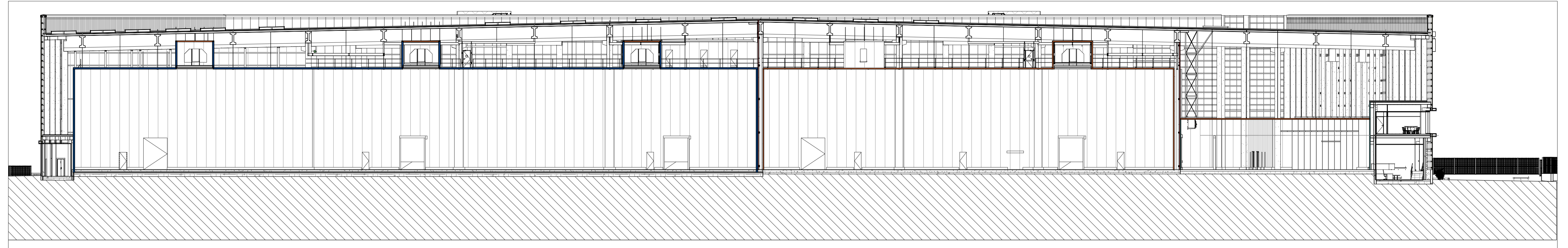
Fecha:  
**JULIO 2023**

Escala:  
**1/250**

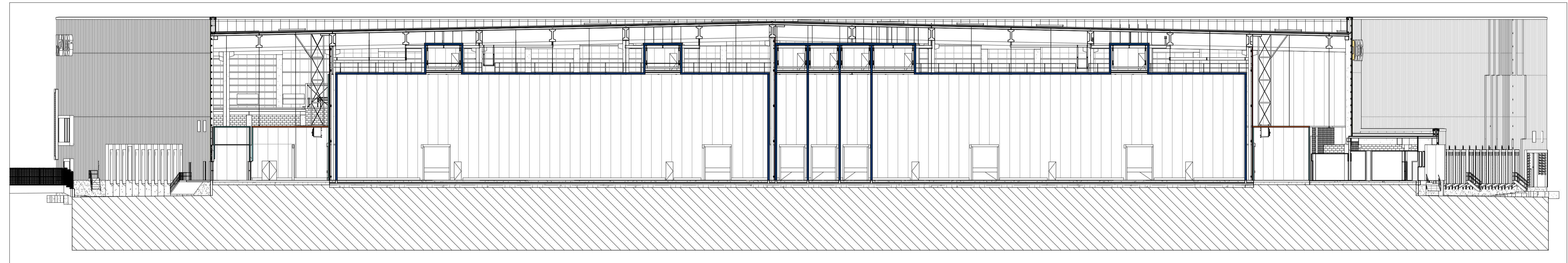
Plano:  
**ARQUITECTURA. SECCIONES LONGITUDINALES.**

Nº Plano:

**1.9**

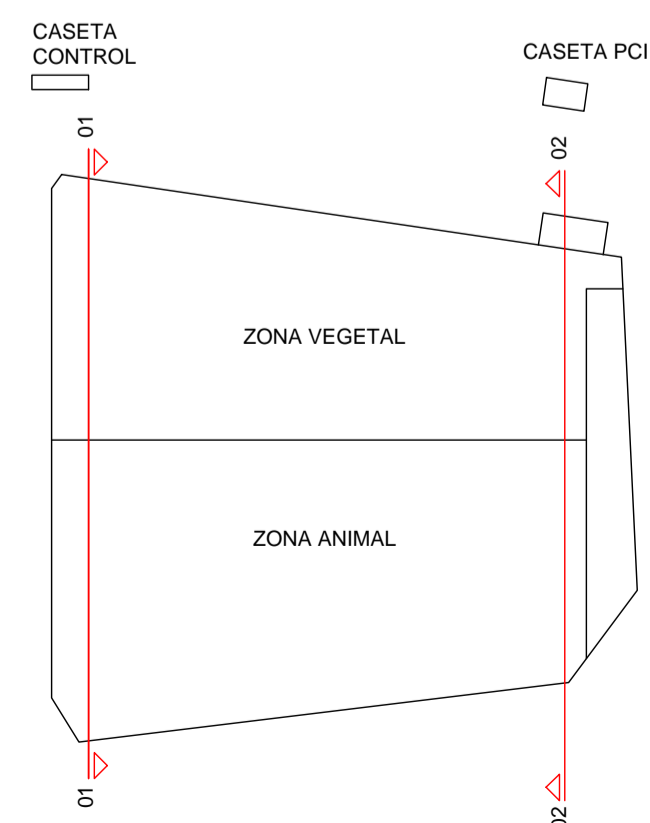


1 1.9.1 Sección 01.



2 1.9.2 Sección 02.

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:  
**PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

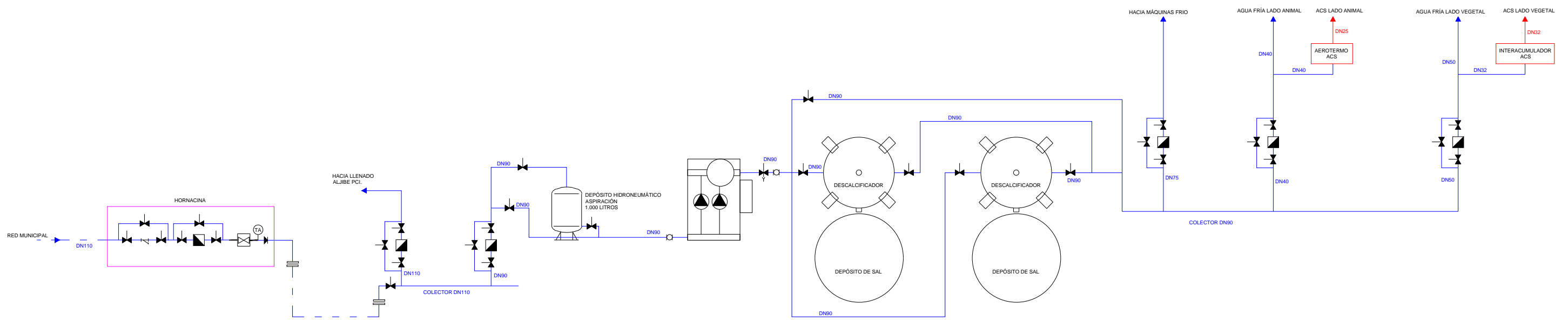
Fecha:  
**JULIO 2023**

Escala:  
**1/250**

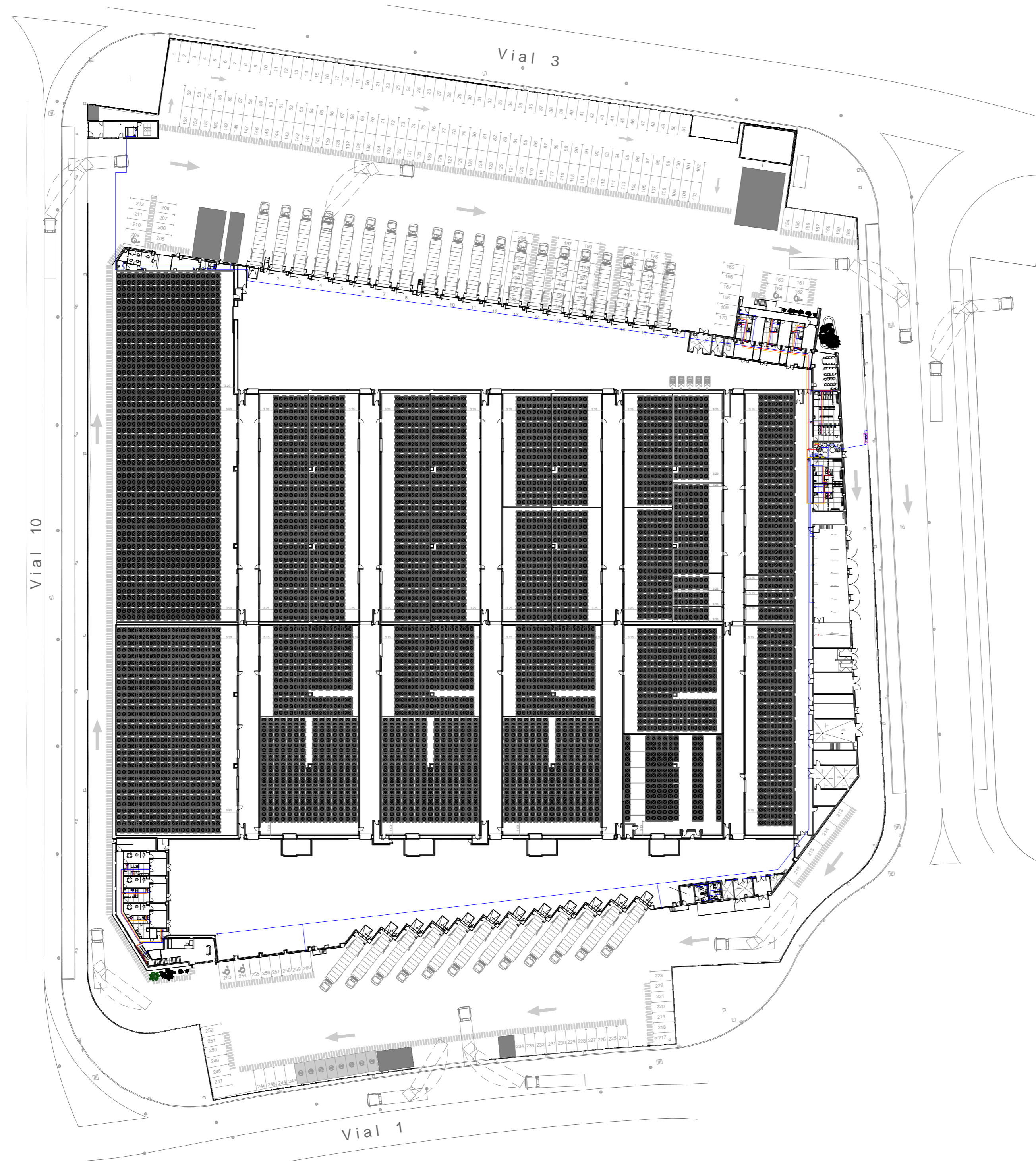
Plano:  
**ARQUITECTURA. SECCIONES TRANSVERSALES.**

Nº Plano:  
**1.10**

Higinio Saura Albaladejo  
 Autor proyecto



LEYENDA FONTANERÍA	
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR
CALDERÍN ASPIRACIÓN	DEPÓSITO DE SAL
LLAVE DE CORTE CON VACIADO	GRUPO DE PRESIÓN
MANGUITO ANTIVIBRATORIO	CONTADOR
FILTRO	TOMA DE AGUA
VÁLVULA ANTIRRETORNO	CAMBIO DE MATERIAL



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023**

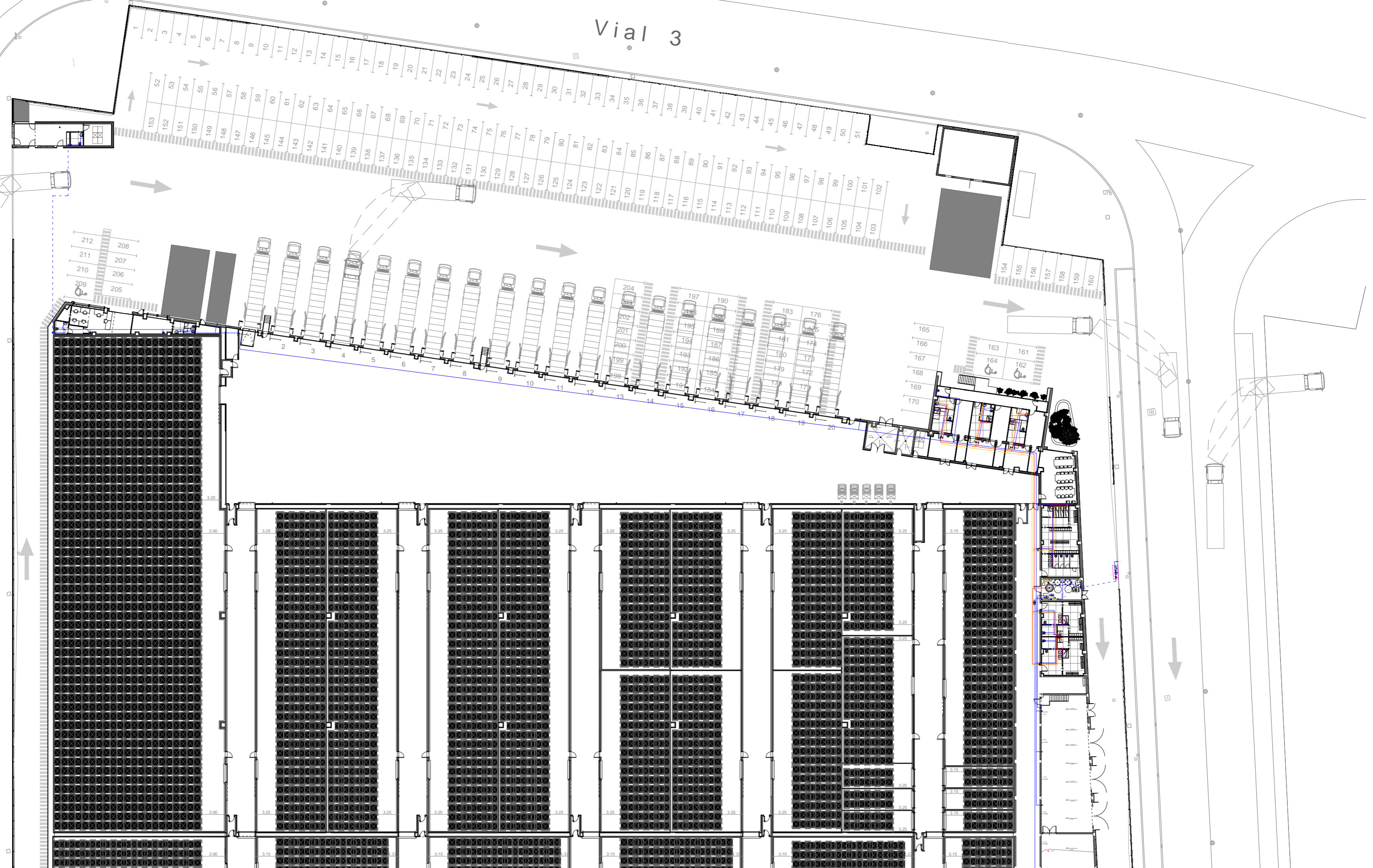
Escala: **1/700**

Plano: **FONTANERÍA. PLANTA BAJA. VISTA GENERAL.**

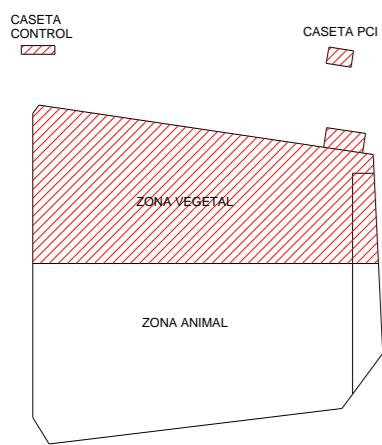
Nº Plano: **2.2**

Vial 10

Vial 3



PLANTA GENERAL



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/500

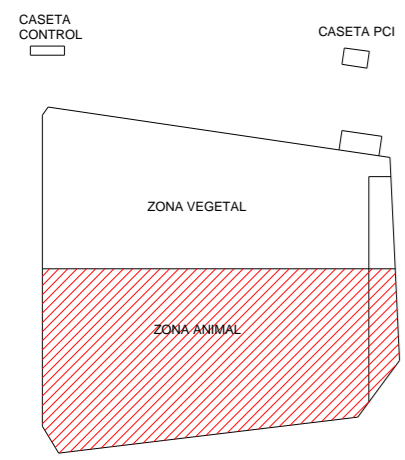
Plano: FONTANERÍA. PLANTA BAJA. LADO VEGETAL.

Nº Plano: 2.3



Vial 1

PLANTA GENERAL



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

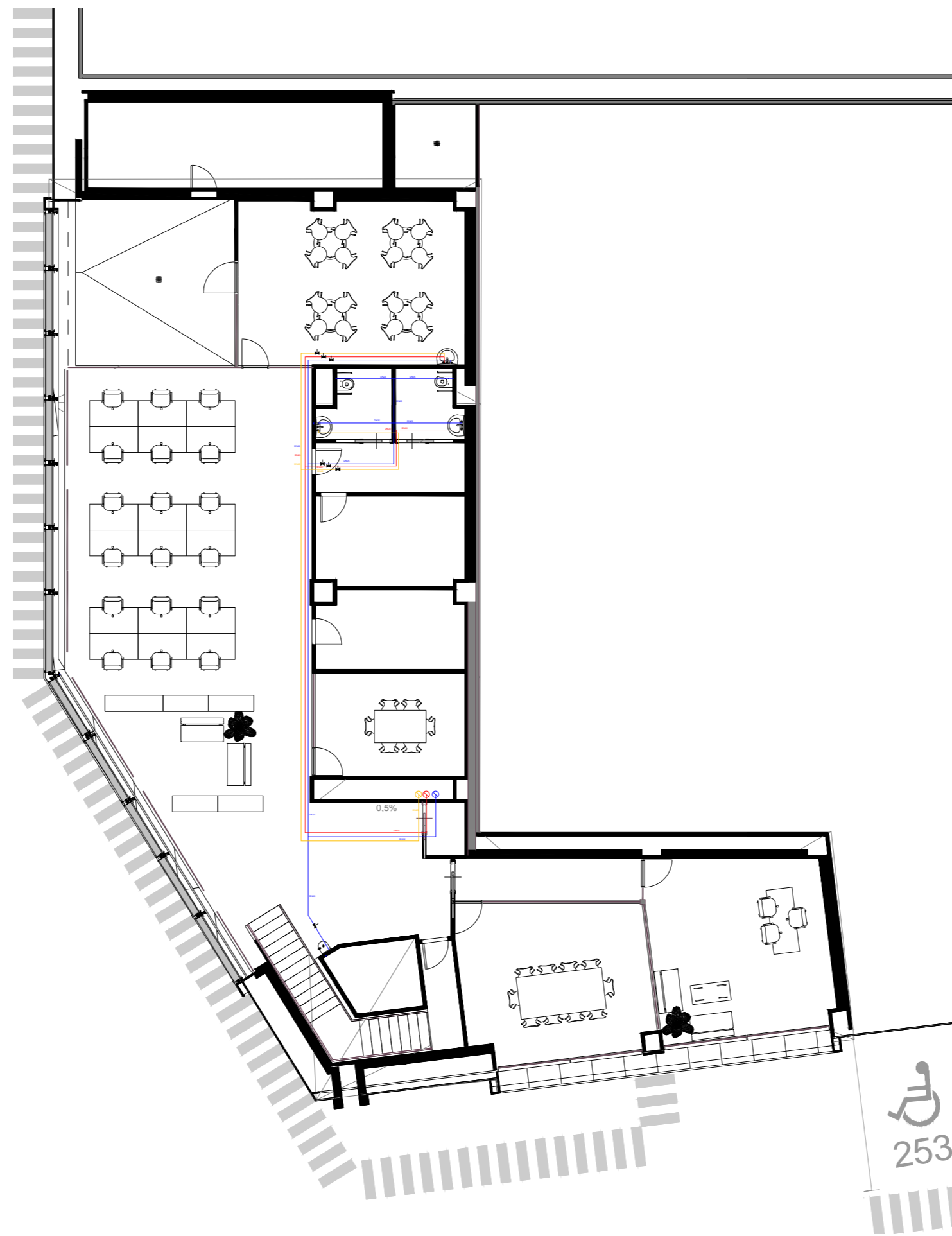
Escala: 1/500

Plano: FONTANERÍA. PLANTA BAJA. LADO ANIMAL.

Nº Plano:

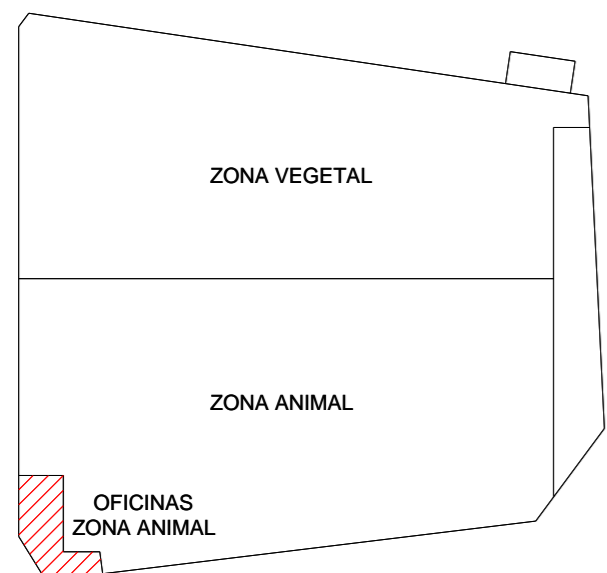
2.4





PLANTA GENERAL

CASETA CONTROL  
 CASETA PCI



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
 Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/150

Plano: FONTANERÍA PLANTA PRIMERA.

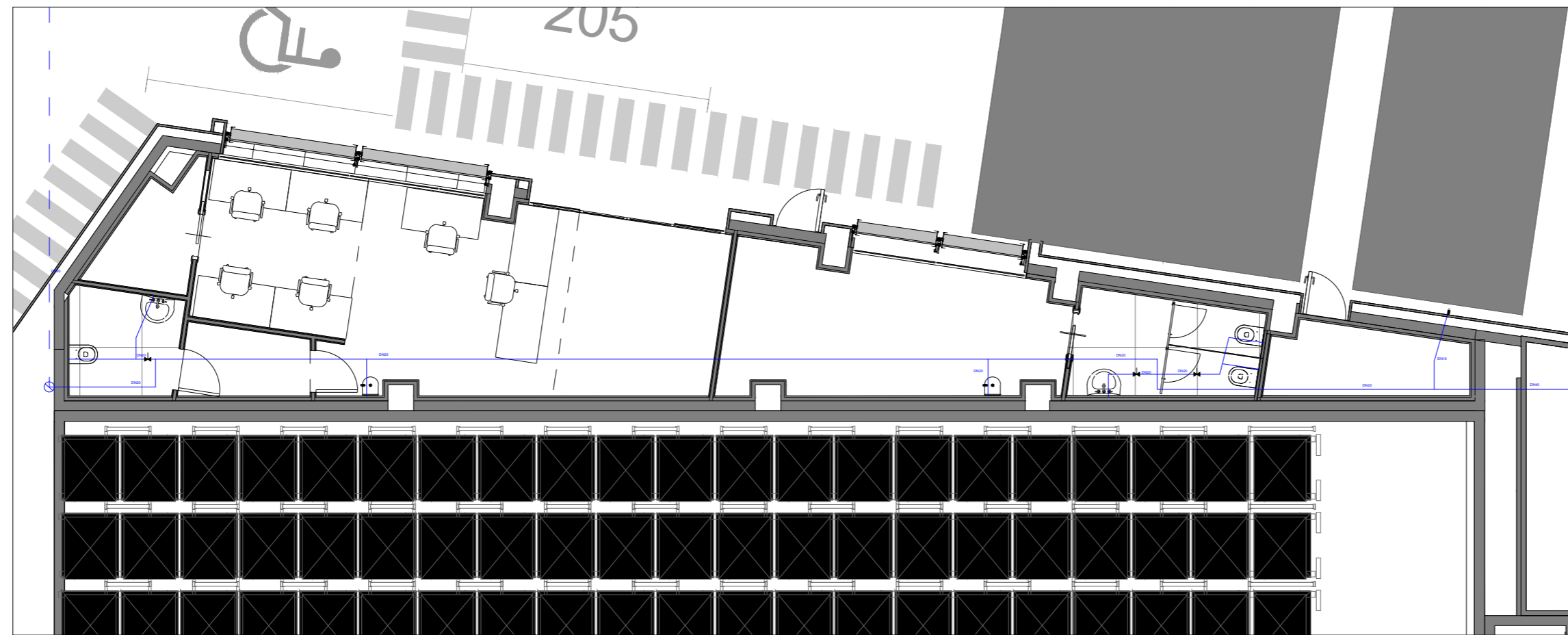
Nº Plano: 2.5



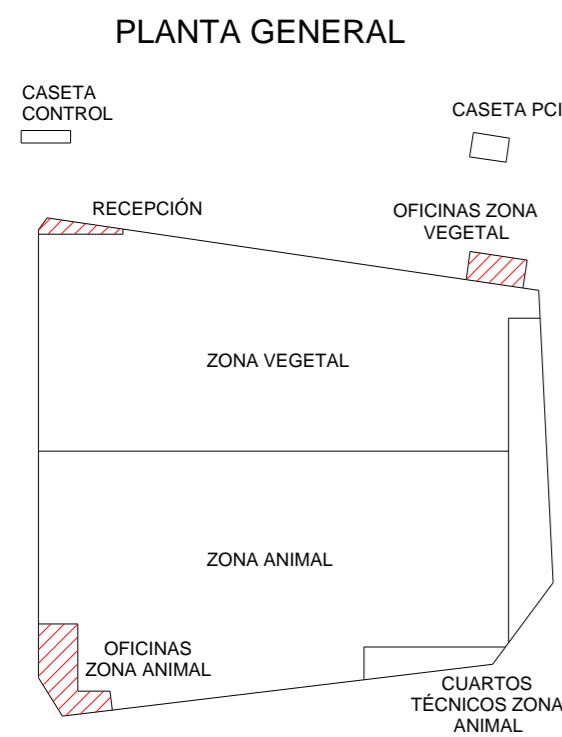
1 2.6.1 Oficina Animal planta baja  
1 : 200



2 2.6.2 Oficinas vegetal planta baja  
1 : 100



3 2.6.3 Recepción zona vegetal  
1 : 100



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRIA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRIA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

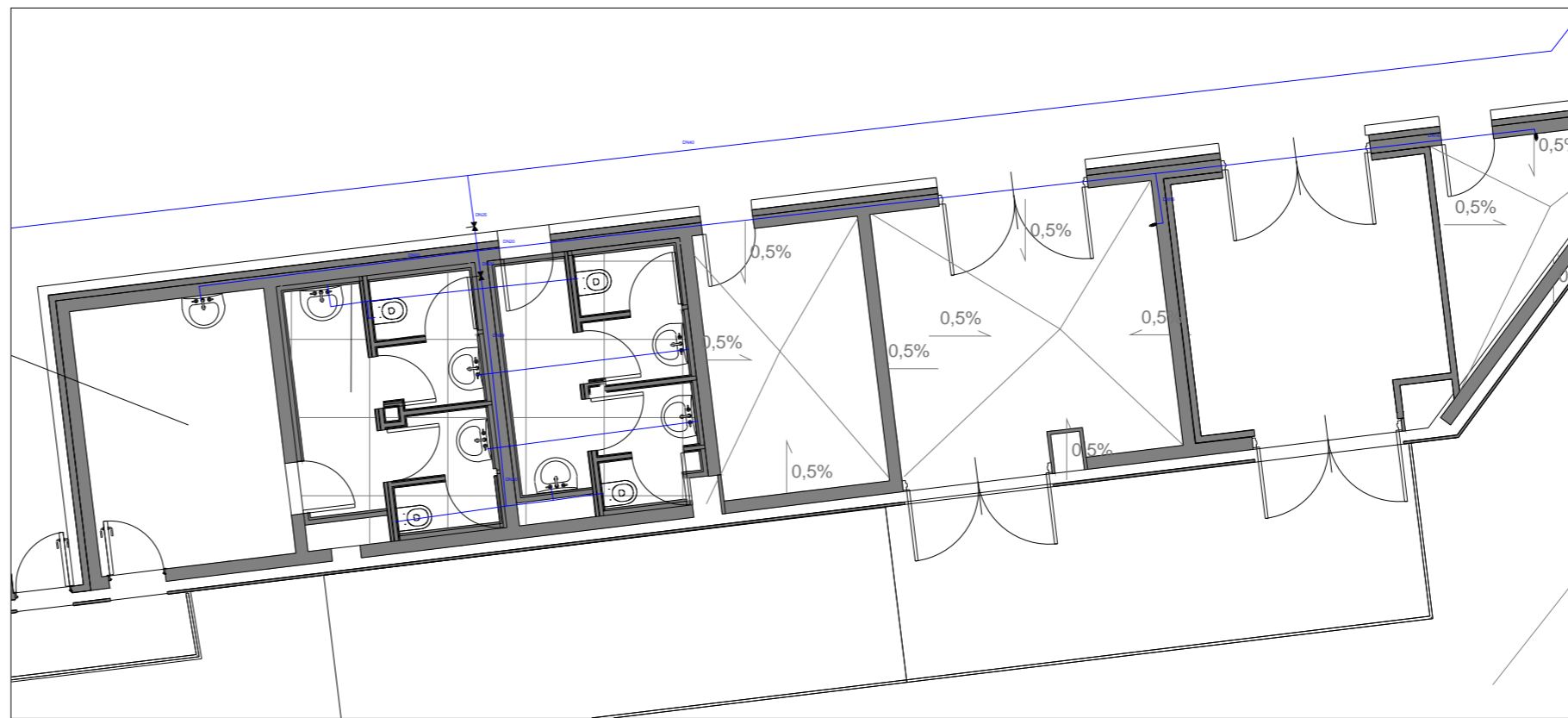
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA

Fecha: JULIO 2023

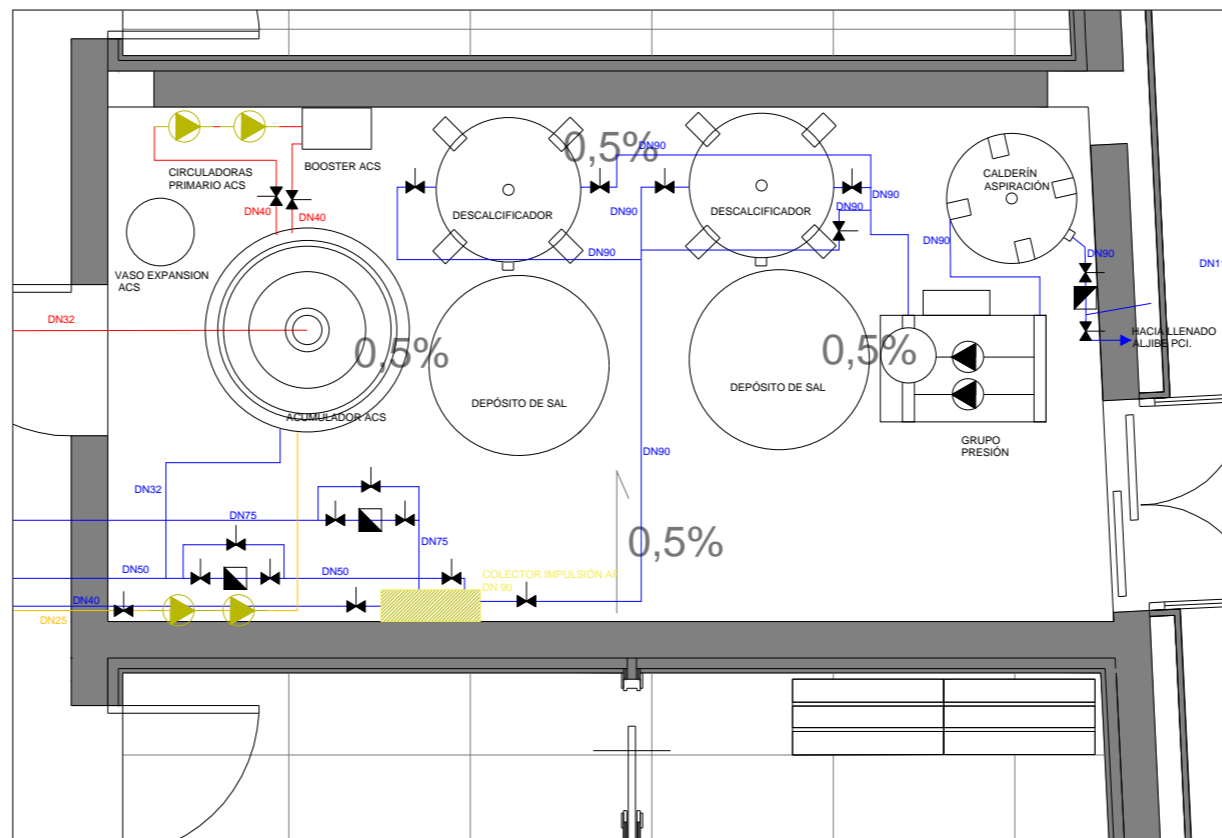
Escala: VARIAS

Plano: FONTANERÍA. PLANTA BAJA. LADO VEGETAL.

Nº Plano: 2.6

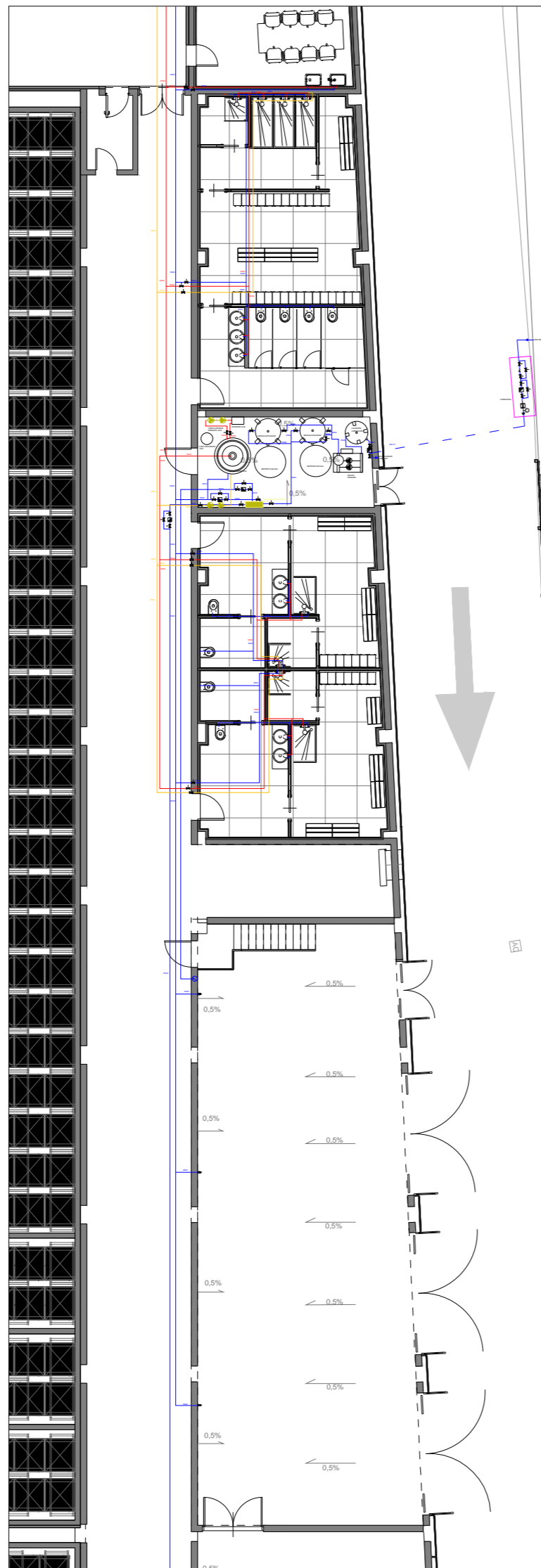


2 2.7.2 Recepción lado animal  
1 : 100

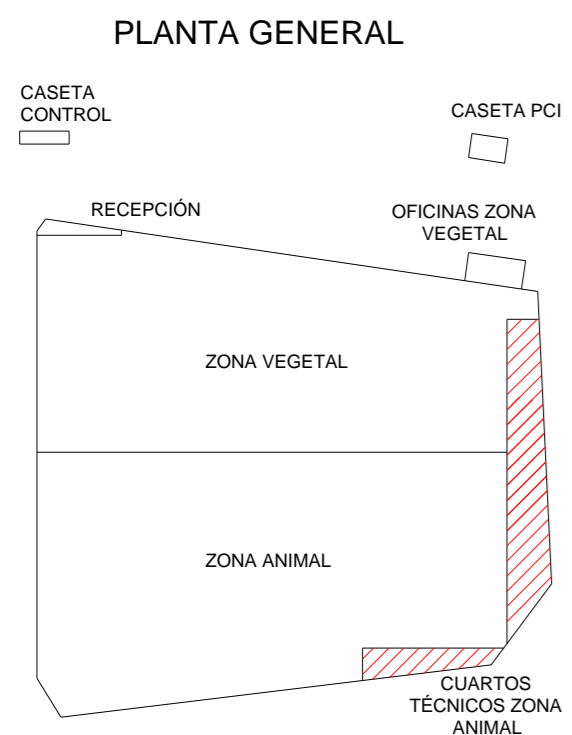


3 2.7.3 Sala de aguas  
1 : 50

LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRIA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRIA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	



1 2.7.1 Salas técnicas vegetal  
1 : 200



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

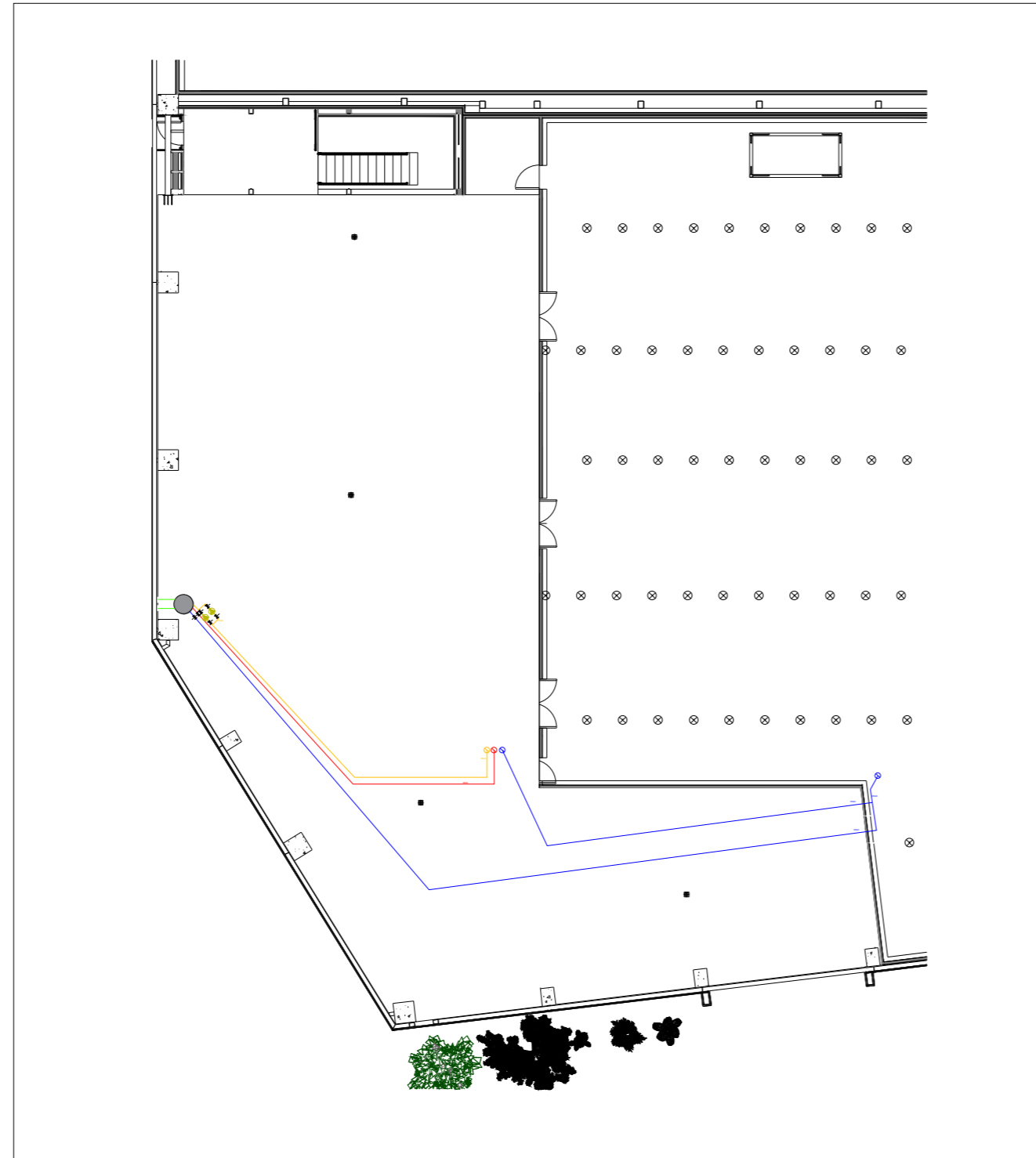
Fecha: JULIO 2023

Escala: VARIAS

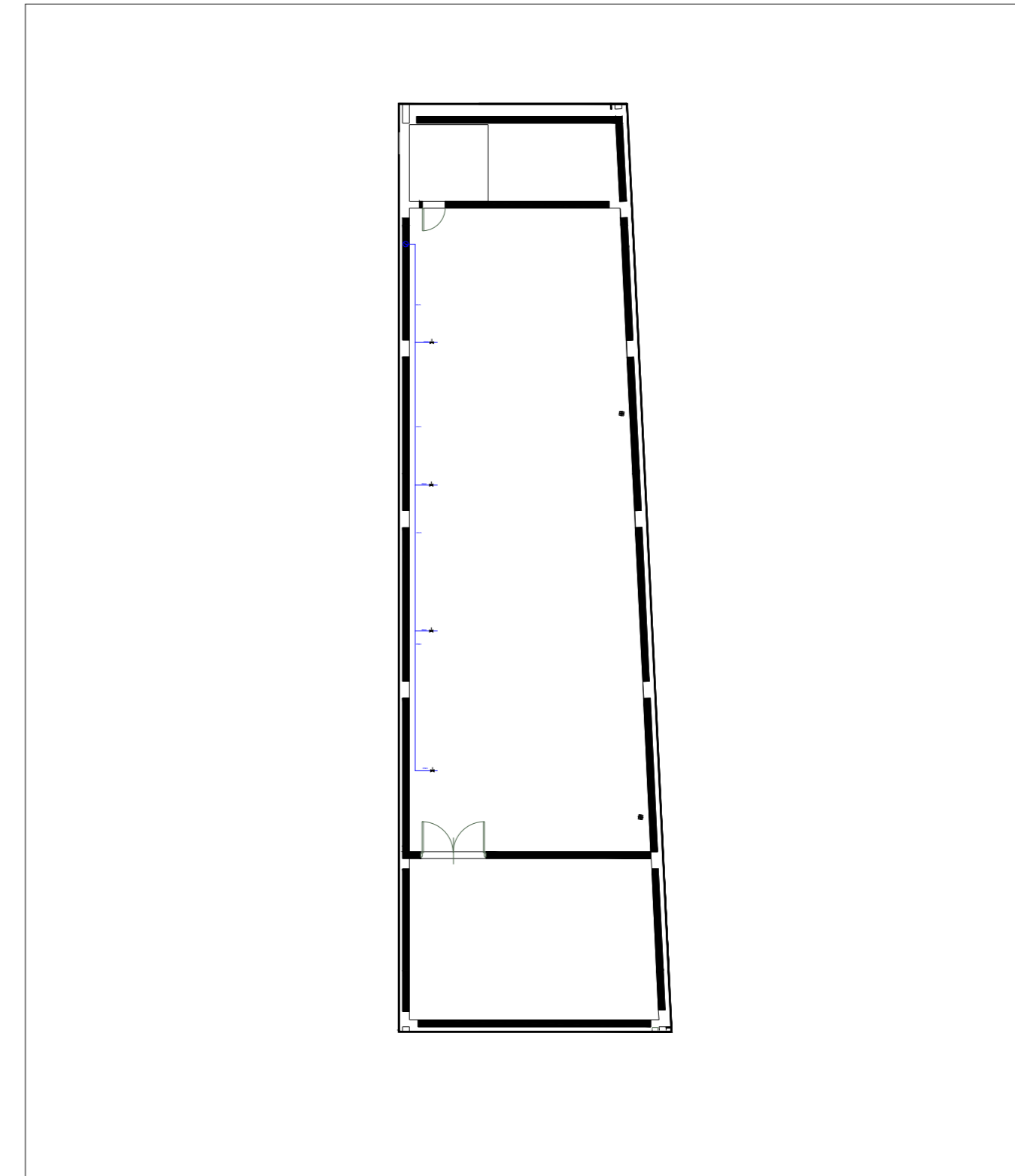
Plano: N° Plano:

FONTANERÍA. PLANTA BAJA. ZOOMS 2.

2.7

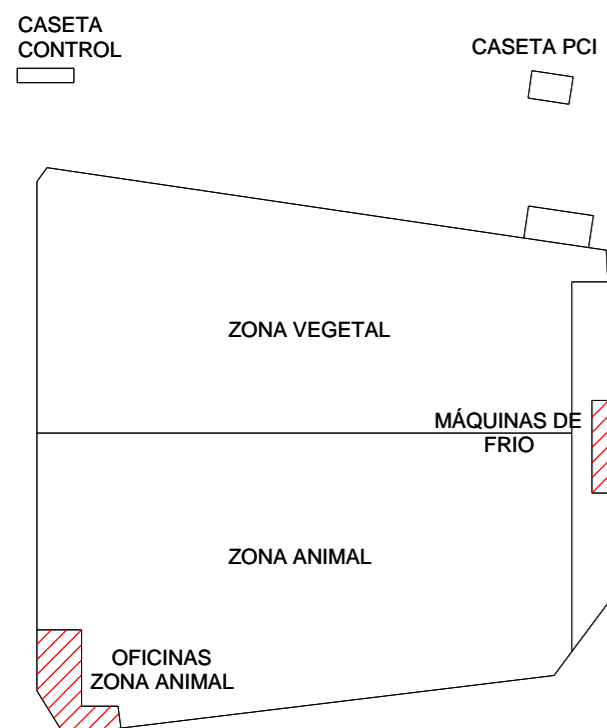


1 2.8.1 Cubierta oficinas animal  
1 : 200



2 2.8.2 Zona máquinas frio cubierta.  
1 : 200

PLANTA GENERAL



LEYENDA FONTANERÍA		
TUBO AGUA FRÍA AÉREO. PPR	LLAVE DE CORTE GENERAL	COLECTOR
TUBO AGUA FRÍA ENTERRADO. PEAD	LLAVE DE CORTE	FILTRO
TUBO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR.	DESCALIFICADOR	VÁLVULA ANTIRRETORNO
TUBO RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA. PPR	DEPÓSITO DE SAL	CONTADOR
TRAMO VERTICAL	GRUPO DE PRESIÓN	TOMA DE AGUA
CALDERÍN ASPIRACIÓN	BOMBAS CIRCULADORAS ACS	
DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS 1500L	AEROTERMO	
BOOSTER VRV ACS	VENTILACIÓN AEROTERMO	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

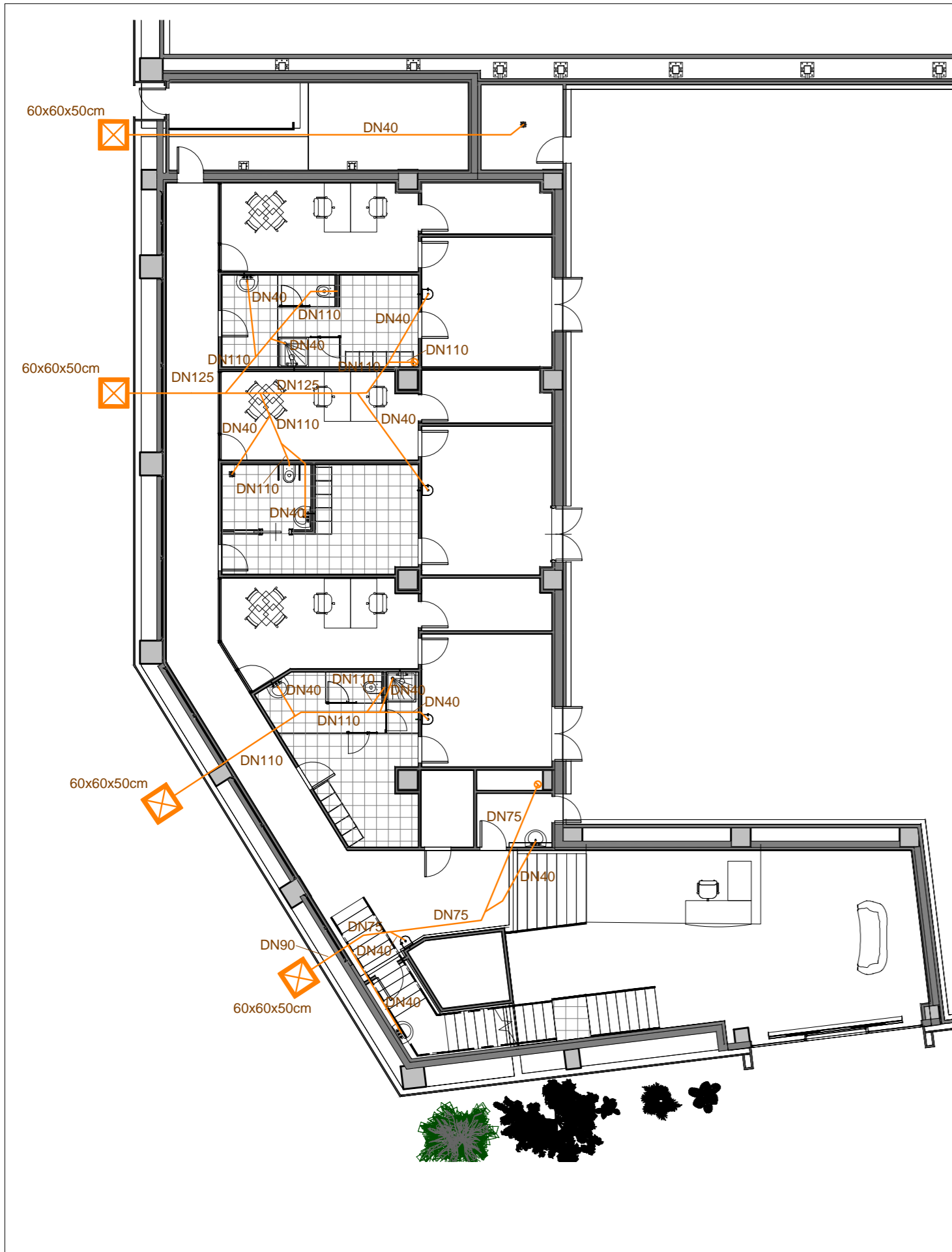
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

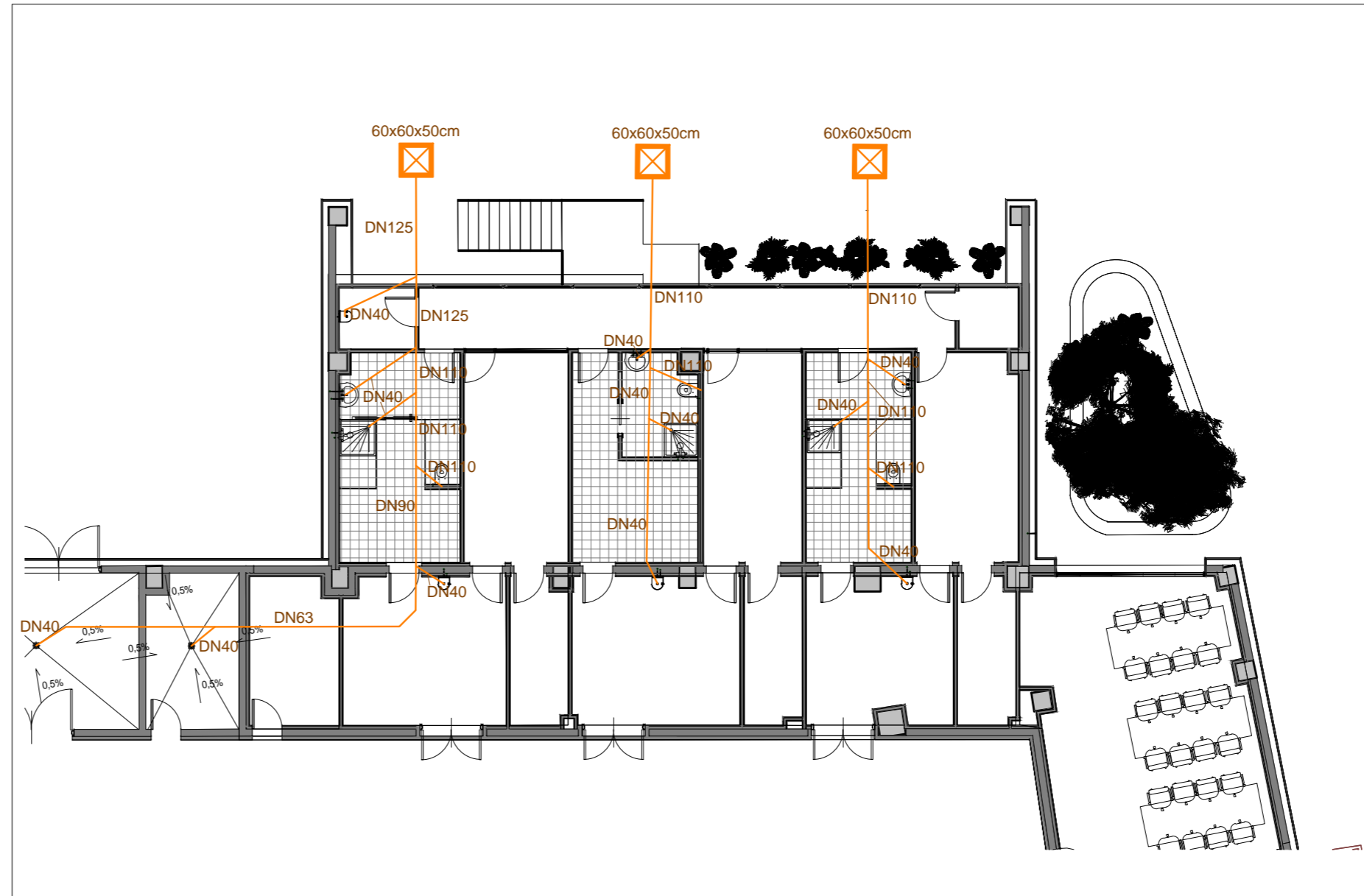
Fecha: JULIO 2023 Escala: VARIAS

Plano: Nº Plano: 2.8

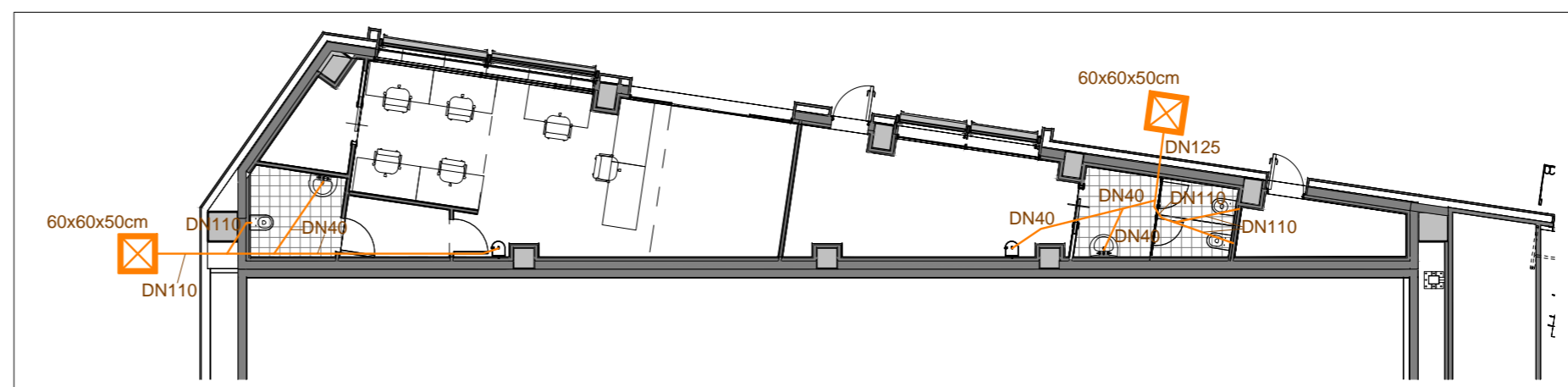
FONTANERÍA PLANTA CUBIERTA Y SOBRECAMARA



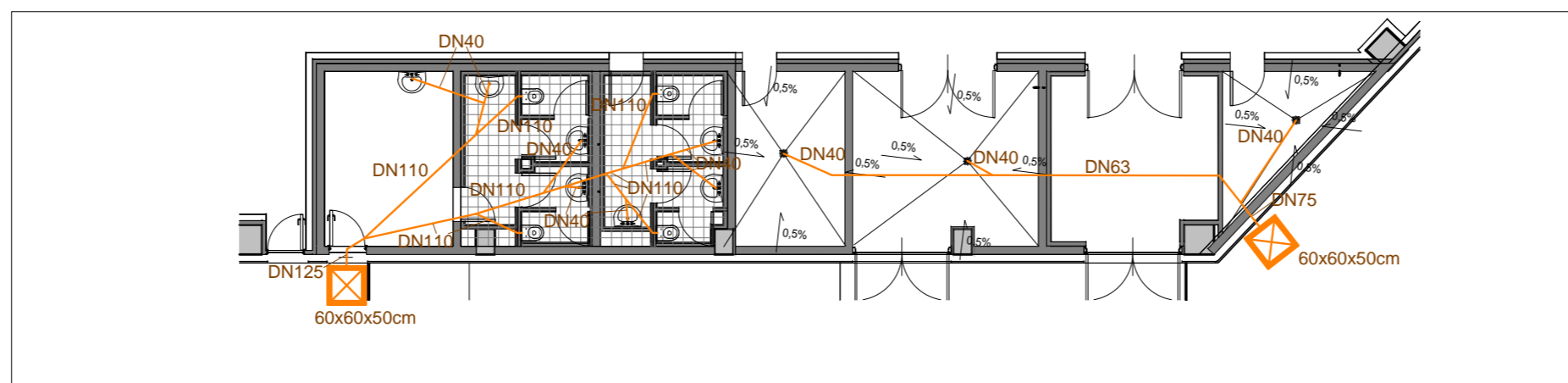
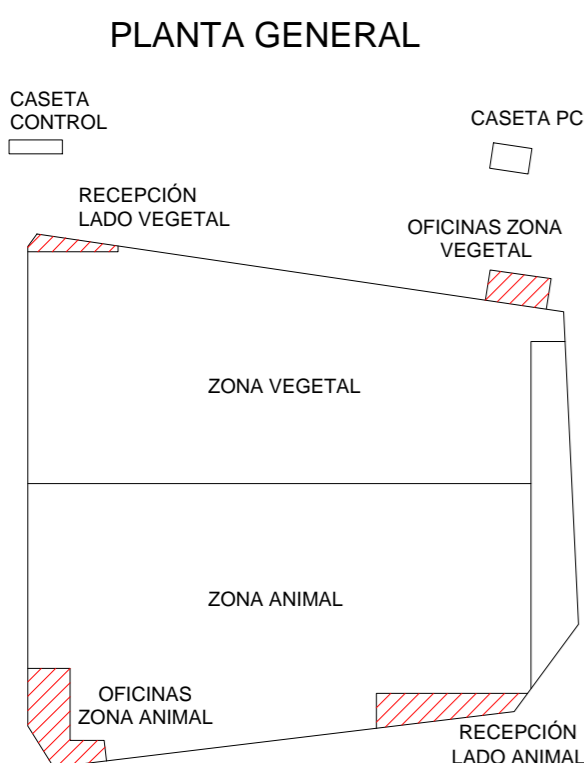
1 3.1.1 Oficinas animal  
1 : 150



2 3.1.2 Zona inspección vegetal  
1 : 150



3 3.1.3 Recepción lado vegetal  
1 : 150



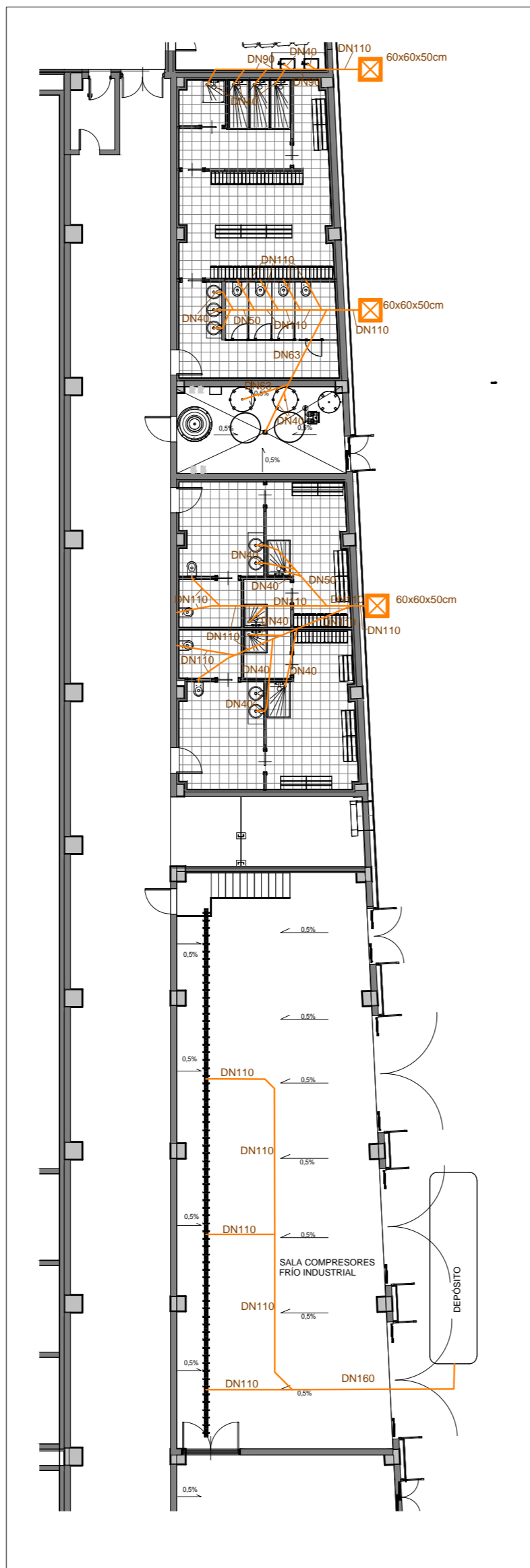
4 3.1.4 Recepción lado animal  
1 : 150

LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS RESIDUALES. PVC. PENDIENTE DEL 2%.
	TRAMO VERTICAL
	ARQUETA CONEXIÓN A RED URBANIZACIÓN
	SUMIDERO SIFÓNICO

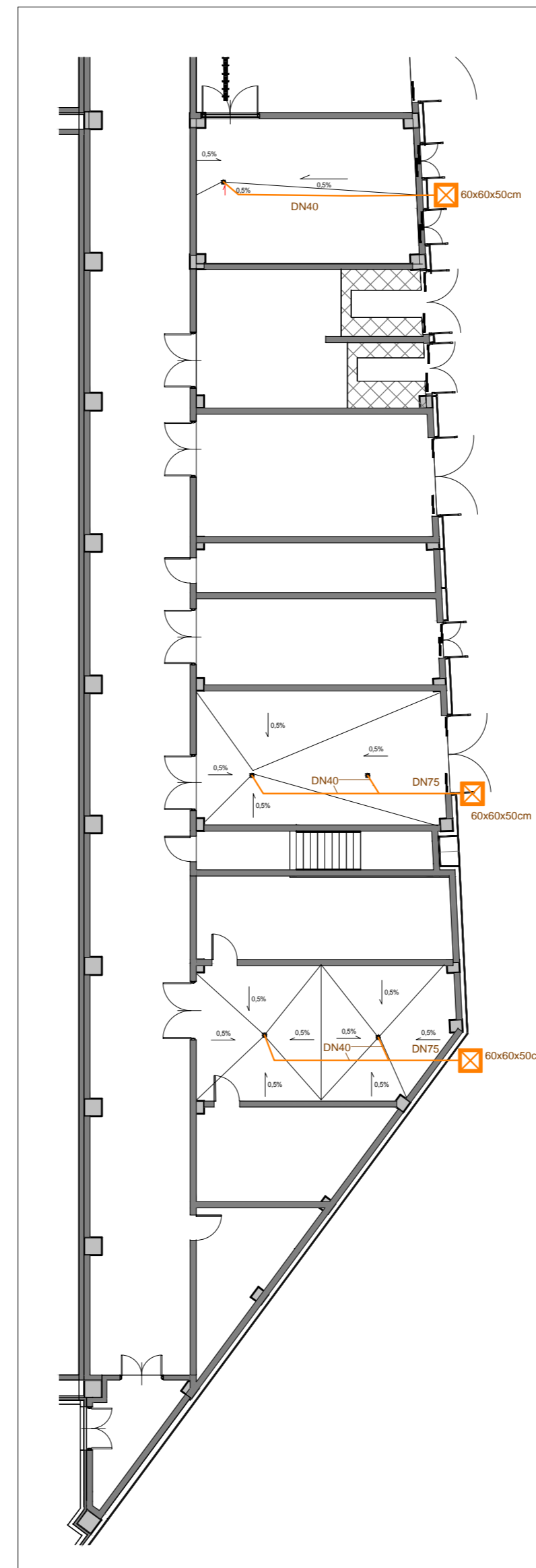
TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Higinio Saura Albaladejo  
 Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA  
 Fecha: JULIO 2023  
 Escala: VARIAS  
 Plano: SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA BAJA. 1.  
 Nº Plano:

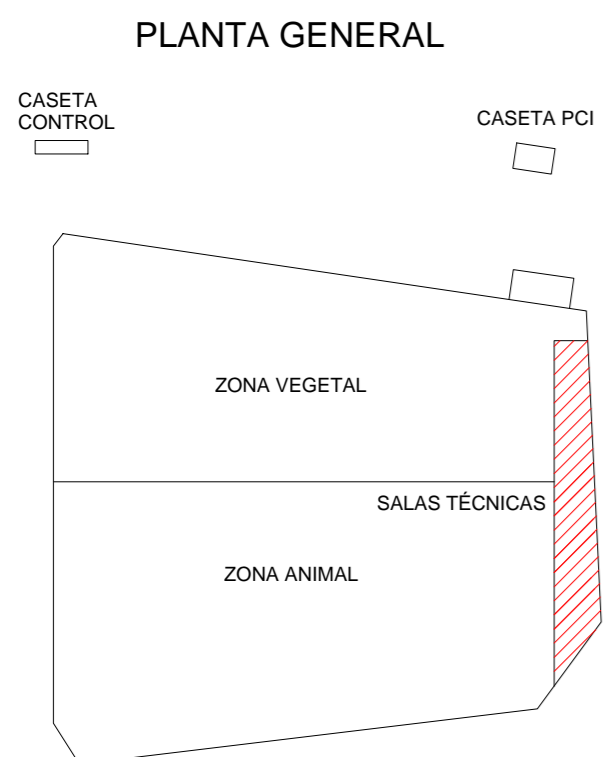


1 3.2.1 Salas técnicas lado vegetal.  
1 : 200



2 3.2.2 Salas técnicas lado animal.  
1 : 200

LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS RESIDUALES. PVC. PENDIENTE DEL 2%.
	TRAMO VERTICAL
	ARQUETA CONEXIÓN A RED URBANIZACIÓN
	SUMIDERO SIFÓNICO



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

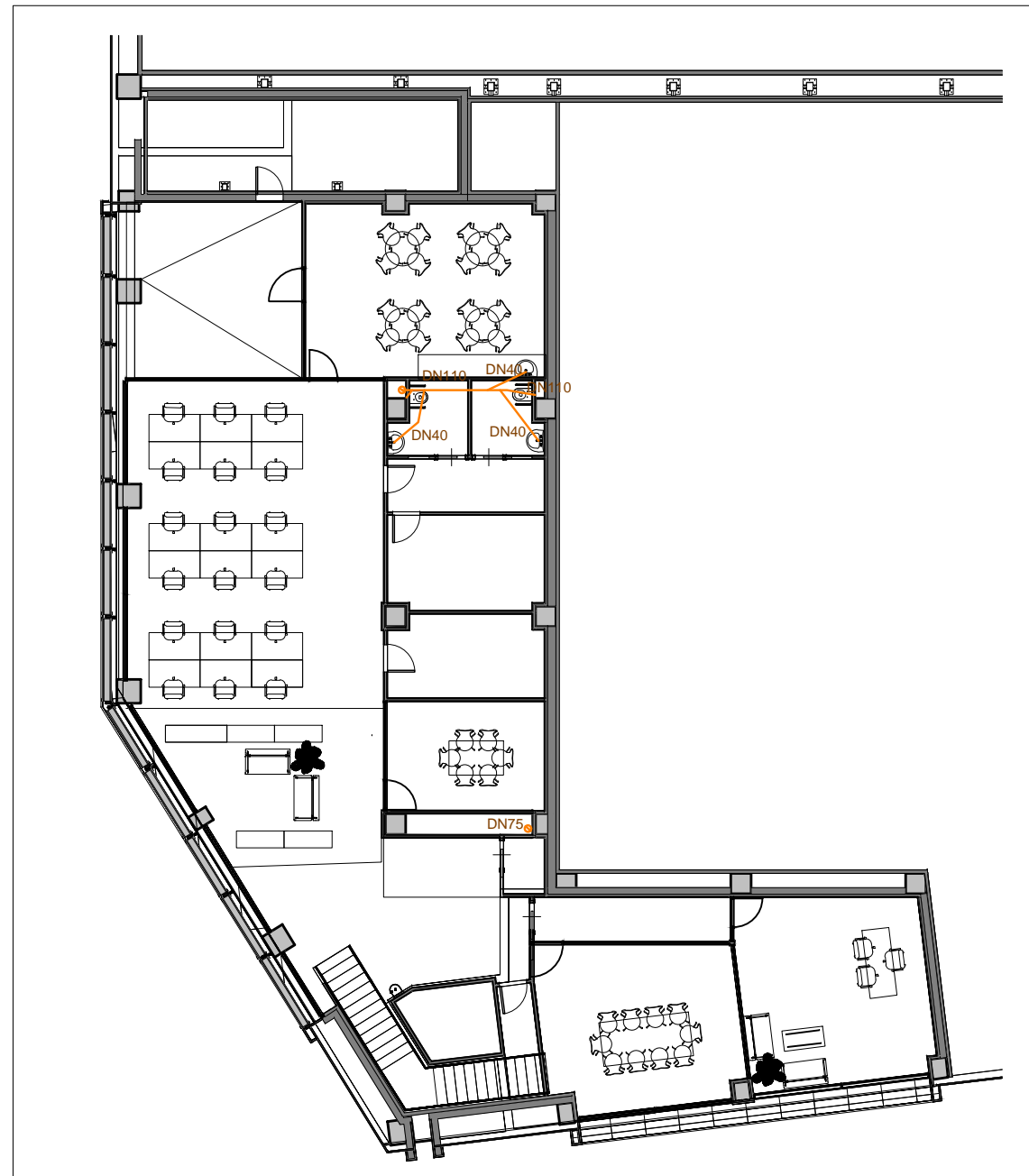
Fecha: JULIO 2023





Escala: VARIAS

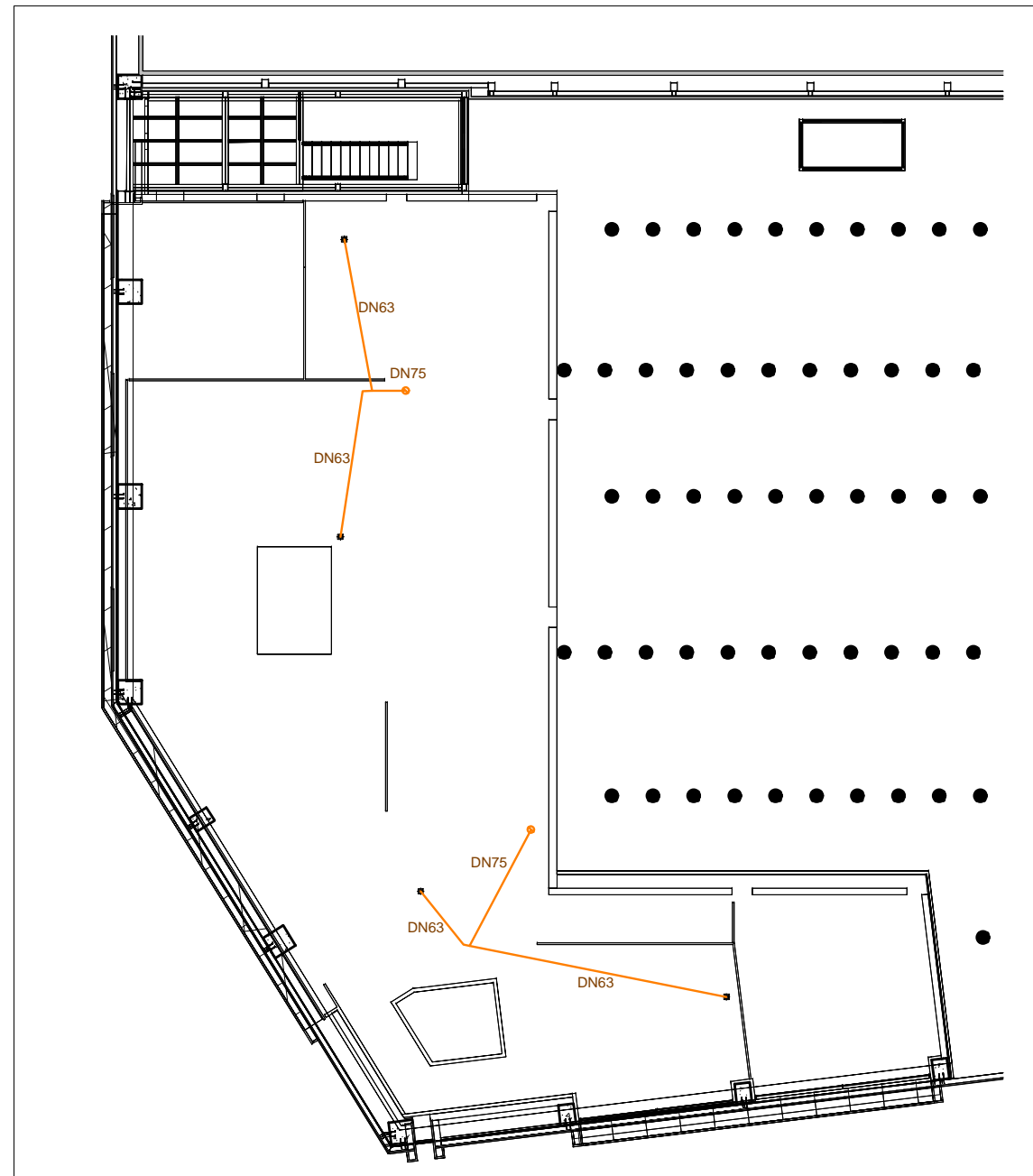
Plano: SANEAMIENTO. AGUAS RESIDUALES. PLANTA BAJA. 2.





Nº Plano:

3.2

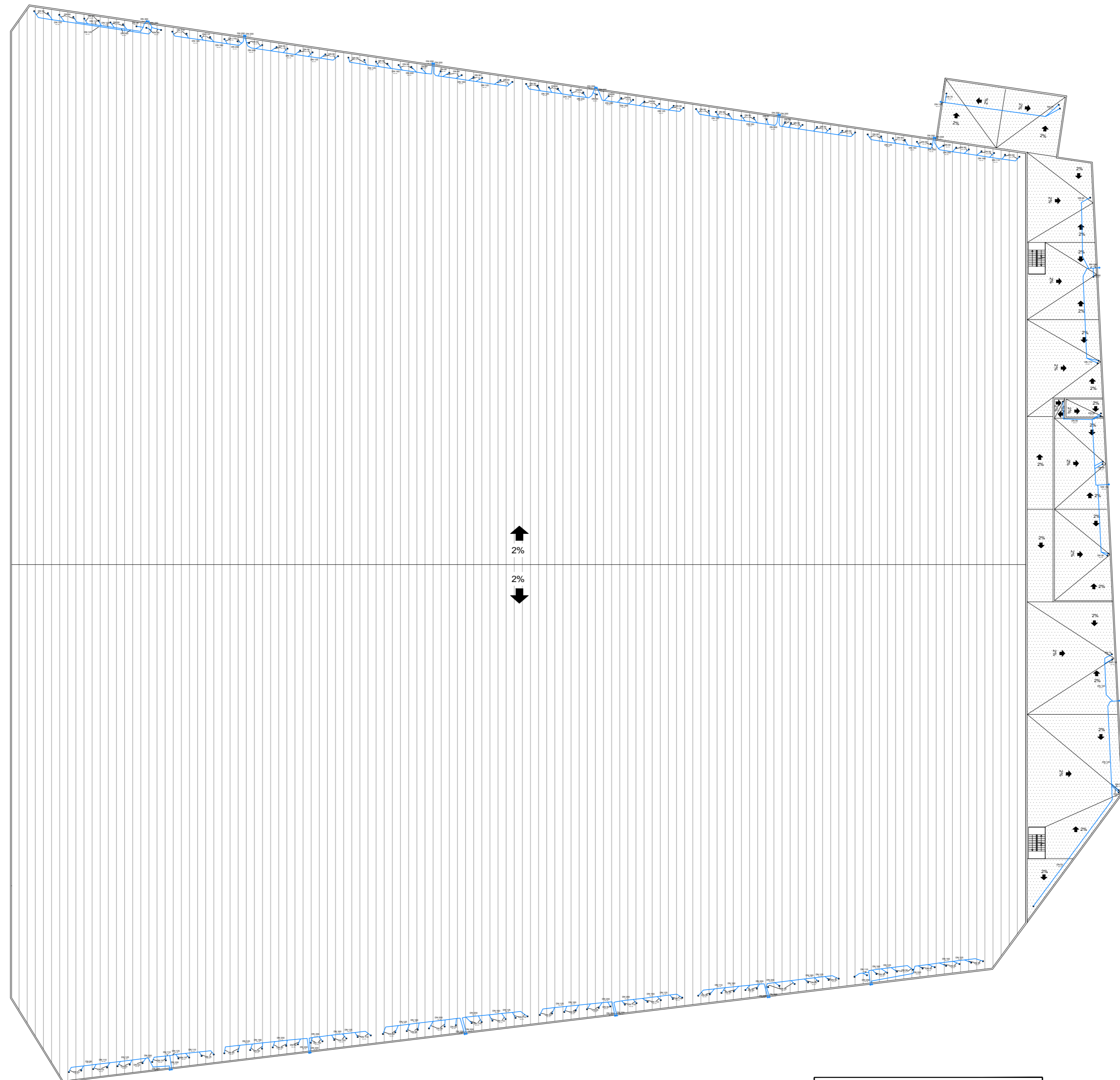


LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS RESIDUALES. PVC. PENDIENTE DEL 2%.
	TRAMO VERTICAL
	ARQUETA CONEXIÓN A RED URBANIZACIÓN
	SUMIDERO SIFÓNICO





LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS RESIDUALES. PVC. PENDIENTE DEL 2%.
	TRAMO VERTICAL
	ARQUETA CONEXIÓN A RED URBANIZACIÓN
	SUMIDERO SIFÓNICO





↑  
2%  
↓  
2%

LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS PLUVIALES. PVC
	BAJANTE PLUVIALES
	SUMIDERO SIFÓNICO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA

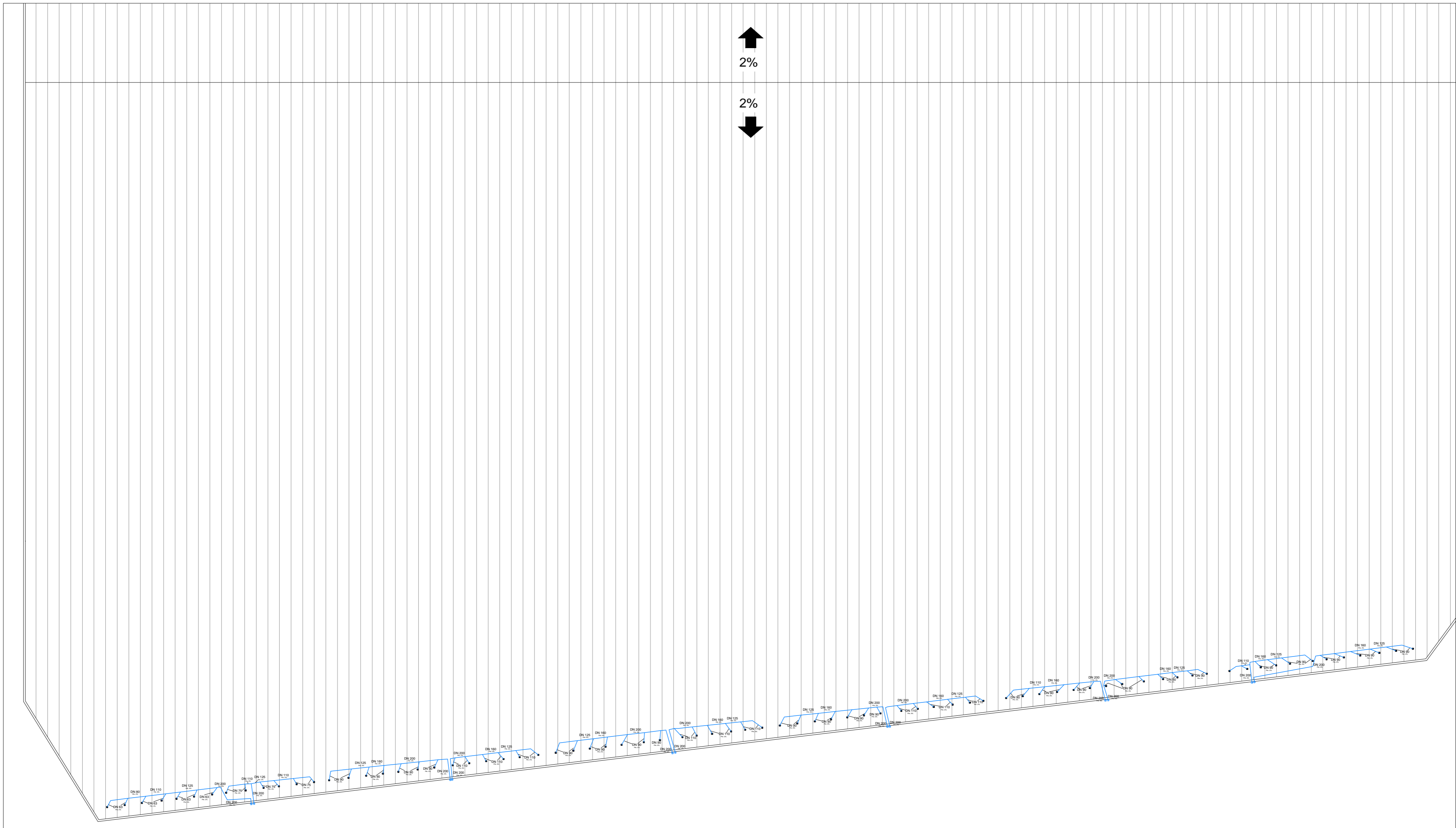
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/500

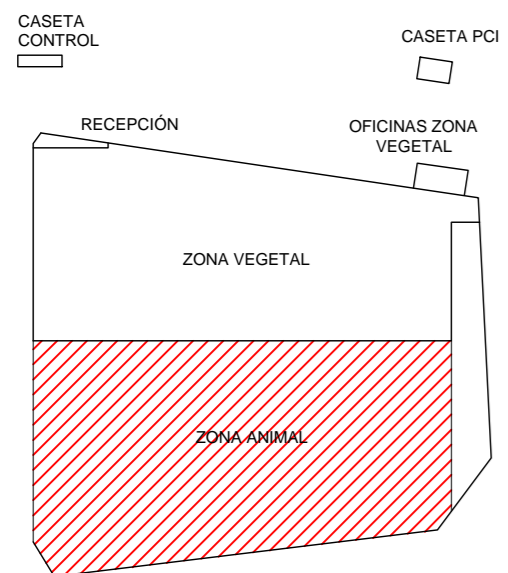
Plano: SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. CUBIERTA.

Nº Plano: 3.5

↑  
2%  
2%  
↓



**PLANTA GENERAL**



LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS PLUVIALES. PVC
	BAJANTE PLUVIALES
	SUMIDERO SIFÓNICO

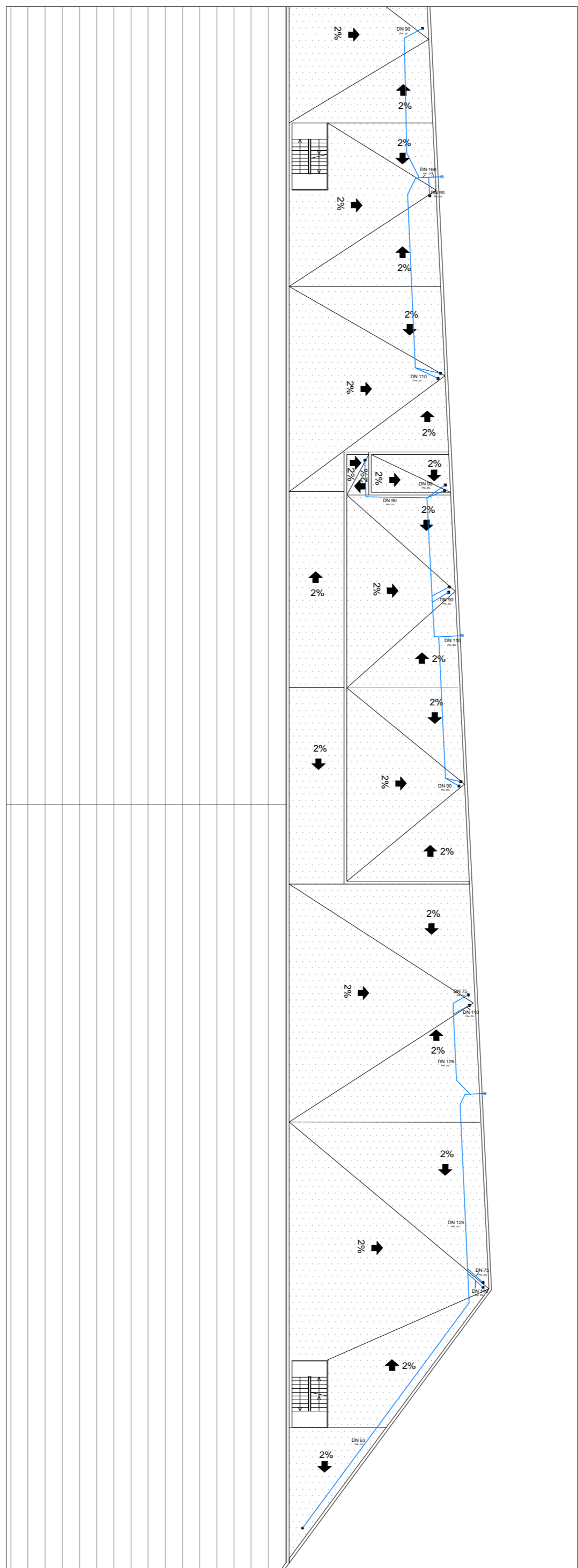
TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

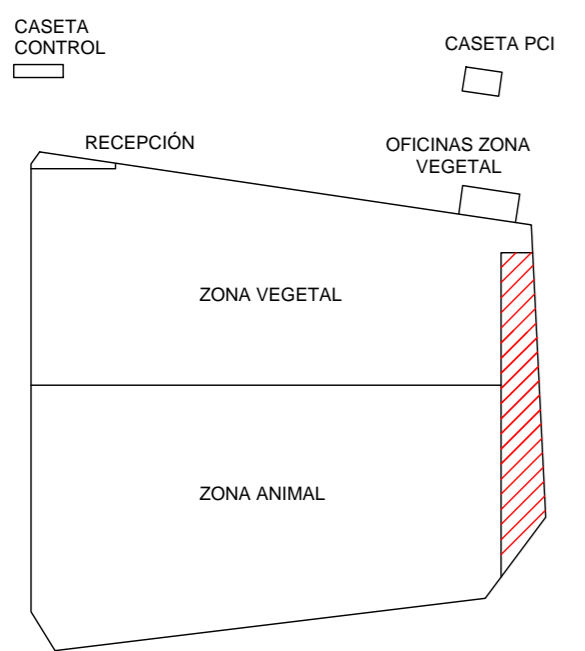
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/300**

Plano: **SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. CUBIERTA. ZOOM 1.** Nº Plano: **3.6**



**PLANTA GENERAL**



LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS PLUVIALES. PVC
	BAJANTE PLUVIALES
	SUMIDERO SIFÓNICO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

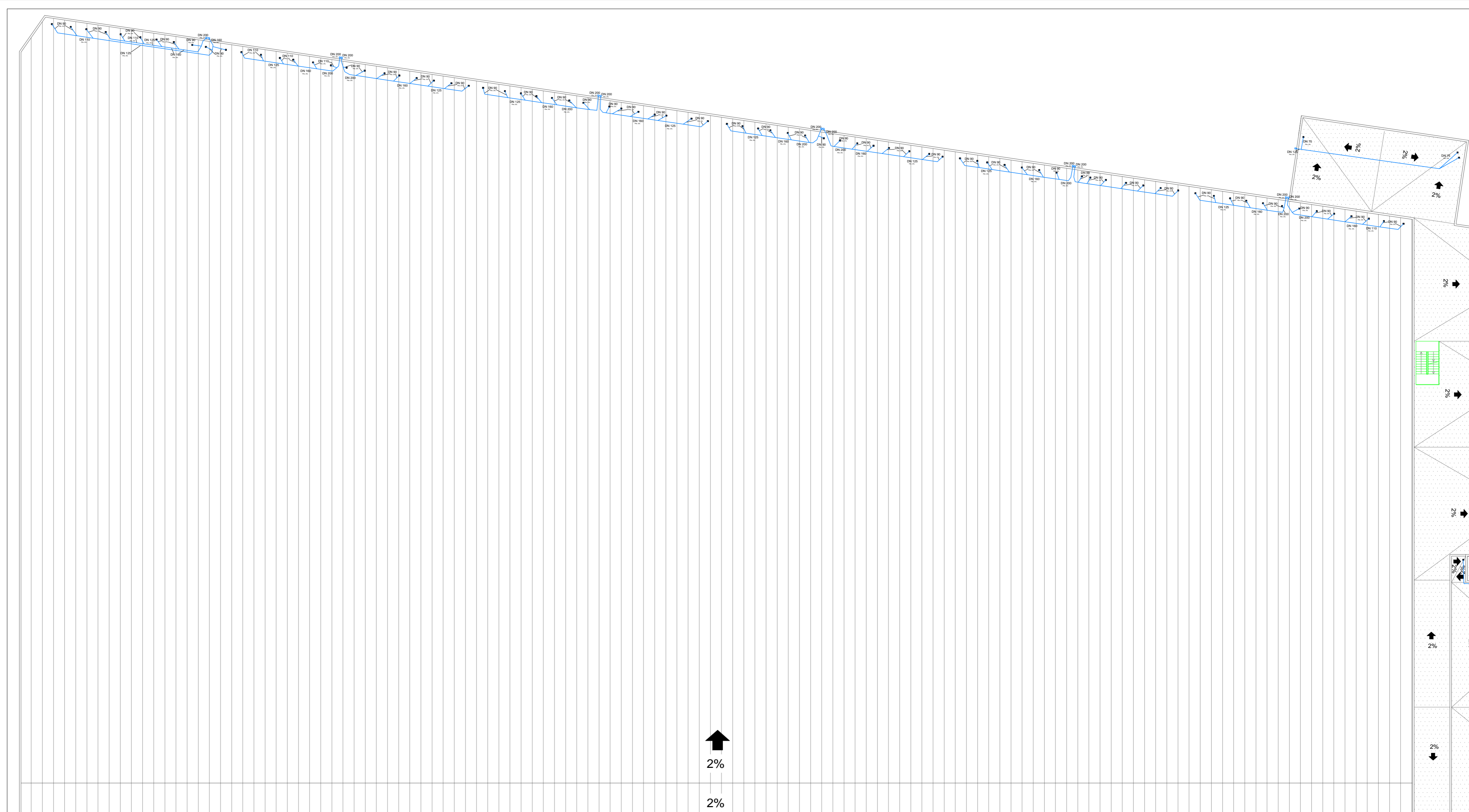
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

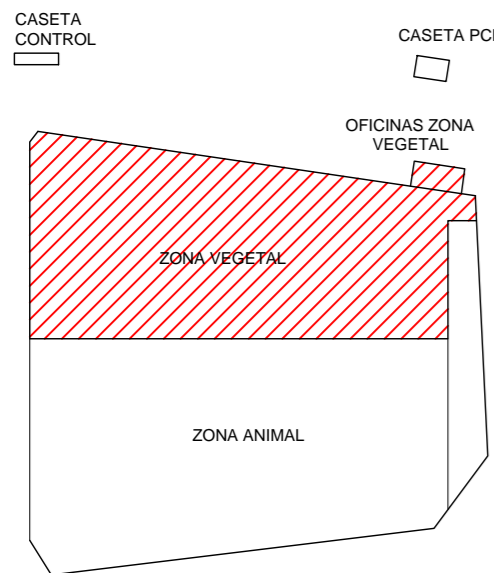
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/300**

Plano: **SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. CUBIERTA.ZOOM 2.** Nº Plano: **3.7**



PLANTA GENERAL



LEYENDA SANEAMIENTO	
	TUBO AGUAS PLUVIALES. PVC
	BAJANTE PLUVIALES
	SUMIDERO SIFÓNICO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

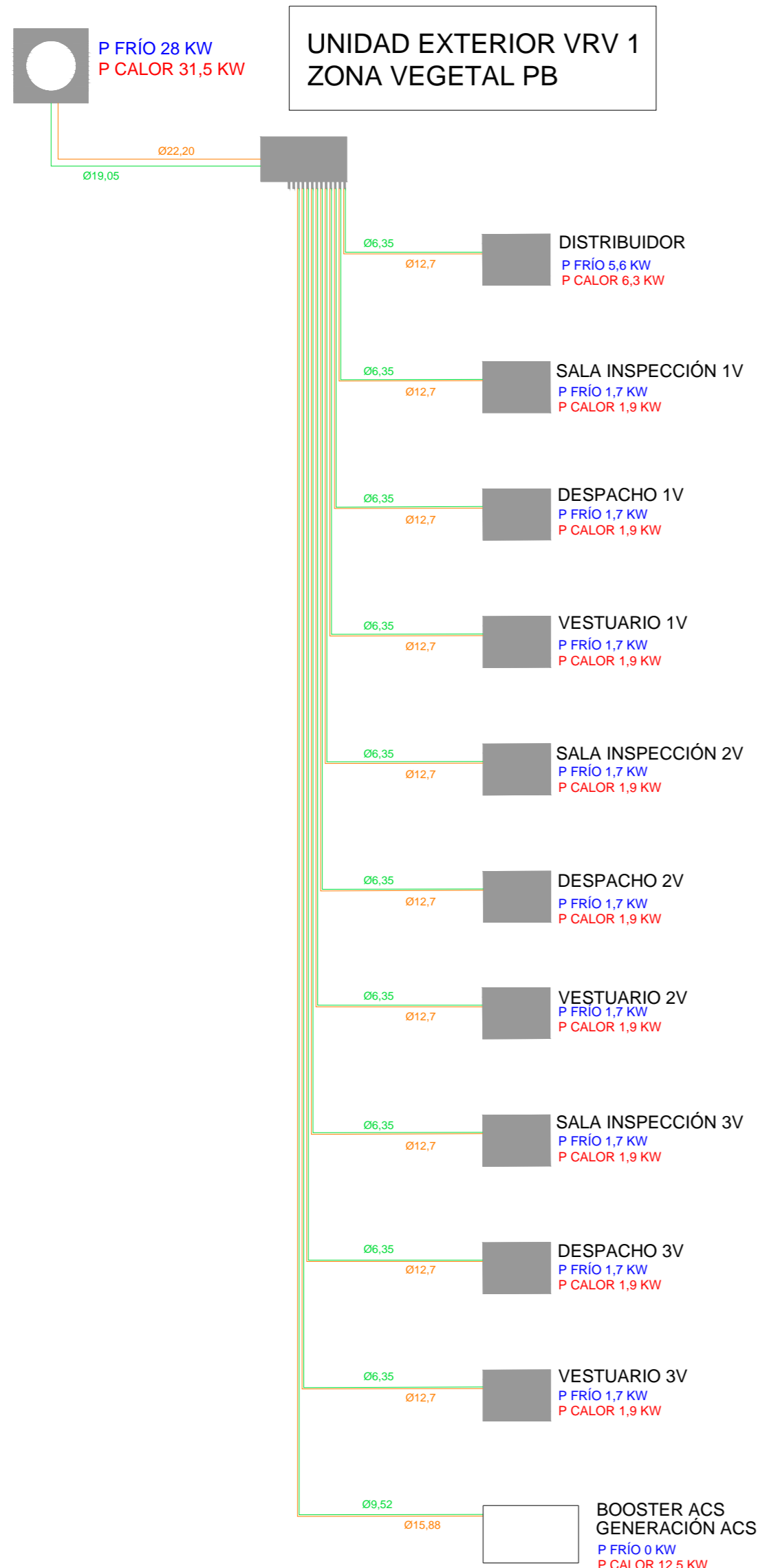
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

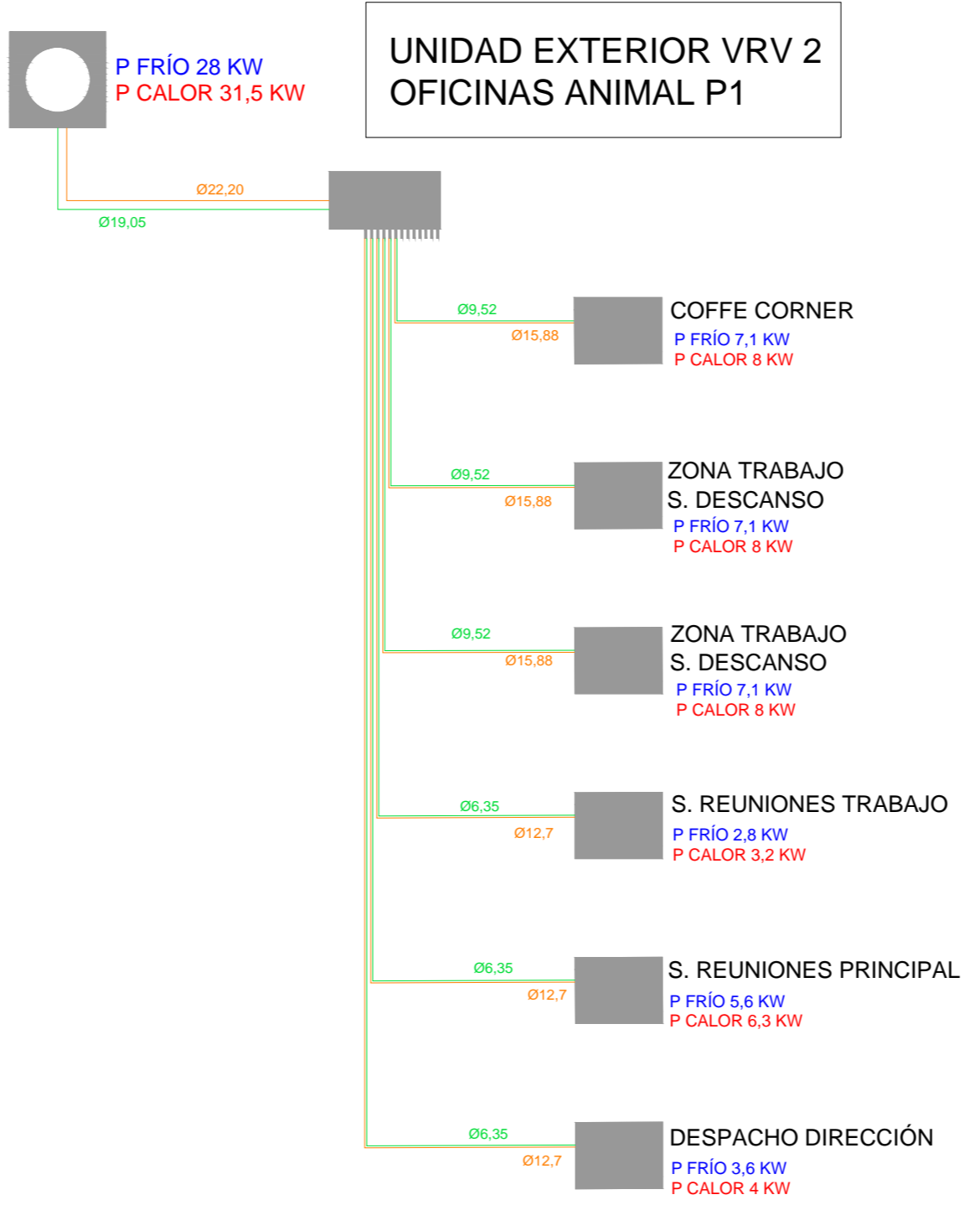
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/300

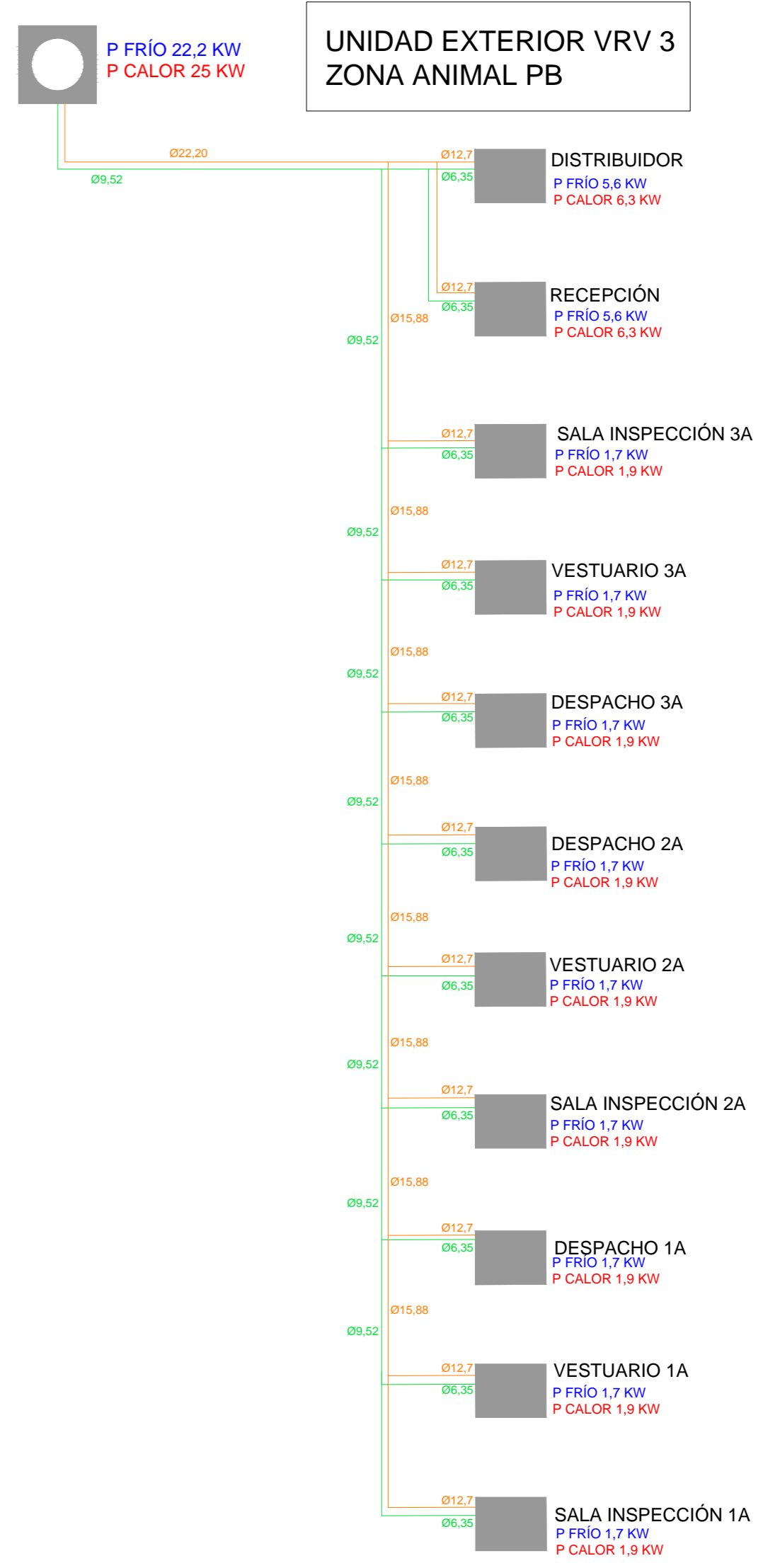
Plano: Nº Plano: SANEAMIENTO. AGUAS PLUVIALES. CUBIERTA. ZOOM 3. 3.8



1 4.1.1 VRV Lado vegetal



2 4.1.2 VRV Oficinas animal P1



3 4.1.3 VRV Lado animal PB

LEYENDA CLIMATIZACIÓN	
	UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO
	TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS DE REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: S/E

Plano: CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO.

Nº Plano:

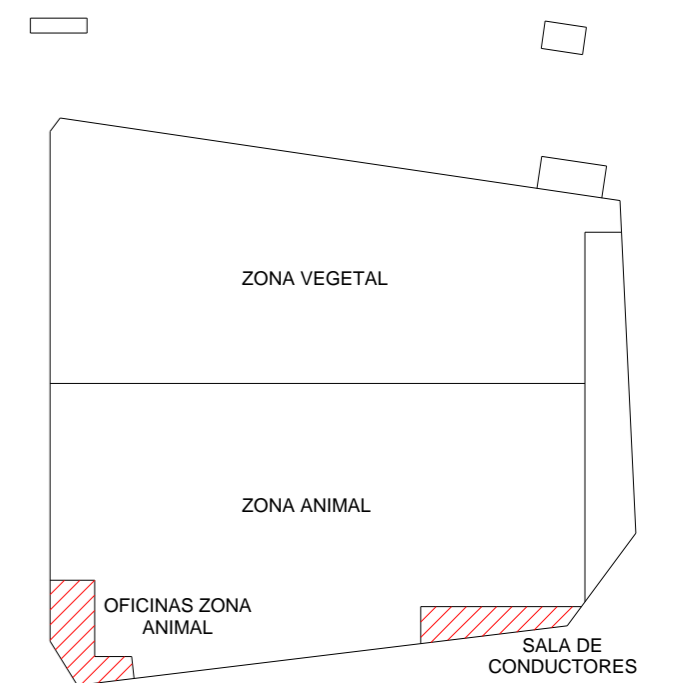
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

4.1



**1** 4.2.1 Lado animal PB  
1 : 100

**PLANTA GENERAL**



**2** 4.2.2 Sala conductores lado animal  
1 : 75

LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

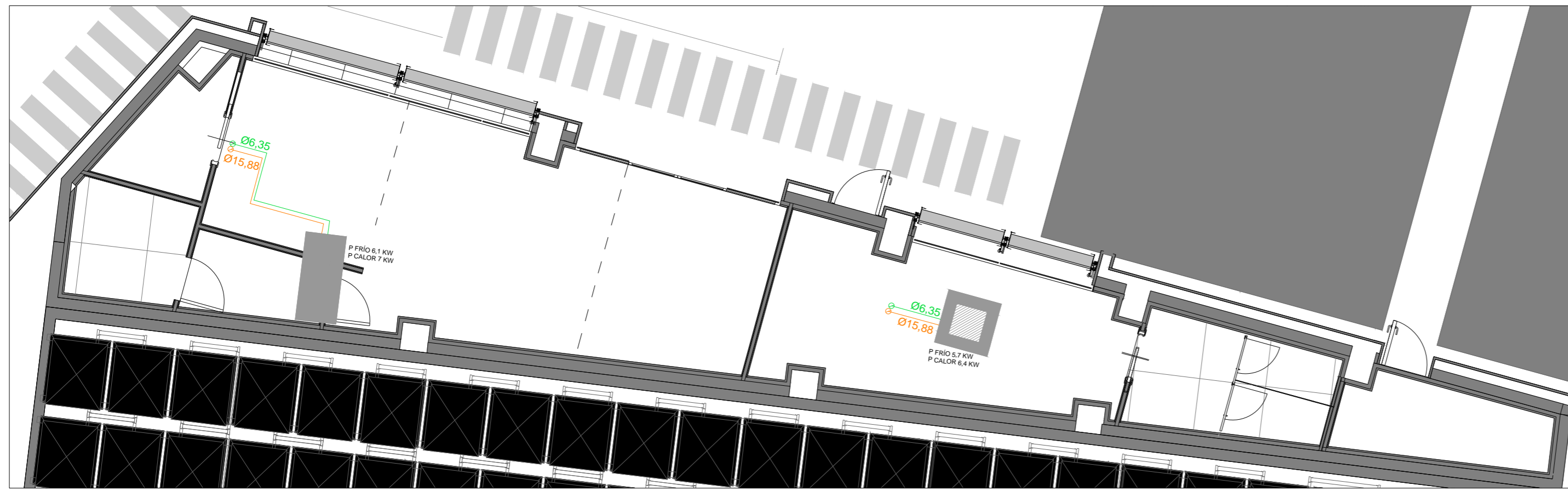
Escala: VARIAS

Plano: Nº Plano:

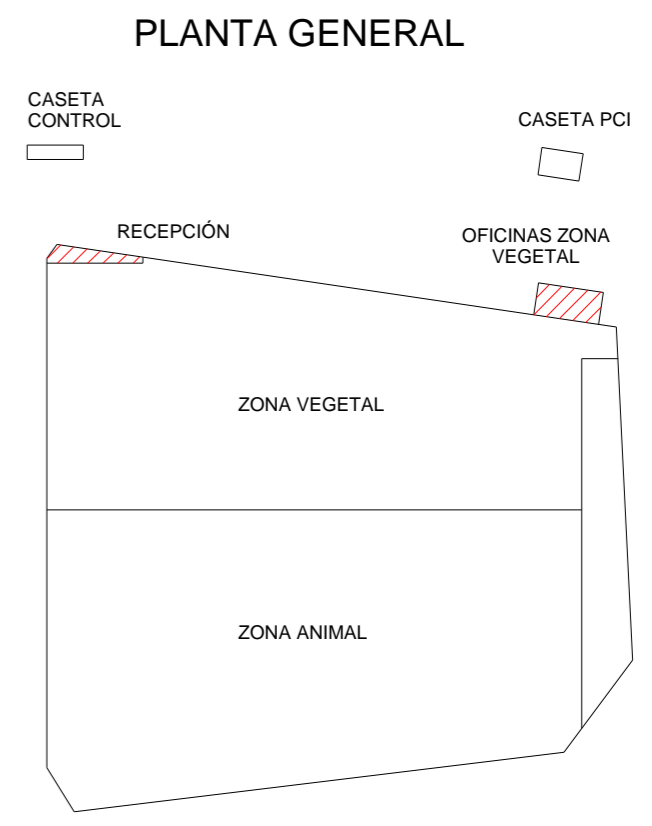
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

CLIMATIZACIÓN.  
LÍNEAS FRIGORÍFICAS Y EQUIPOS.  
PLANTA BAJA 1.

**4.2**



2 4.3.2 Recepción lado vegetal  
1 : 75



1 4.3.1 Lado vegetal  
1 : 100

LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

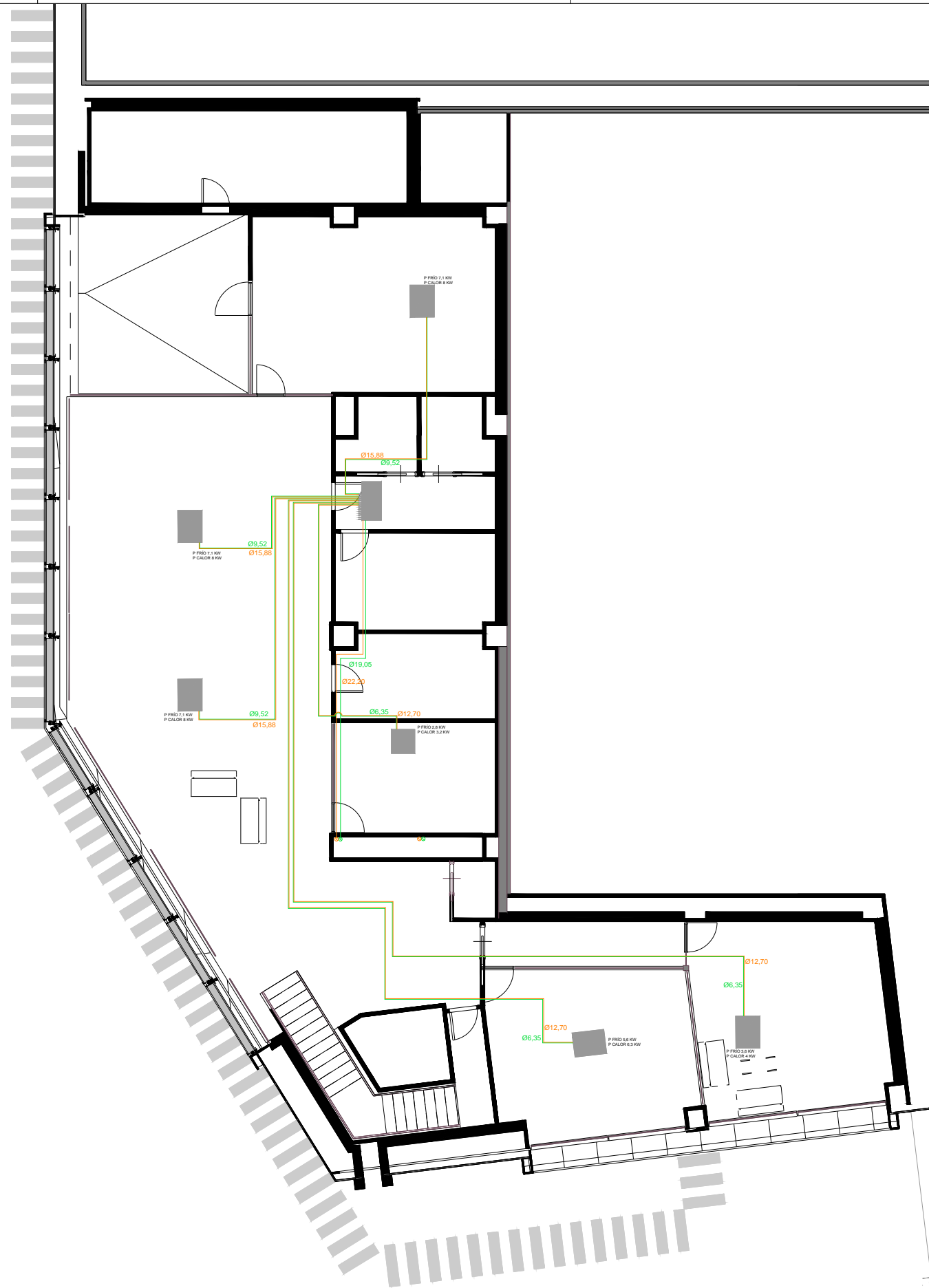
Fecha: JULIO 2023

Escala: VARIAS

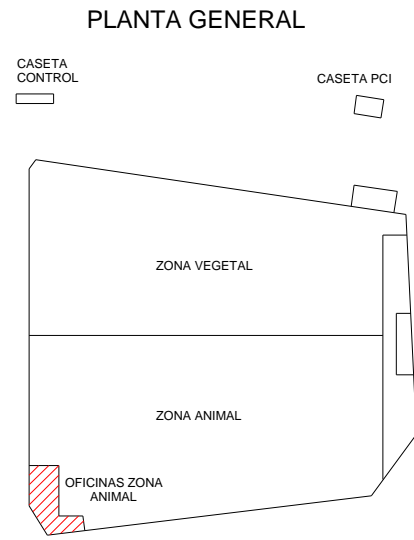
Plano: CLIMATIZACIÓN. LÍNEAS FRIGORÍFICAS Y EQUIPOS. PLANTA BAJA 2.

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

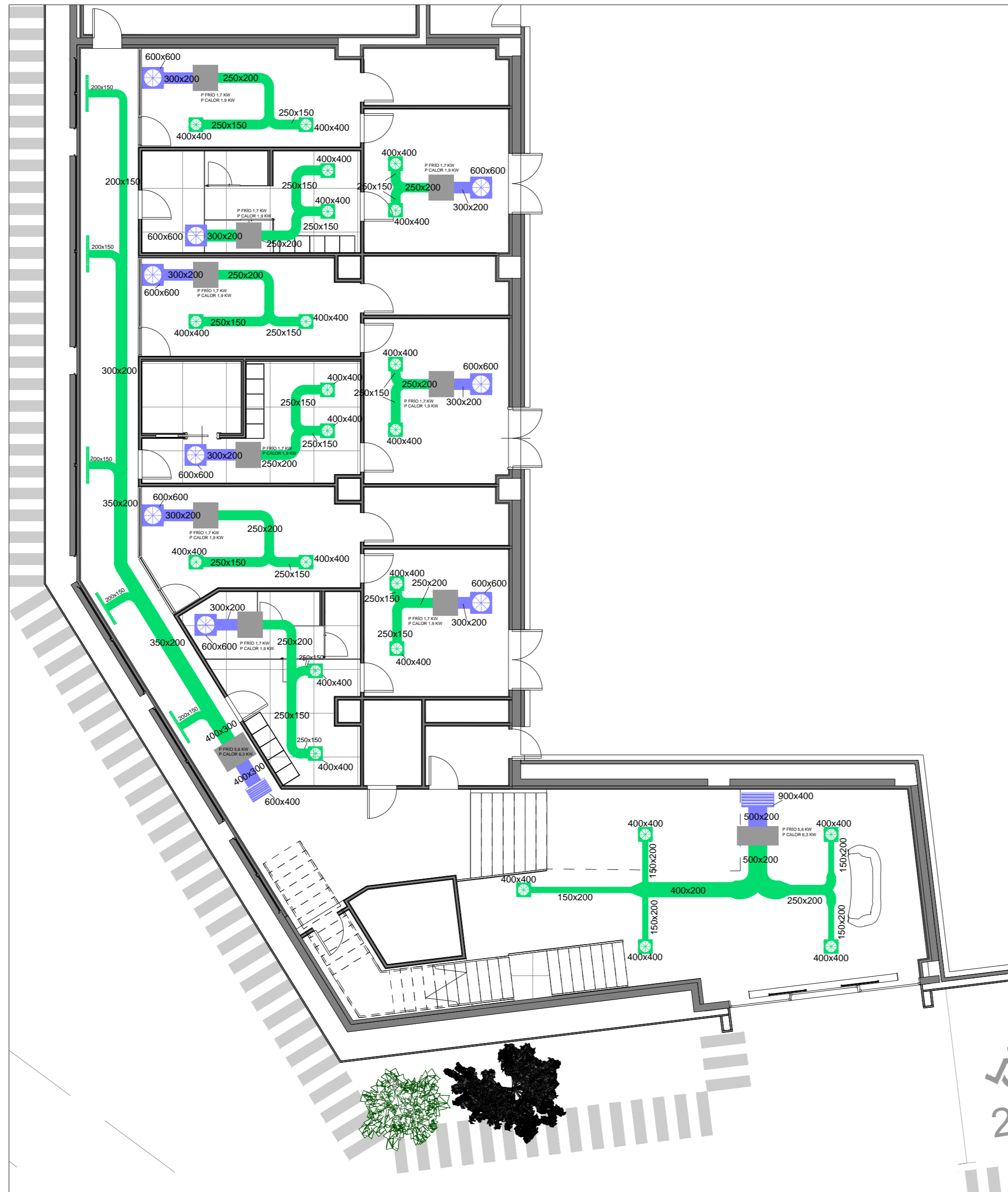
4.3



LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

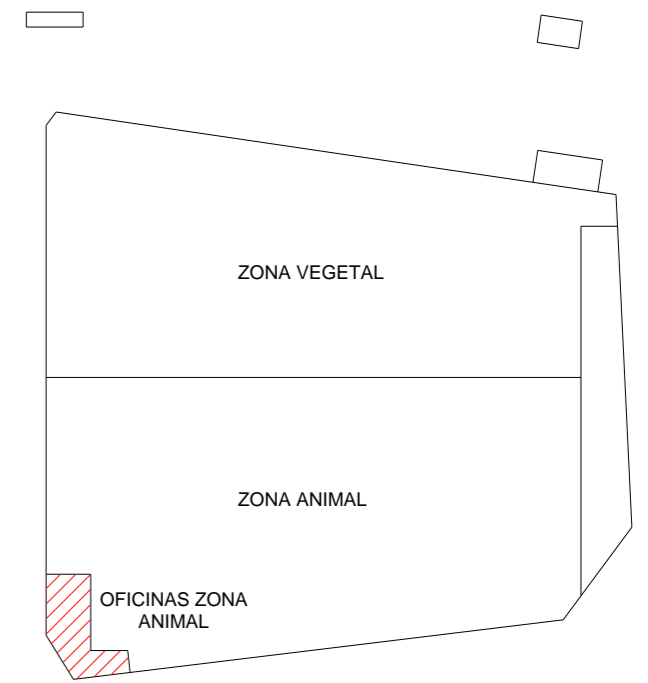






1 4.5.1 Lado animal PB  
1 : 100

PLANTA GENERAL



LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

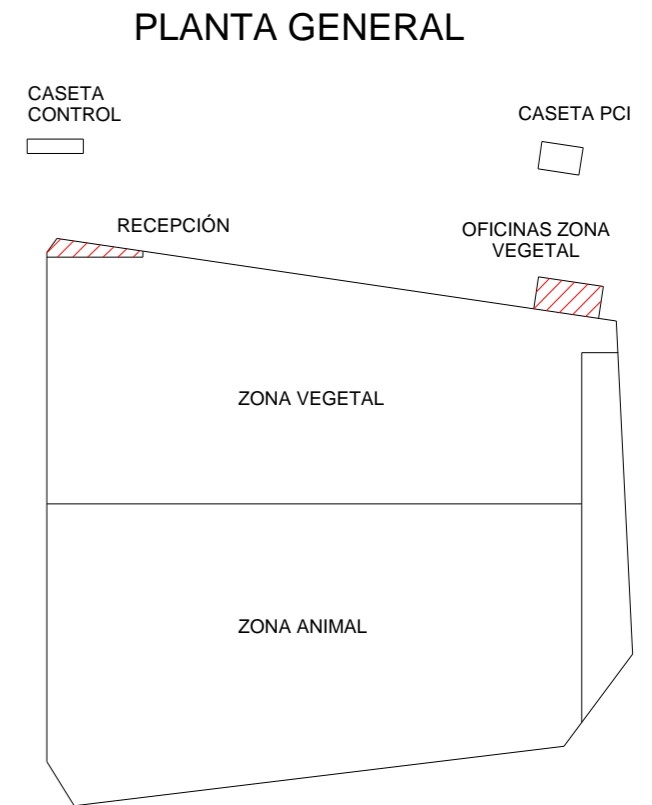
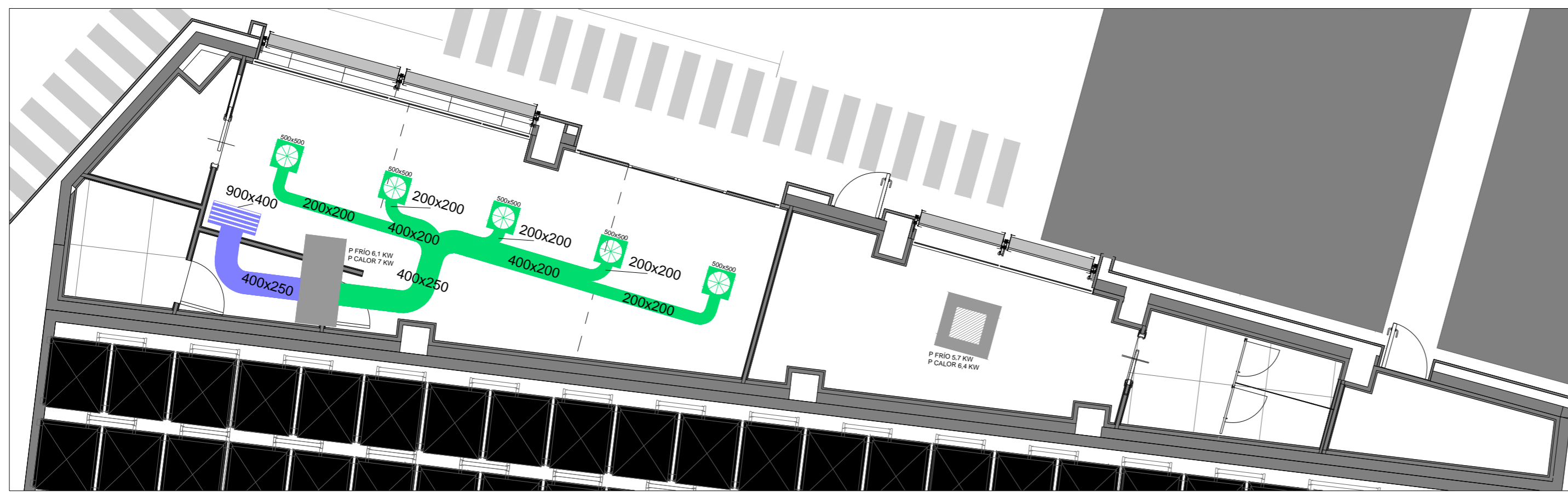
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: VARIAS  
 Plano: Nº Plano:

Higinio Saura Albaladejo  
 Autor proyecto

CLIMATIZACIÓN.  
 CONDUCTOS Y DIFUSIÓN DE AIRE.  
 PLANTA BAJA 1.

4.5



**2** 4.6.2 Recepción lado vegetal  
1 : 75



**1** 4.6.1 Lado vegetal  
1 : 100

**LEYENDA CLIMATIZACIÓN**

	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

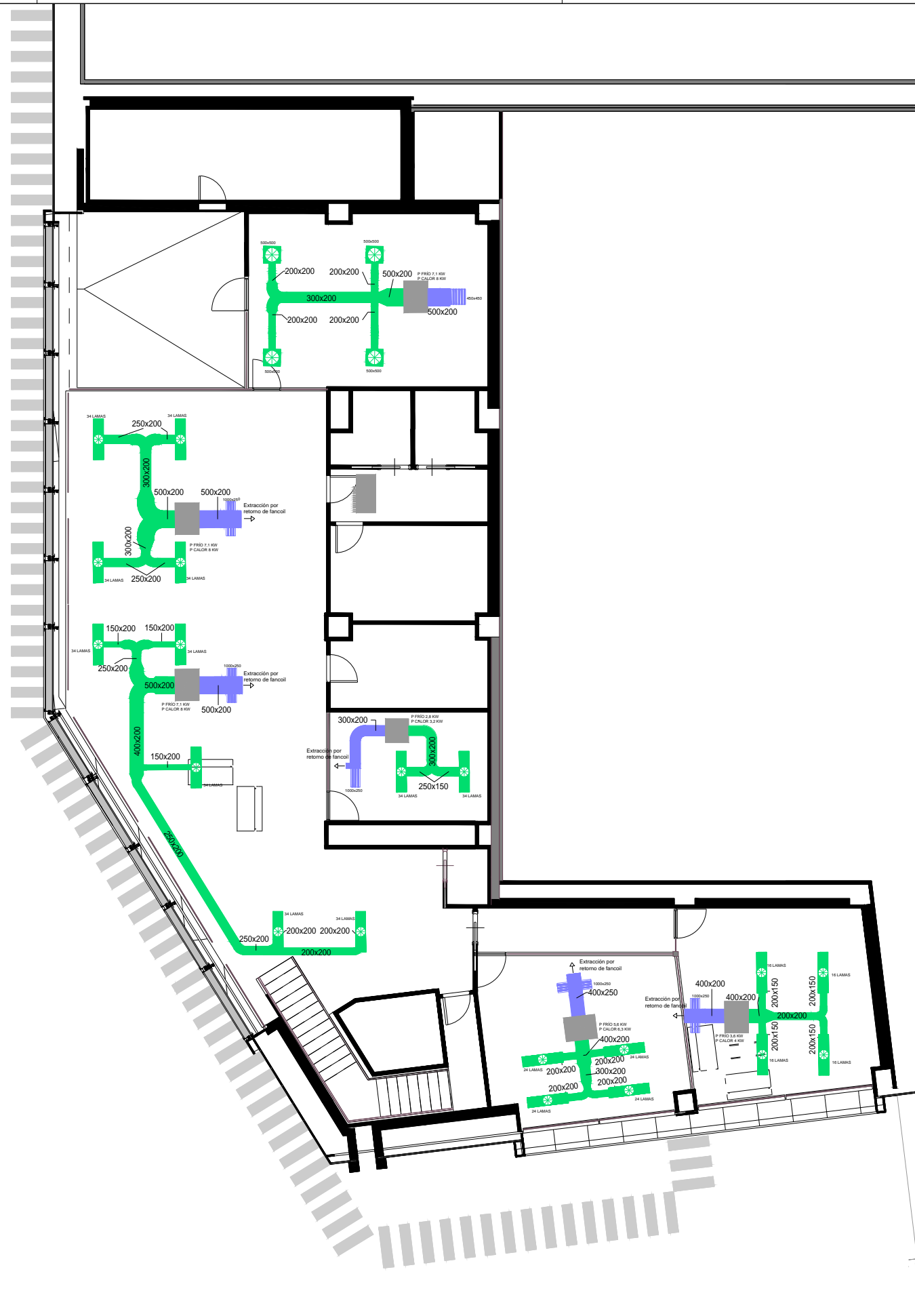
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **VARIAS**

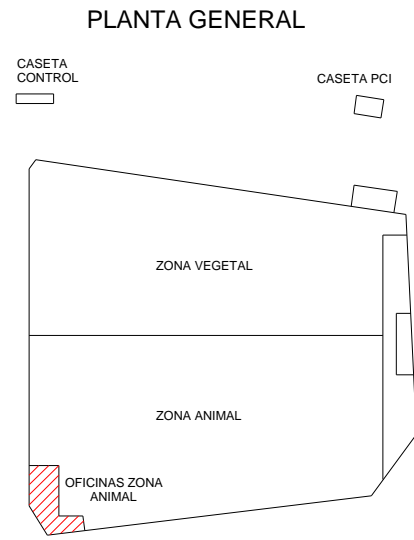
Plano: **CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS Y DIFUSIÓN DE AIRE. PLANTA BAJA 2.** Nº Plano:

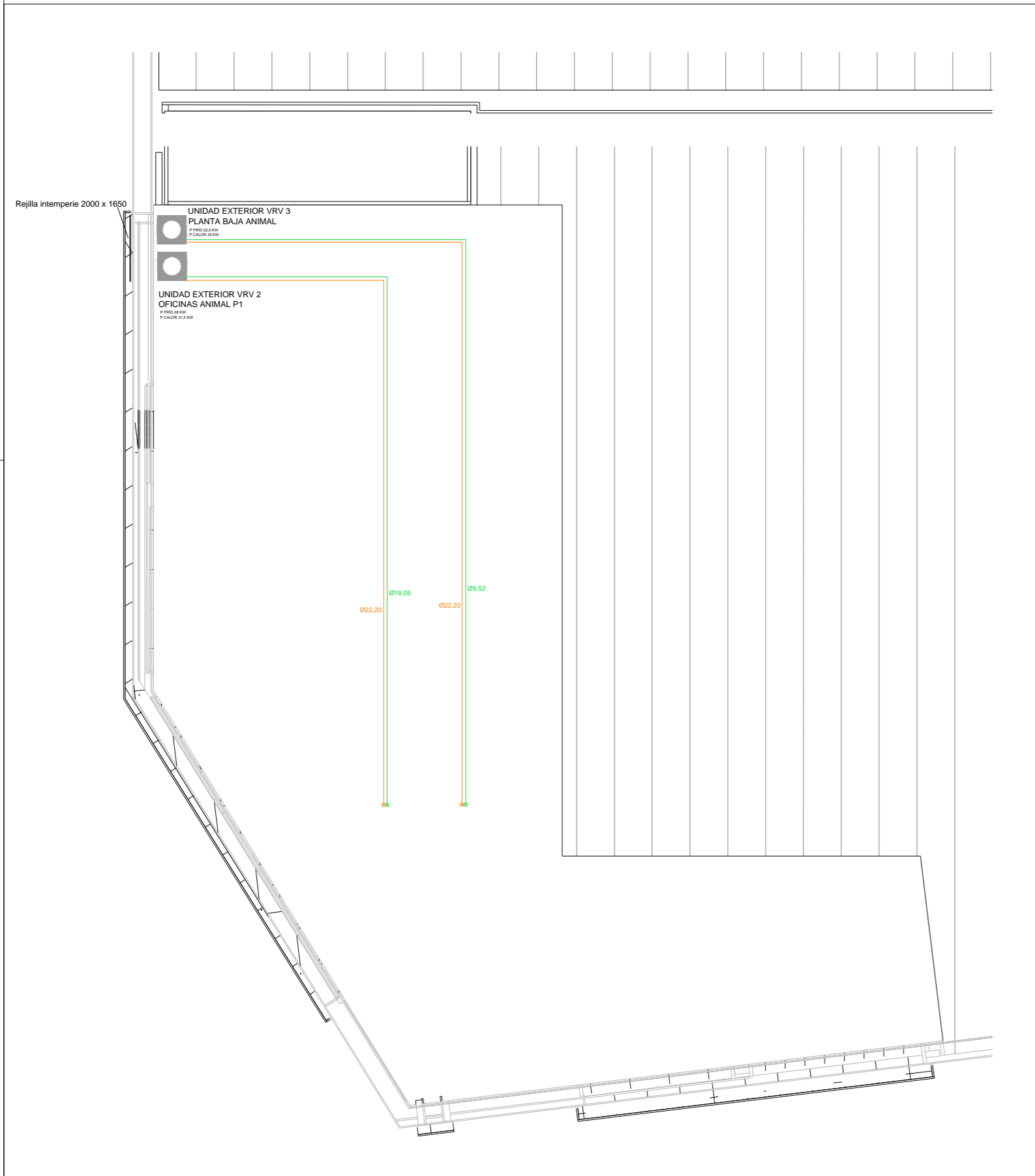
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

**4.6**

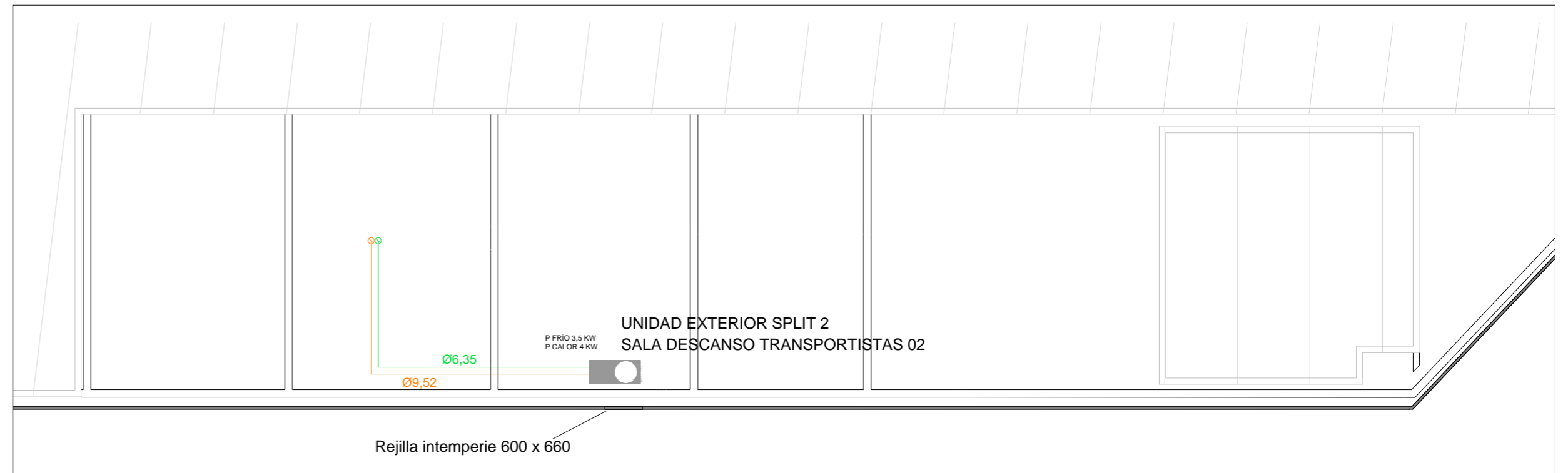
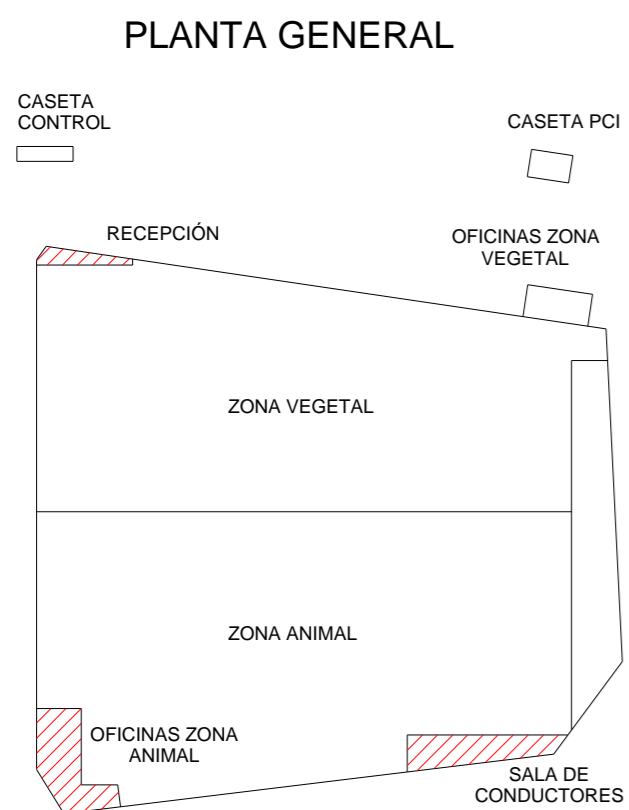


LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

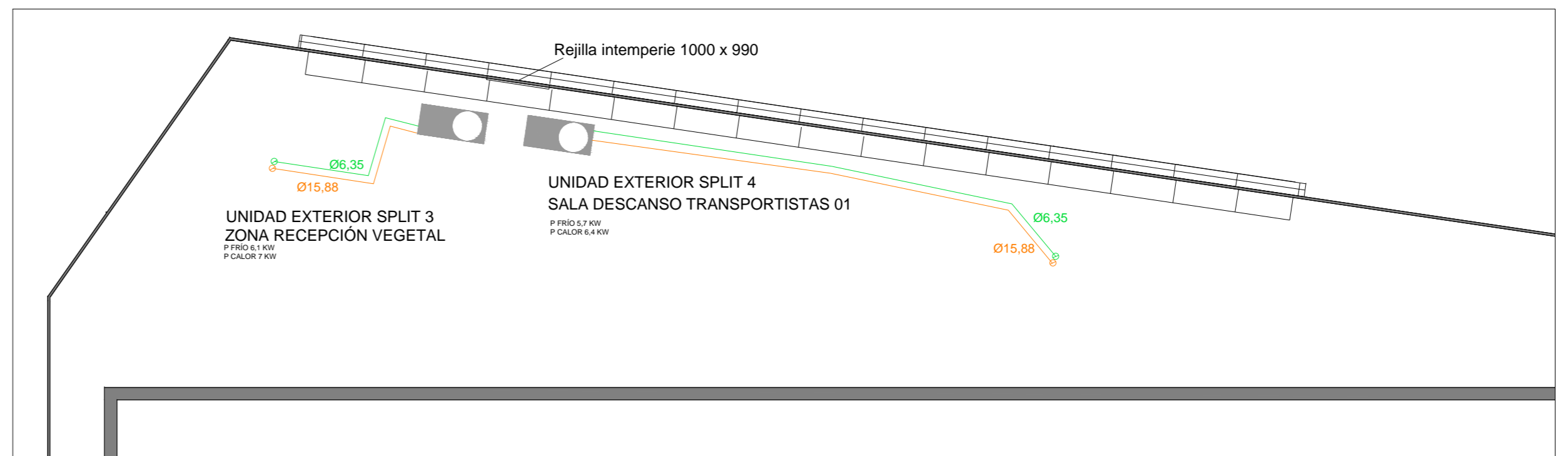




1 4.8.1 Oficinas lado animal  
1 : 150



3 4.8.3 Sala conductores lado animal  
1 : 75



2 4.8.2 Recepción vegetal  
1 : 75

LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

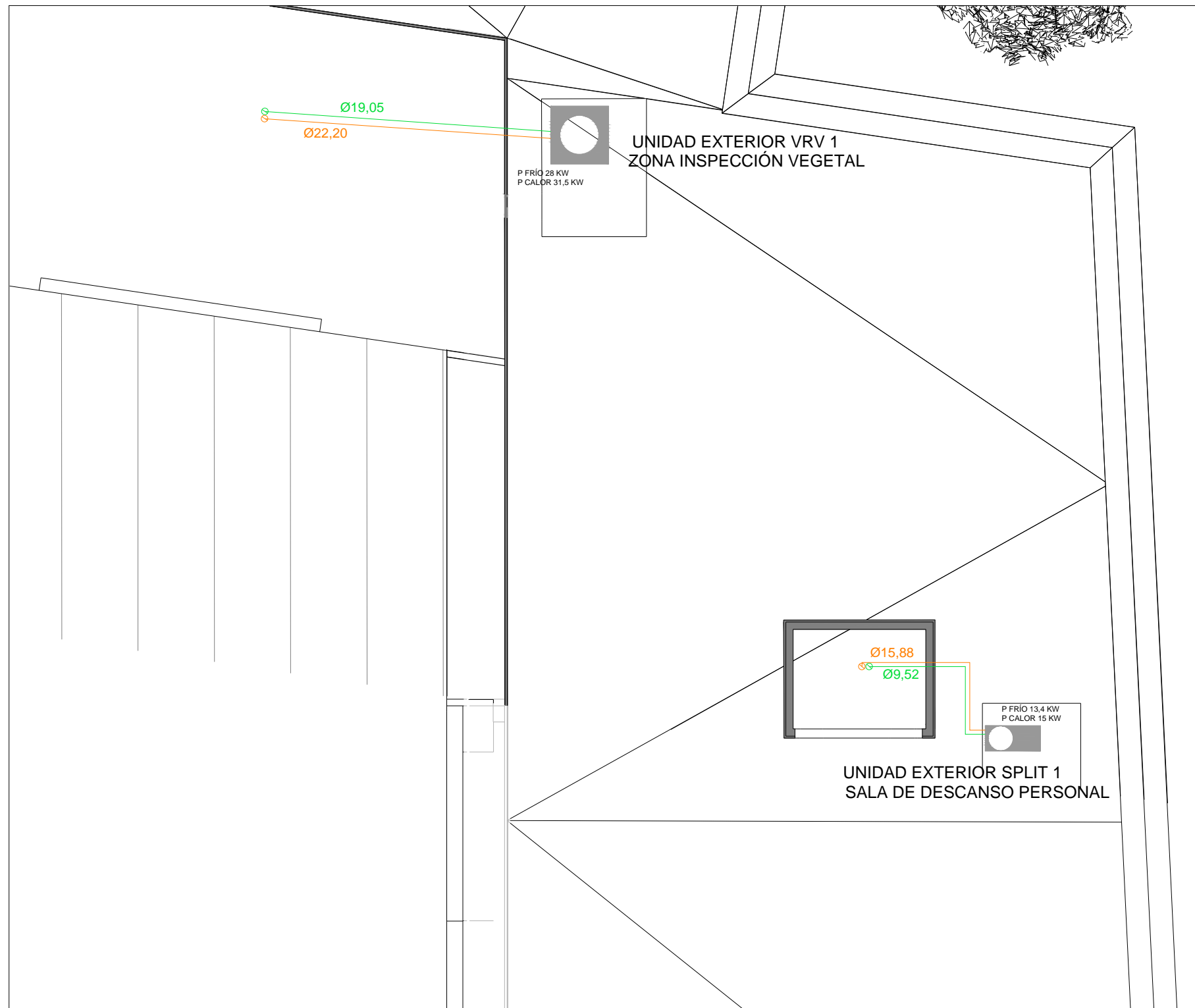
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

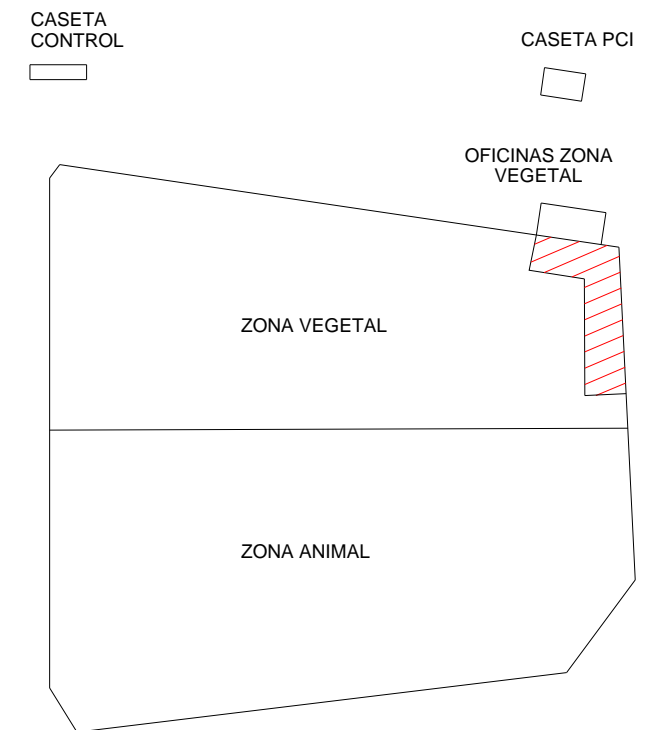
Escala: VARIAS

Plano: CLIMATIZACIÓN. PLANTA SOBRECAMARA.

Nº Plano: 4.8



### PLANTA GENERAL



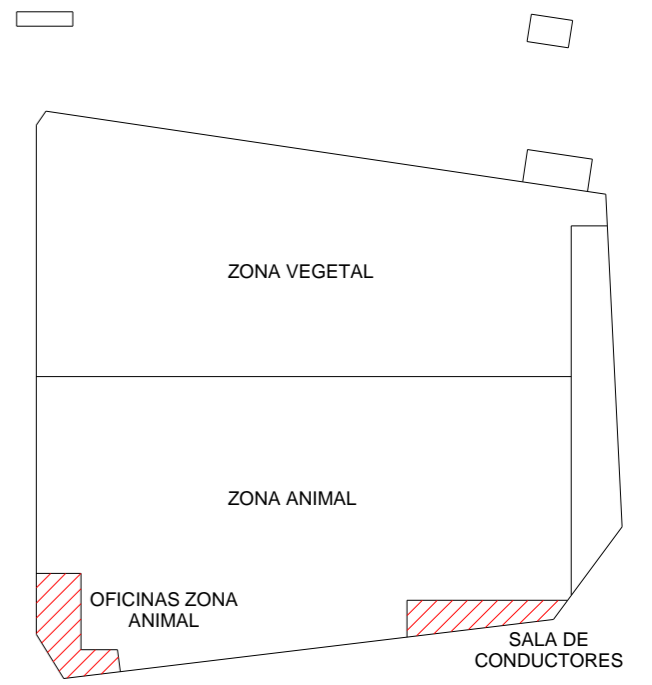
LEYENDA CLIMATIZACIÓN			
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN		TUBERÍA FRIGORÍFICA GAS
	CONDUCTO AIRE RETORNO CLIMATIZACIÓN		CONTROLADOR SISTEMA VRV
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO TIPO CASSETTE		UNIDAD EXTERIOR TIPO SPLIT
	UNIDAD INTERIOR EQUIPO PARA CONDUCTOS		UNIDAD EXTERIOR TIPO VRV
	DIFUSOR ROTACIONAL		
	DIFUSOR LINEAL		
	REJILLA		
	TUBERÍA FRIGORÍFICA LÍQUIDO		

## 1 4.9.1 VRV Lado vegetal



1 4.10.1 Lado animal PB  
1 : 100

PLANTA GENERAL



2 4.10.2 Sala conductores lado animal  
1 : 75

LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN VENTILACIÓN
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN VENTILACIÓN
	UNIDAD COMPACTA ROOFTOP
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO ROTATIVO
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO PLACAS
	DIFUSOR ROTACIONAL
	REJILLA
	COMPUERTA DE REGULACIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

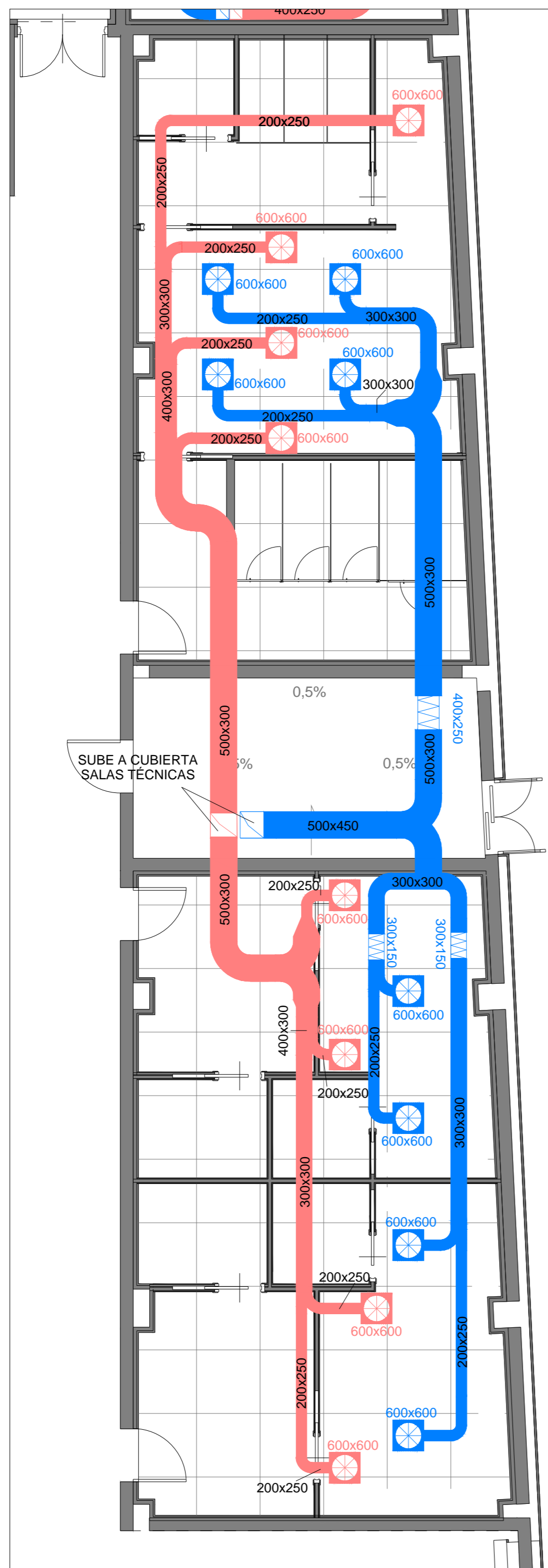
Escala: VARIAS

Plano: VENTILACIÓN. PLANTA BAJA 1.

Nº Plano:

4.10

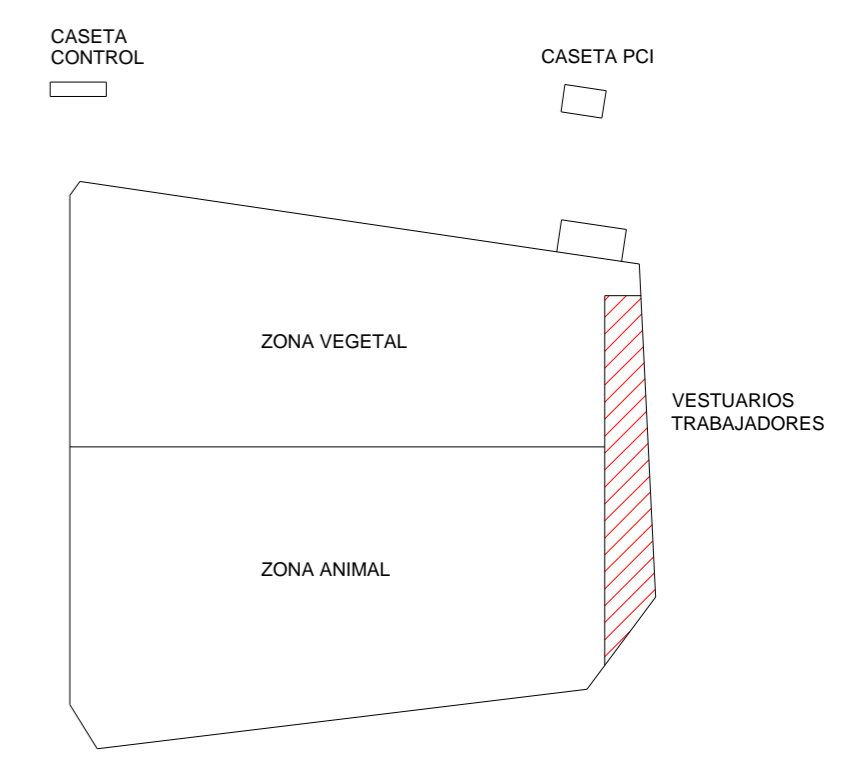




1 4.12.1 Vestuarios trabajadores

Nota: Para los vestuarios del personal, se utiliza un sistema rooftop, que realiza tanto la climatización como ventilación de los espacios.

PLANTA GENERAL



LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN VENTILACIÓN
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN VENTILACIÓN
	UNIDAD COMPACTA ROOFTOP
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO ROTATIVO
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO PLACAS
	DIFUSOR ROTACIONAL
	REJILLA
	COMPUERTA DE REGULACIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

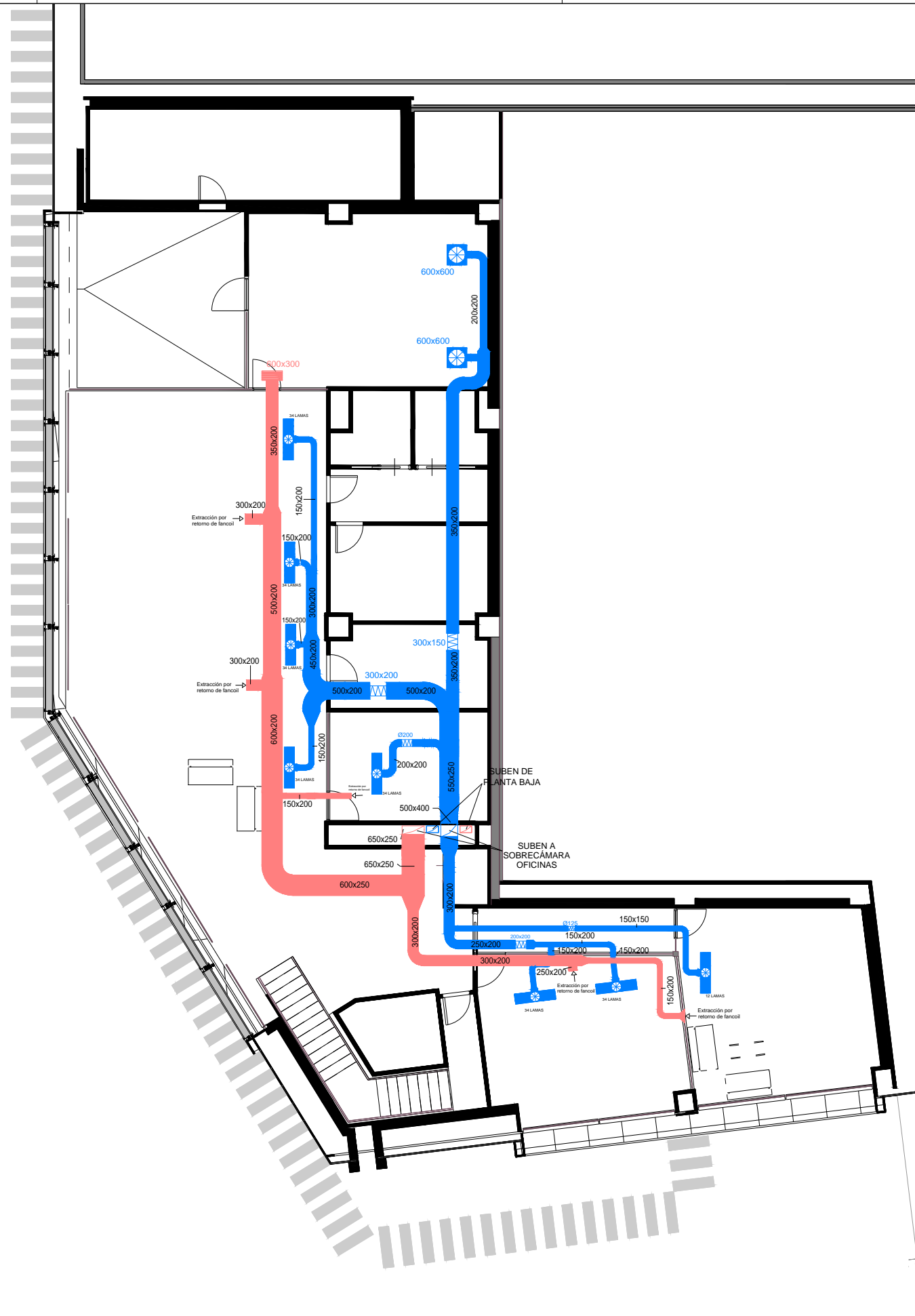
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/75

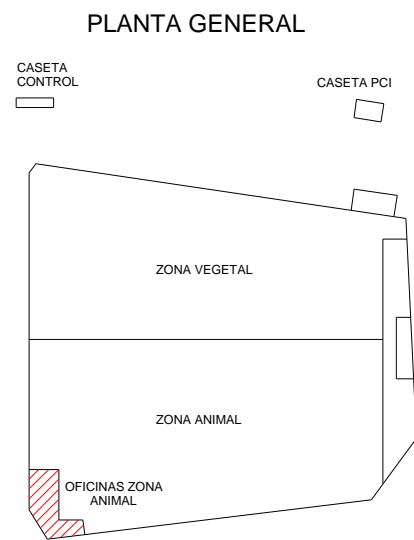
Plano: VENTILACIÓN. PLANTA BAJA 3.

Nº Plano:





LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN VENTILACIÓN
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN VENTILACIÓN
	UNIDAD COMPACTA ROOFTOP
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO ROTATIVO
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO PLACAS
	DIFUSOR ROTACIONAL
	REJILLA
	COMPUERTA DE REGULACIÓN



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Plano: VENTILACIÓN. PLANTA PRIMERA.

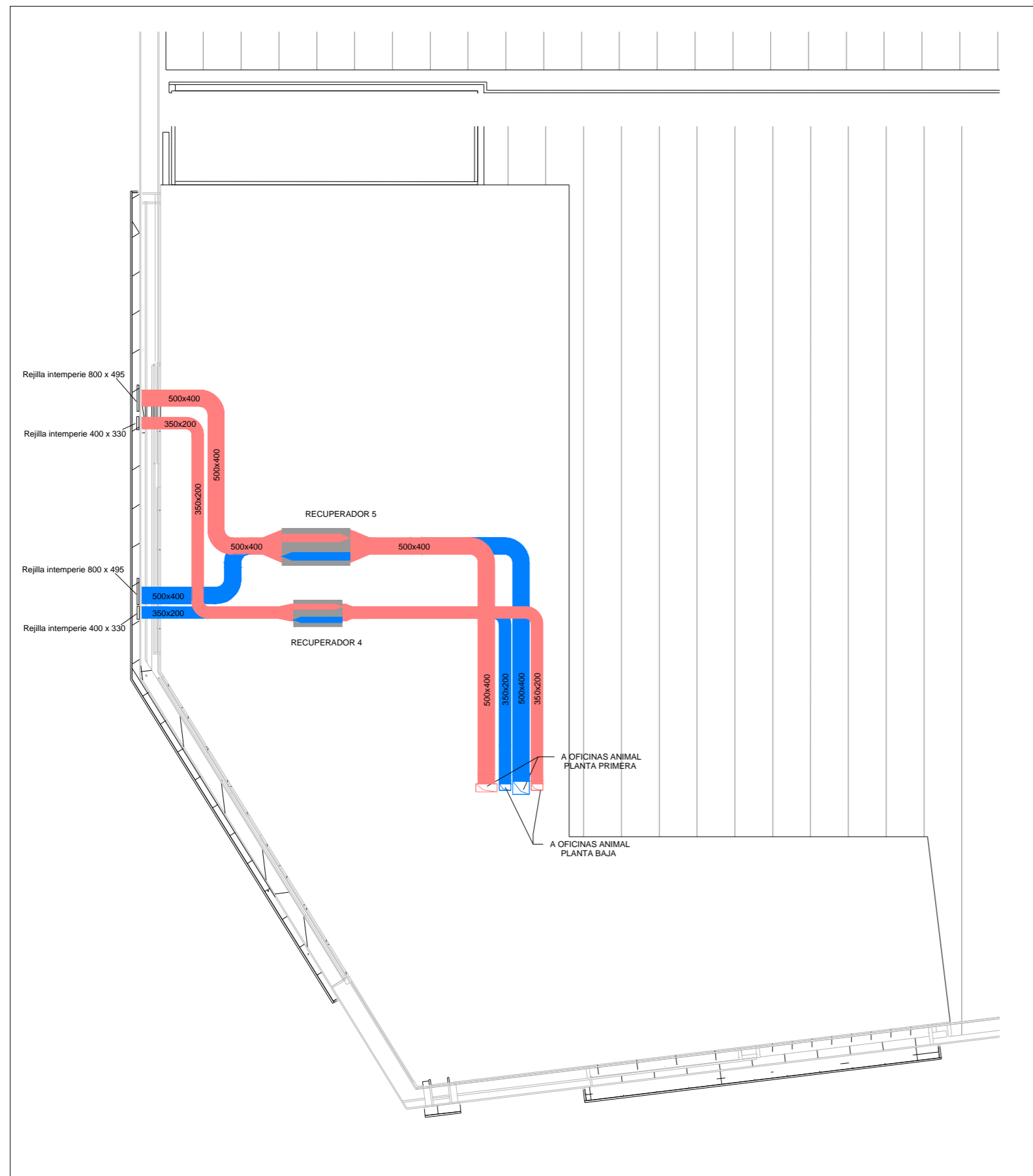
Autor: Higinio Saura Albaladejo

Fecha: JULIO 2023

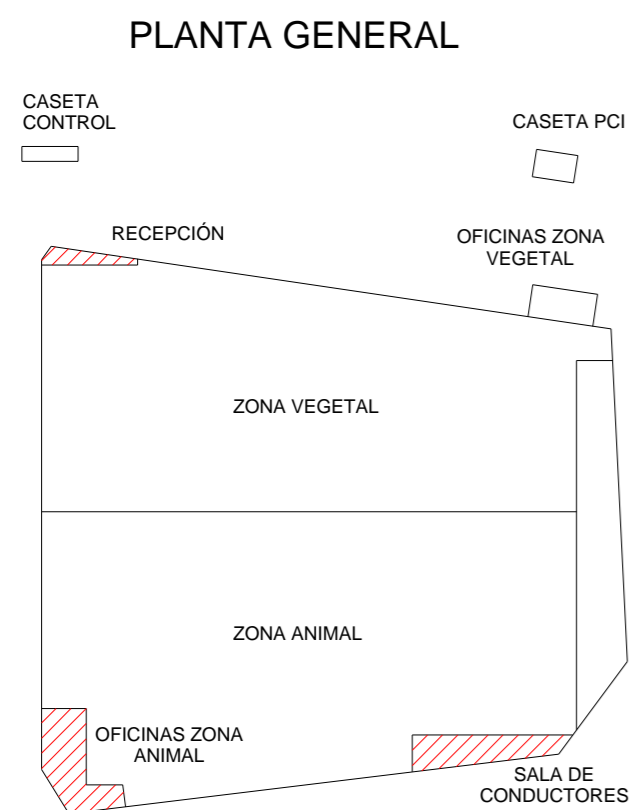
Escala: 1:150

Nº Plano:

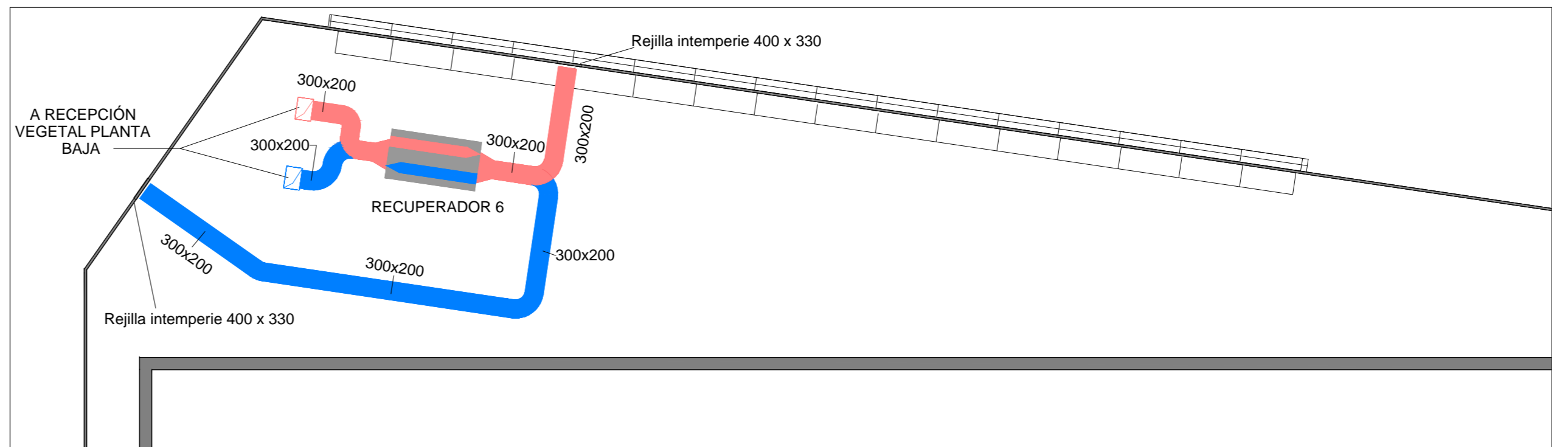
4.13



1 4.14.1 Oficinas lado animal  
1 : 150



3 4.14.3 Sala conductores lado animal  
1 : 75



2 4.14.2 Recepción vegetal  
1 : 75

LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN VENTILACIÓN
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN VENTILACIÓN
	UNIDAD COMPACTA ROOFTOP
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO ROTATIVO
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO PLACAS
	DIFUSOR ROTACIONAL
	REJILLA
	COMPUERTA DE REGULACIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

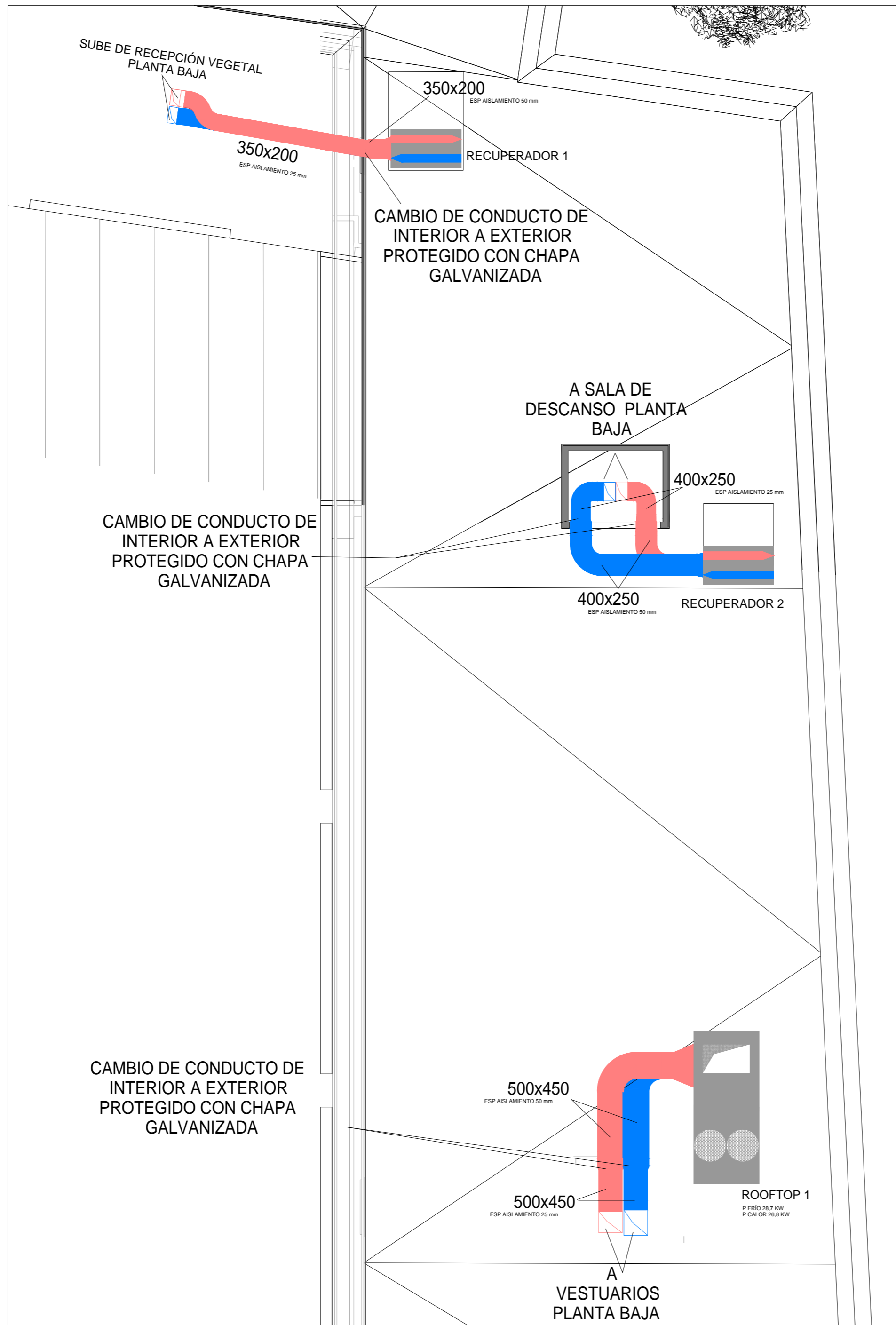
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

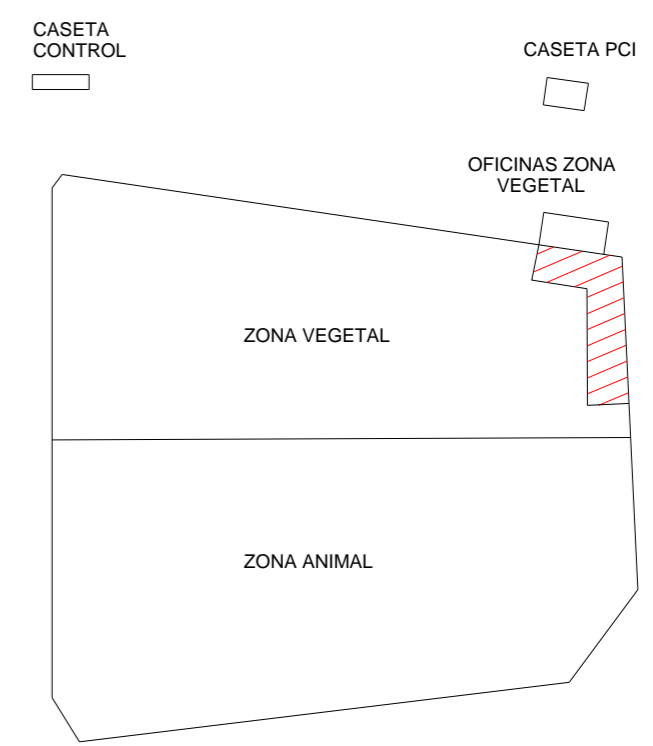
Fecha: JULIO 2023

Escala: VARIAS

Plano: VENTILACIÓN. PLANTA SOBRECAMARA.



PLANTA GENERAL



LEYENDA VENTILACIÓN	
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN VENTILACIÓN
	CONDUCTO AIRE IMPULSIÓN VENTILACIÓN
	UNIDAD COMPACTA ROOFTOP
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO ROTATIVO
	RECUPERADOR DE CALOR TIPO PLACAS
	DIFUSOR ROTACIONAL
	REJILLA
	COMPUERTA DE REGULACIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

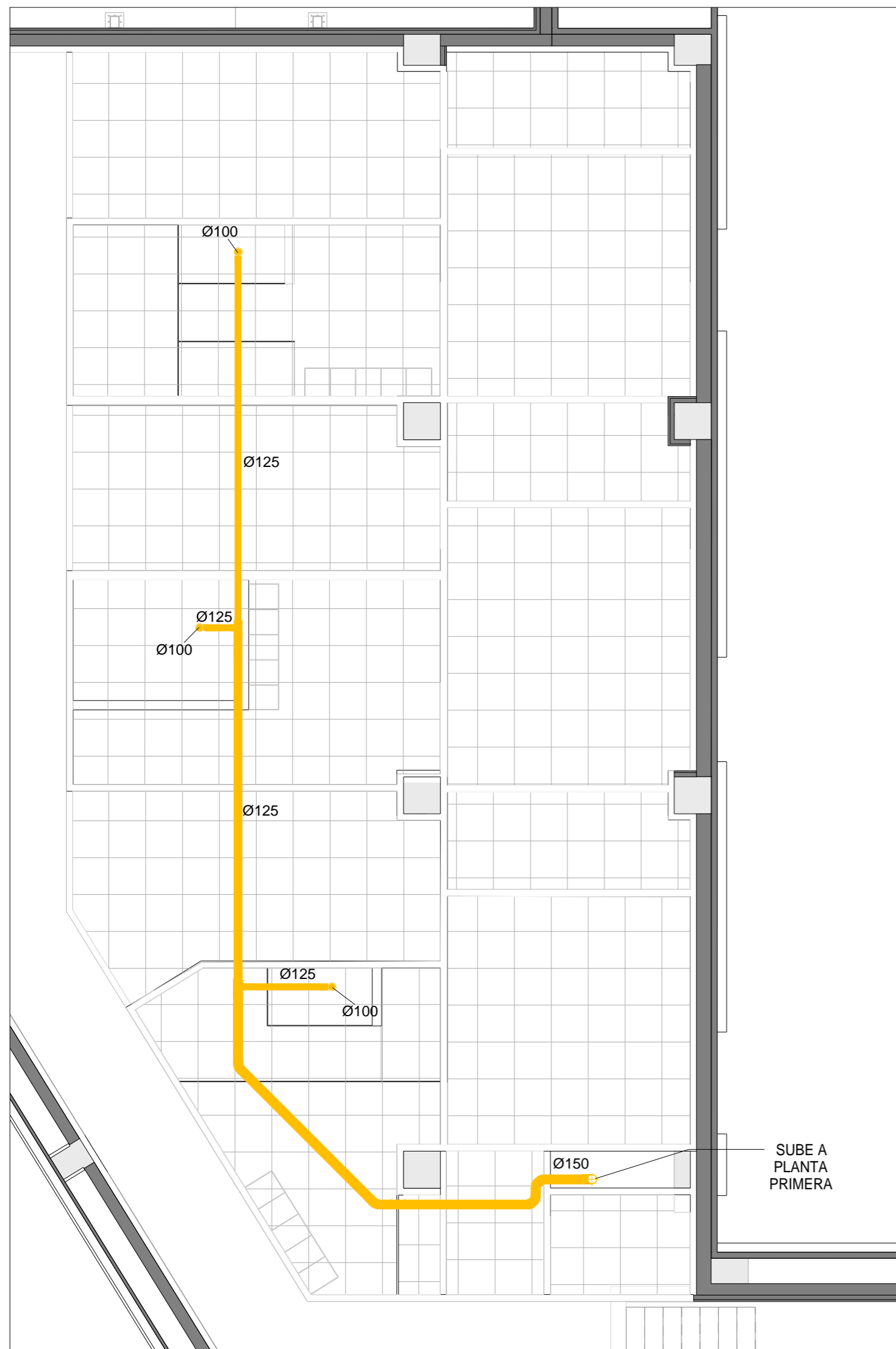
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

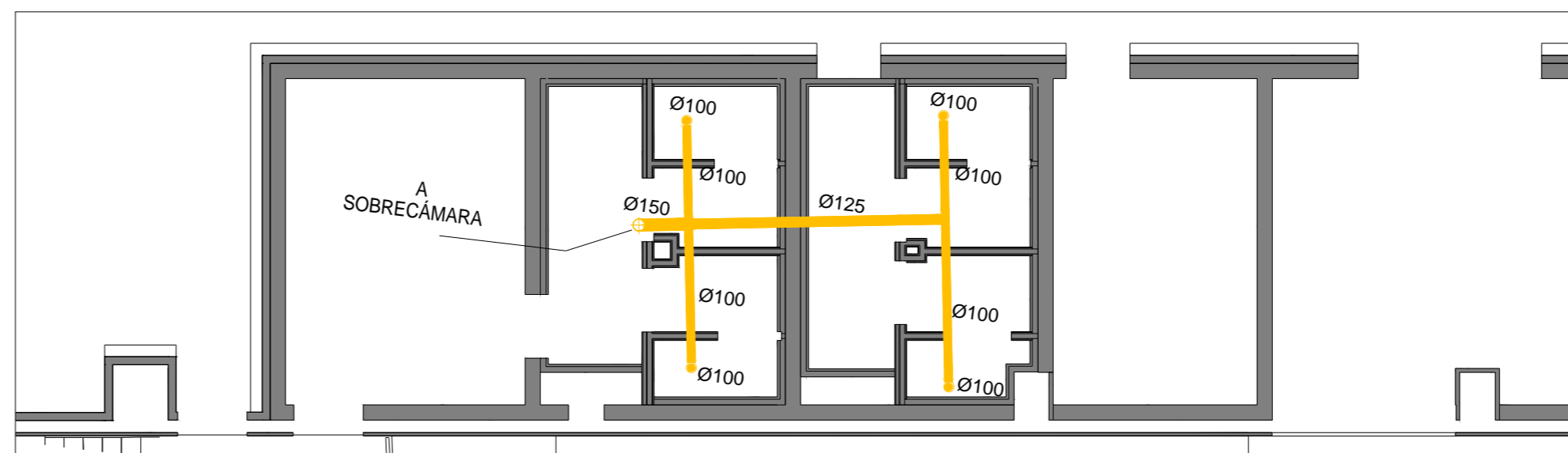
Escala: 1/75

Plano: VENTILACIÓN. PLANTA CUBIERTA.

Nº Plano: 4.15

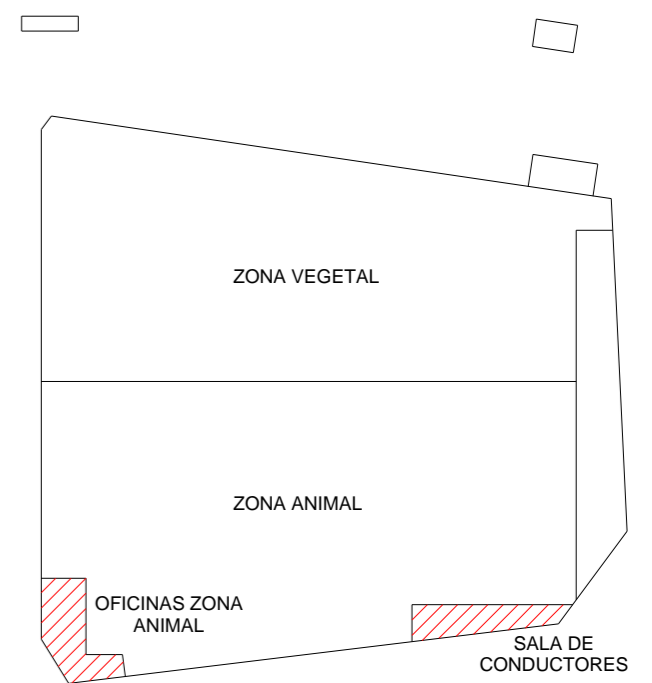


**1** 4.16.1 Lado animal PB  
1 : 75



**2** 4.16.2 Sala conductores lado animal  
1 : 75

PLANTA GENERAL



LEYENDA EXTRACCIONES	
	EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
	BOCA DE EXTRACCIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

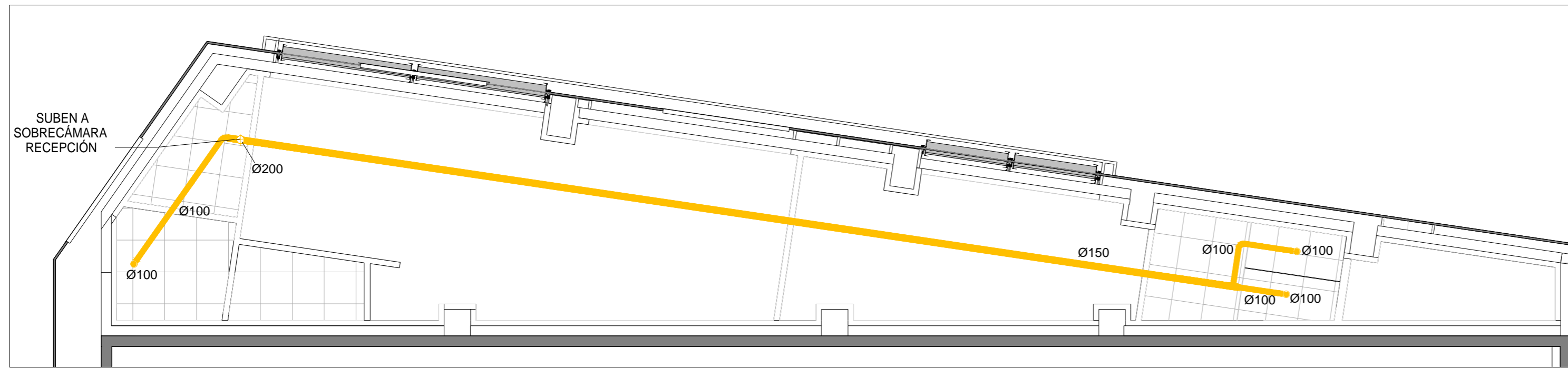
Fecha: JULIO 2023

Escala: VARIAS

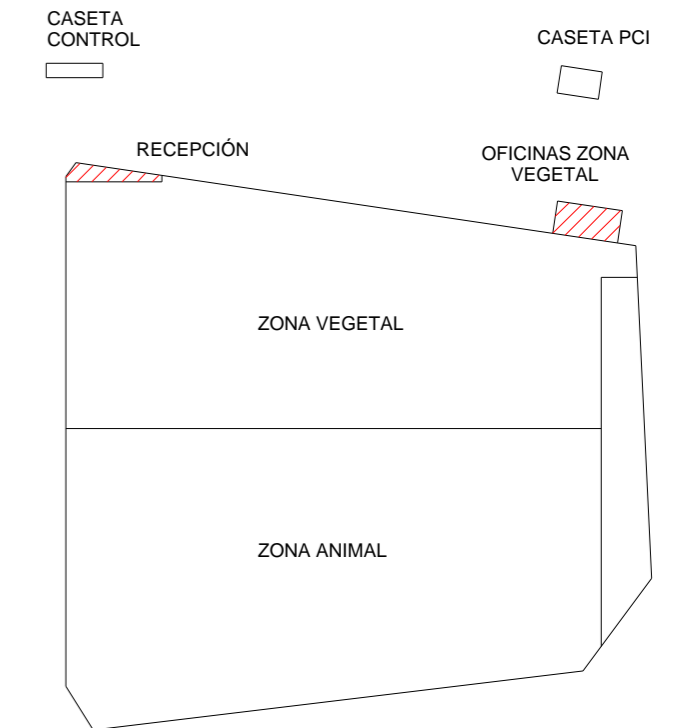
Plano: EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 1.

Nº Plano:

**4.16**



PLANTA GENERAL



2 4.17.2 Recepción lado vegetal  
1 : 75

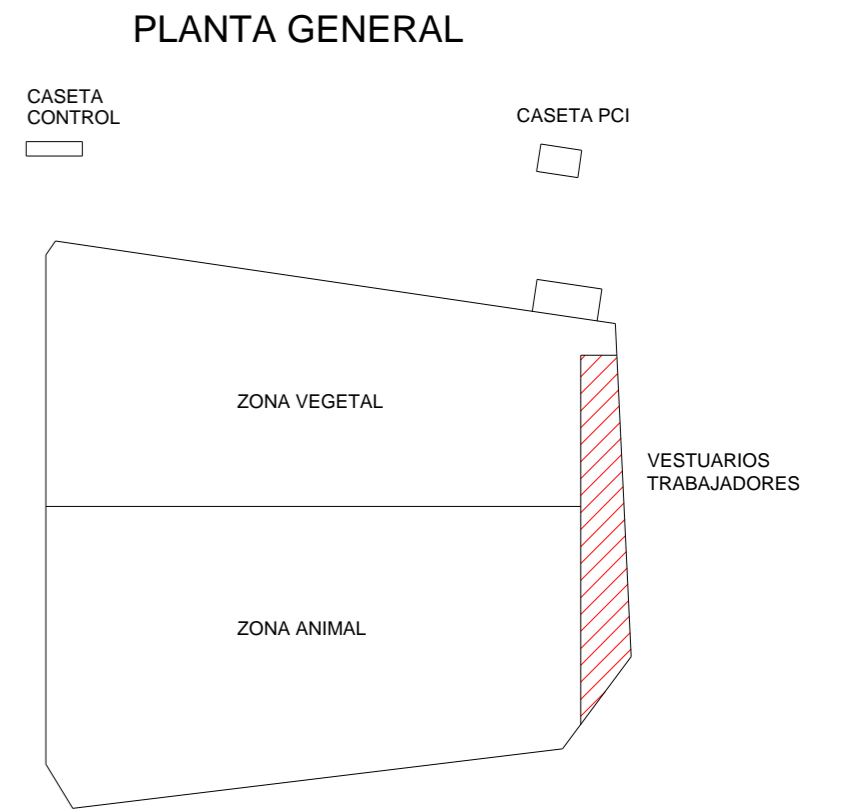
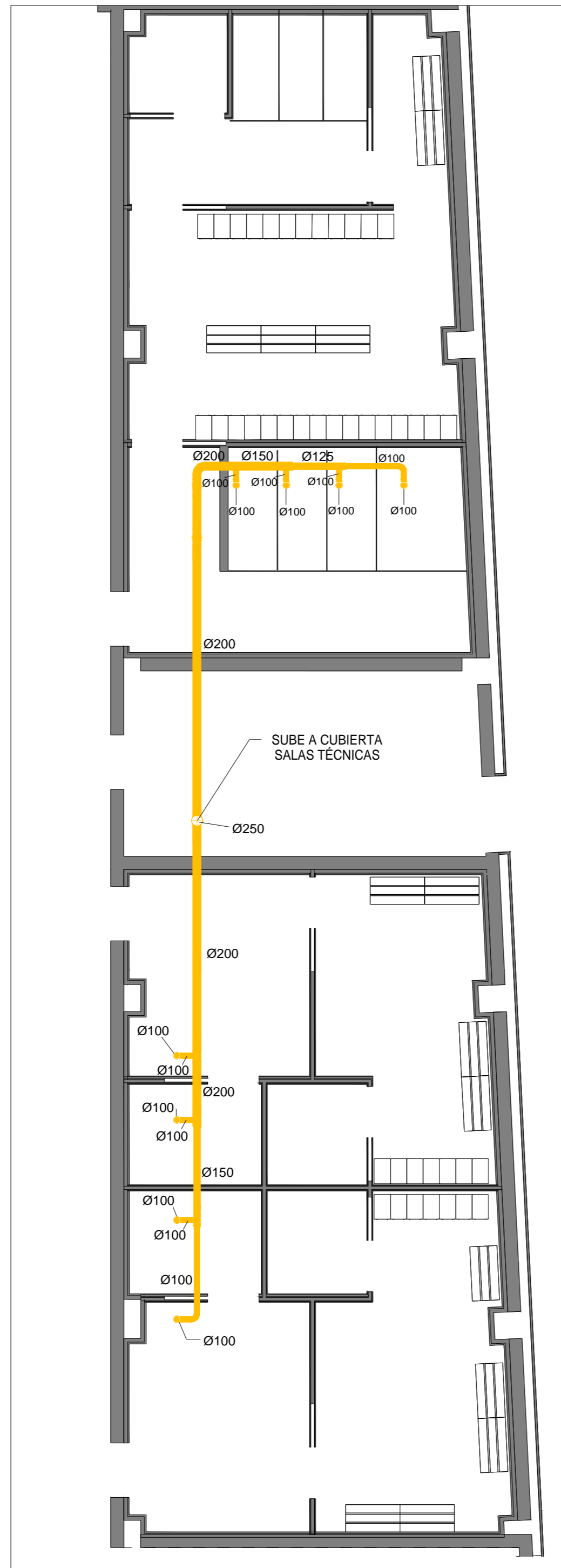


LEYENDA EXTRACCIONES

	EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
	BOCA DE EXTRACCIÓN

1 4.17.1 Lado vegetal  
1 : 100

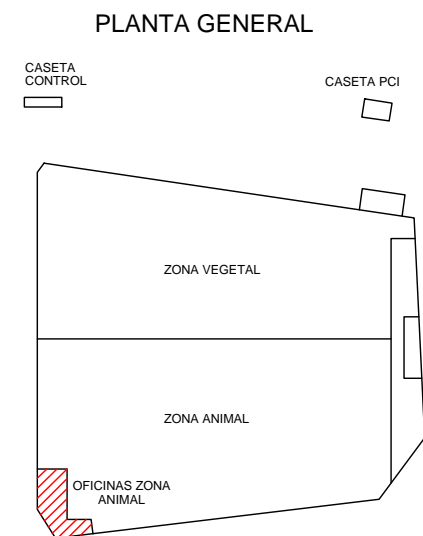
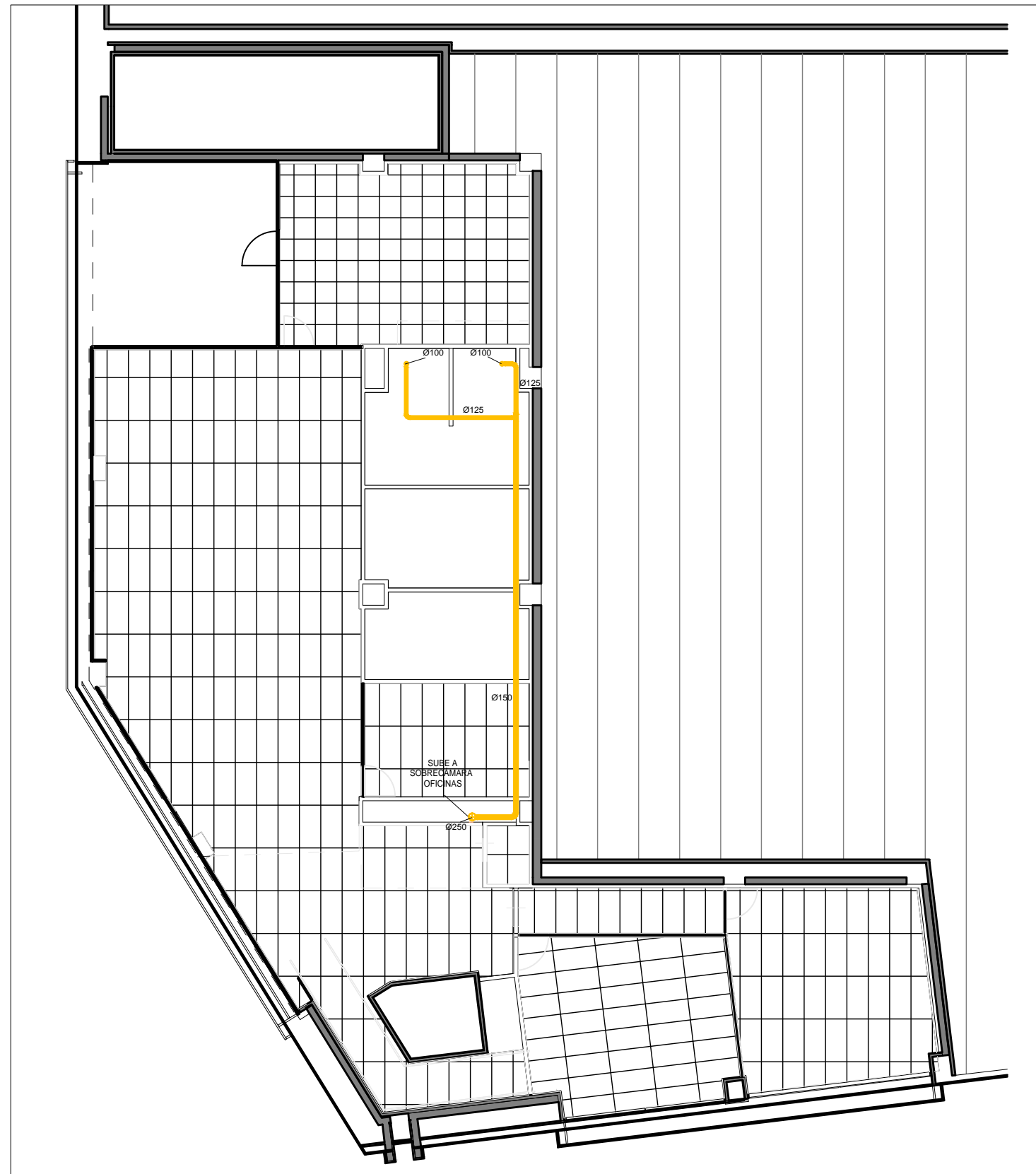
TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL 	Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA
	Fecha: JULIO 2023
Higinio Saura Albaladejo Autor proyecto	Nº Plano: EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 2.



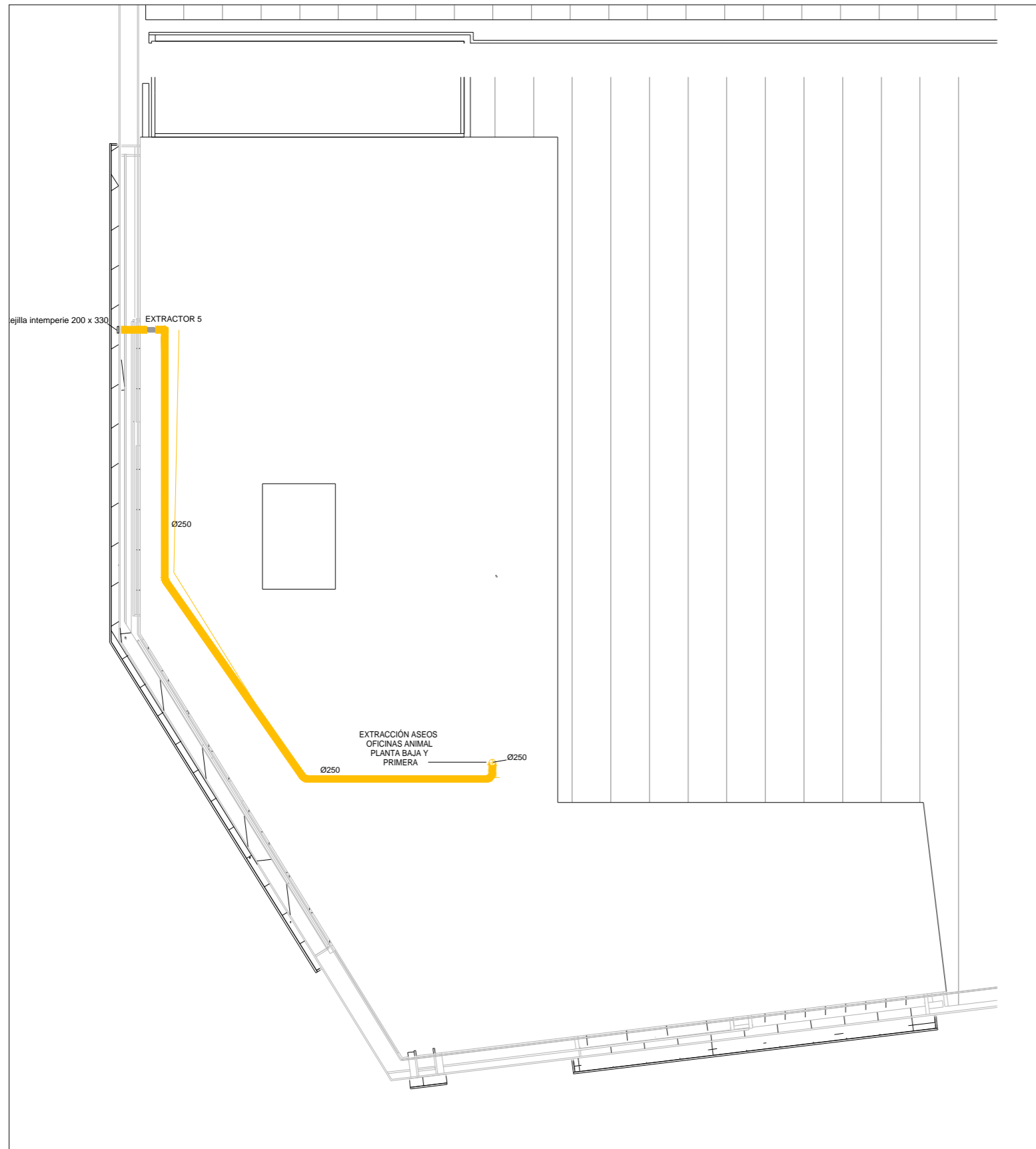
1 4.18.1 Vestuarios trabajadores

LEYENDA EXTRACCIONES	
	EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
	BOCA DE EXTRACCIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL 	Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA
	Fecha: JULIO 2023
Higinio Saura Albaladejo Autor proyecto	Nº Plano: <b>4.18</b> EXTRACCIONES. PLANTA BAJA 2.



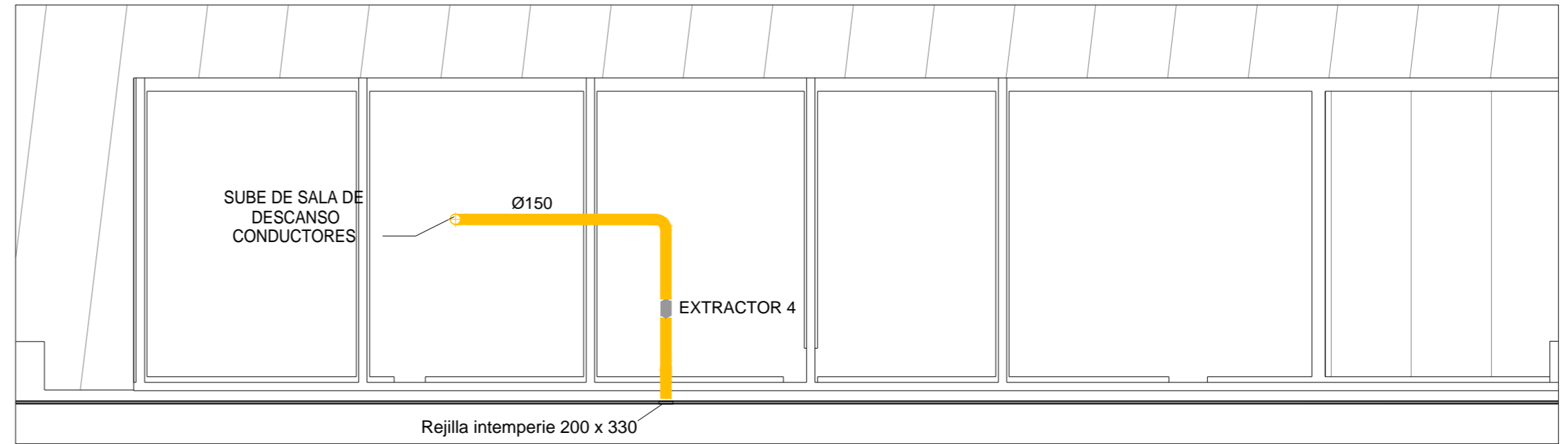
LEYENDA EXTRACCIONES	
	EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
	BOCA DE EXTRACCIÓN



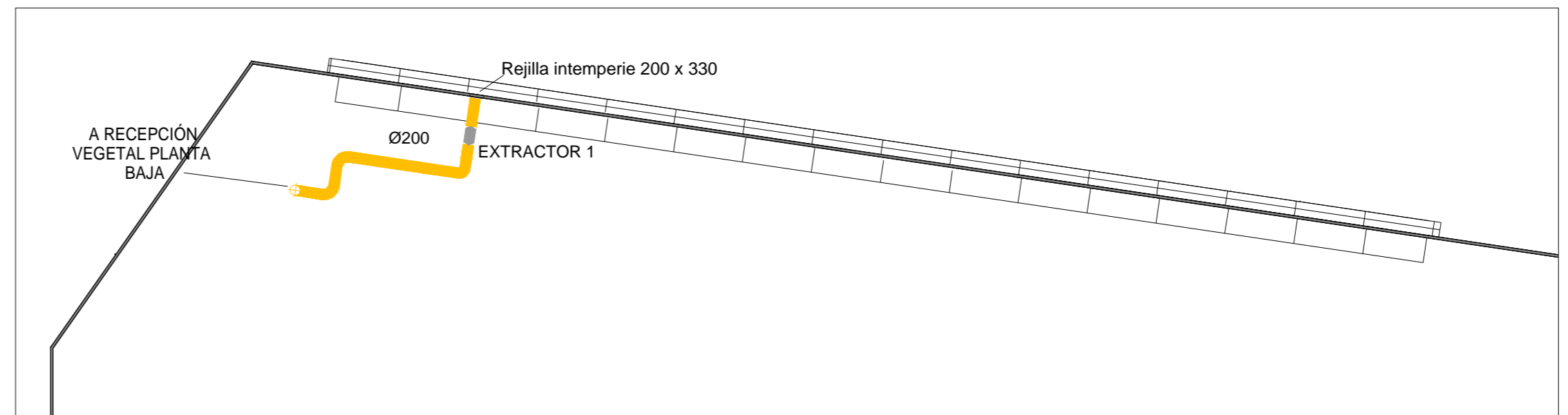
2 4.20.2 Oficinas lado animal  
1 : 150



1 4.20.1 Oficinas lado animal  
1 : 75

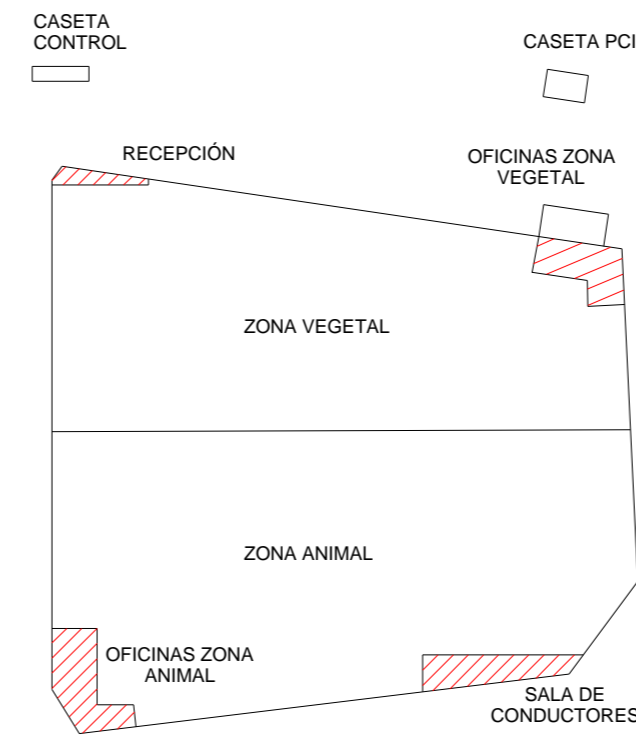


4 4.20.4 Sala conductores lado animal  
1 : 75






3 4.20.3 Recepción vegetal  
1 : 75

PLANTA GENERAL



LEYENDA EXTRACCIONES

-  EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
-  CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
-  BOCA DE EXTRACCIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

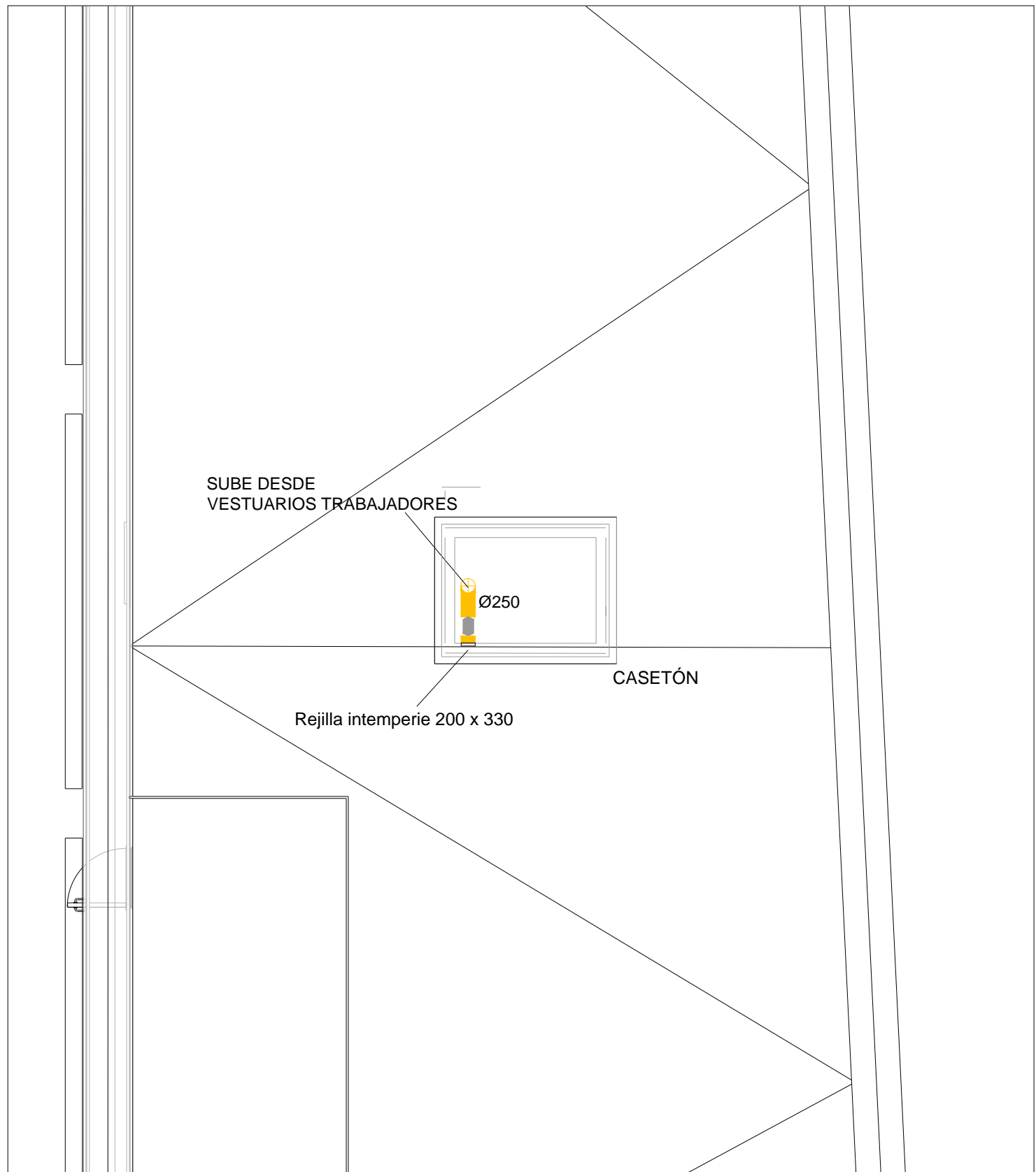
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/25.000

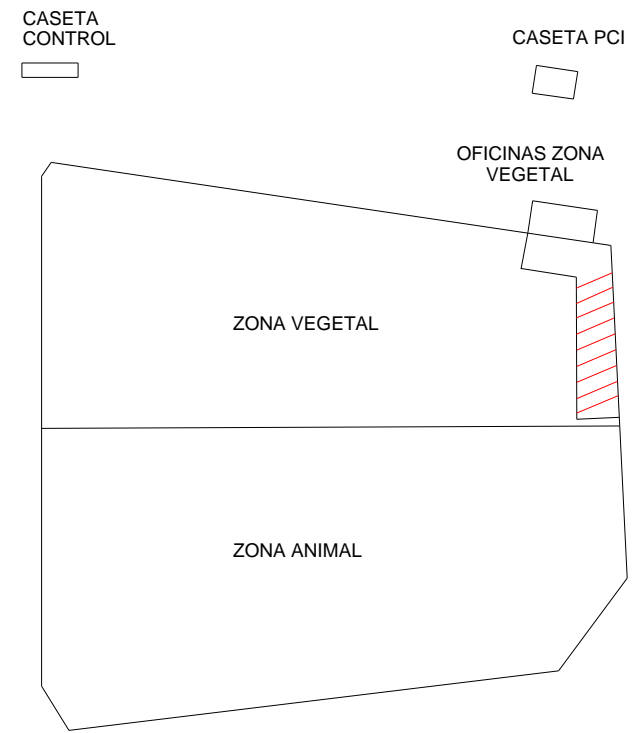
Plano: EXTRACCIONES. PLANTA SOBRECAMARA. Nº Plano:




4.20

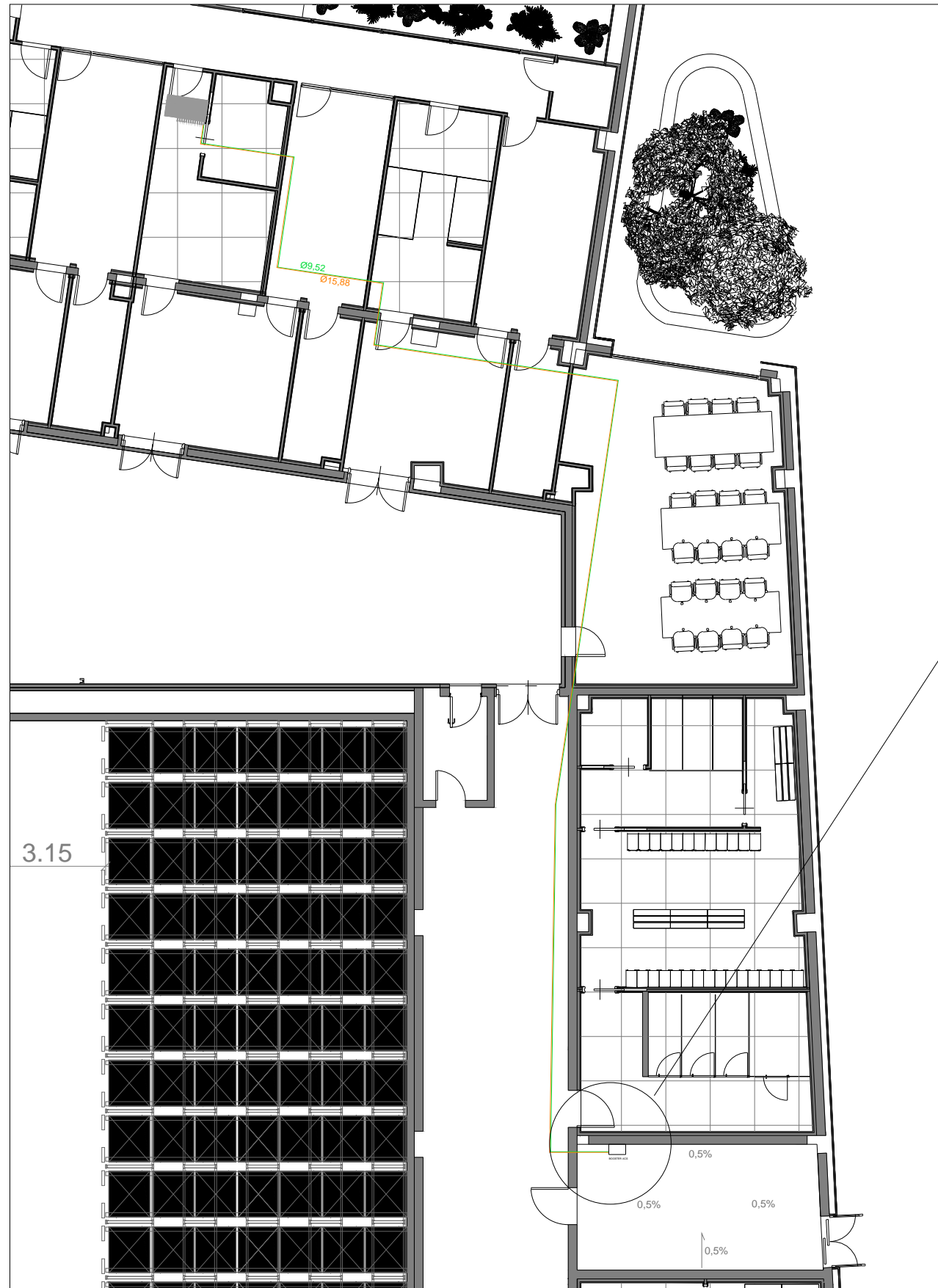




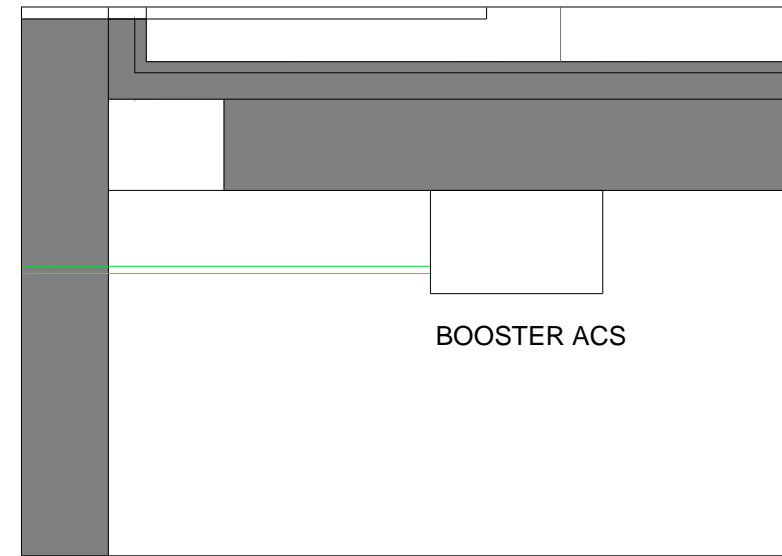
### PLANTA GENERAL



LEYENDA EXTRACCIONES	
	EXTRACTOR EN LÍNEA DE CONDUCTOS
	CONDUCTO AIRE EXTRACCIÓN
	BOCA DE EXTRACCIÓN

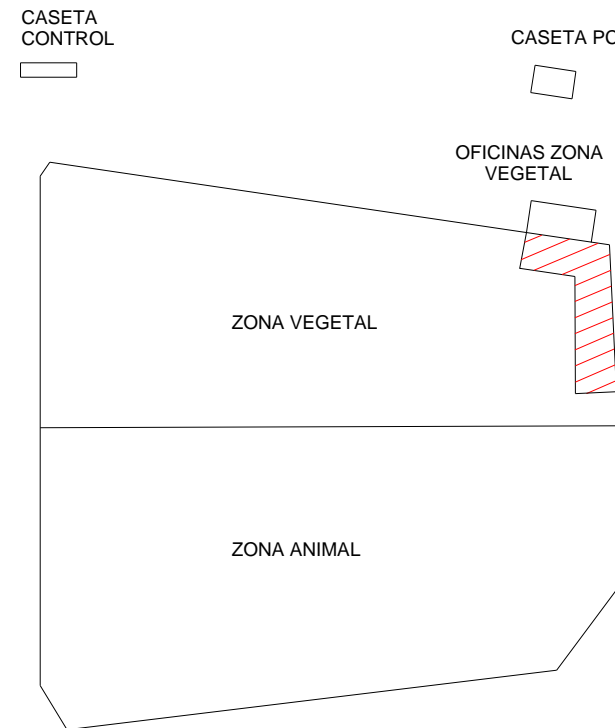


1 4.22.1 Planta baja. Lado vegetal y vestuarios  
1 : 150



2 4.22.2 Booster ACS. Sala agua potable  
1 : 20

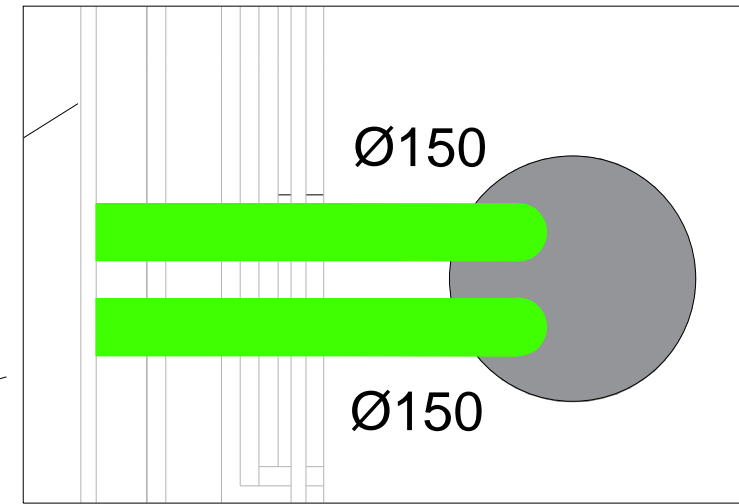
PLANTA GENERAL



LEYENDA GENERACIÓN ACS	
	GENERADOR ACS BOOSTER VRV
	GENERADOR ACS AEROTERMO
	CONDUCTO VENTILACIÓN AEROTERMO

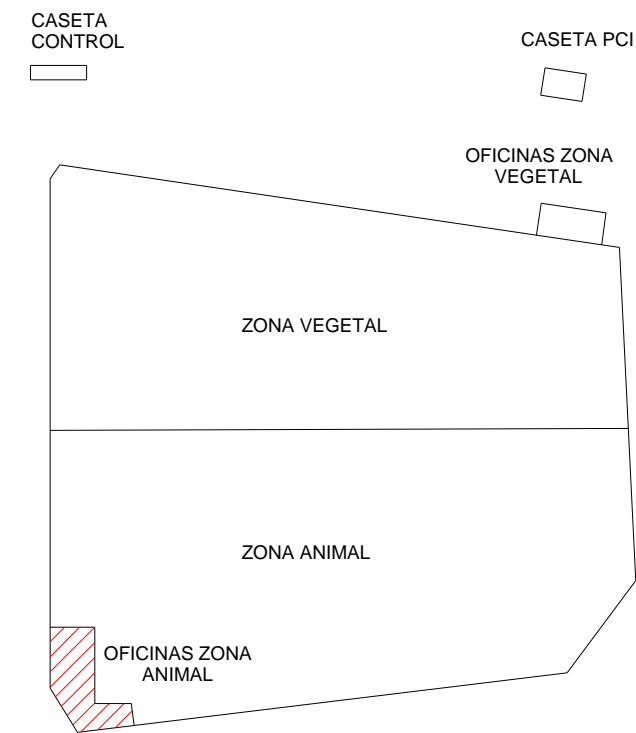





**1** 4.23.1 Sobrecámara lado animal  
1 : 150

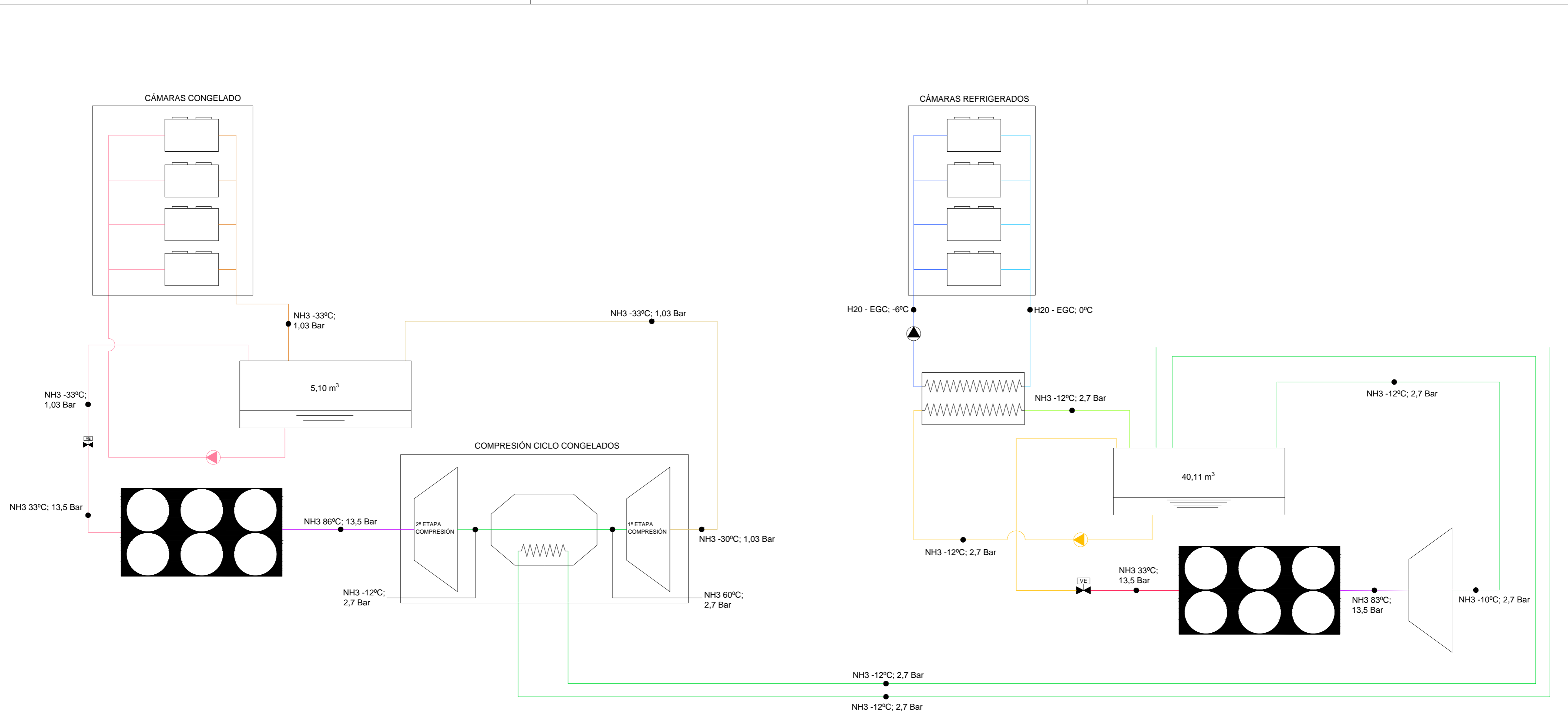


**2** 4.23.2 Aerotermino  
1 : 20

**PLANTA GENERAL**



LEYENDA GENERACIÓN ACS	
	GENERADOR ACS BOOSTER VRV
	GENERADOR ACS AEROTERMO
	CONDUCTO VENTILACIÓN AEROTERMO



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL		
	CONDENSADOR EVAPORATIVO	
	EVAPORADOR	
	COMPRESOR	
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN	
	ECONOMIZADOR	
	SEPARADOR	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

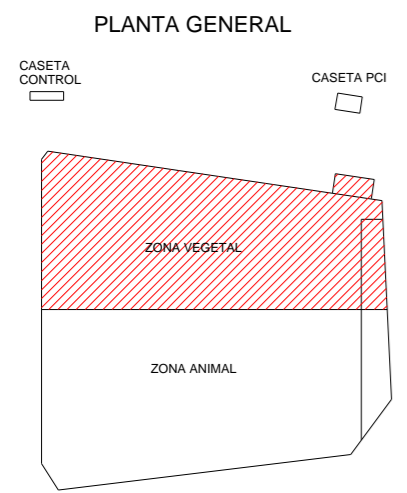
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: S/E

Plano: FRIO INDUSTRIAL. ESQUEMA DE PRINCIPIO.

Nº Plano: 5.1



**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.**

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.**

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

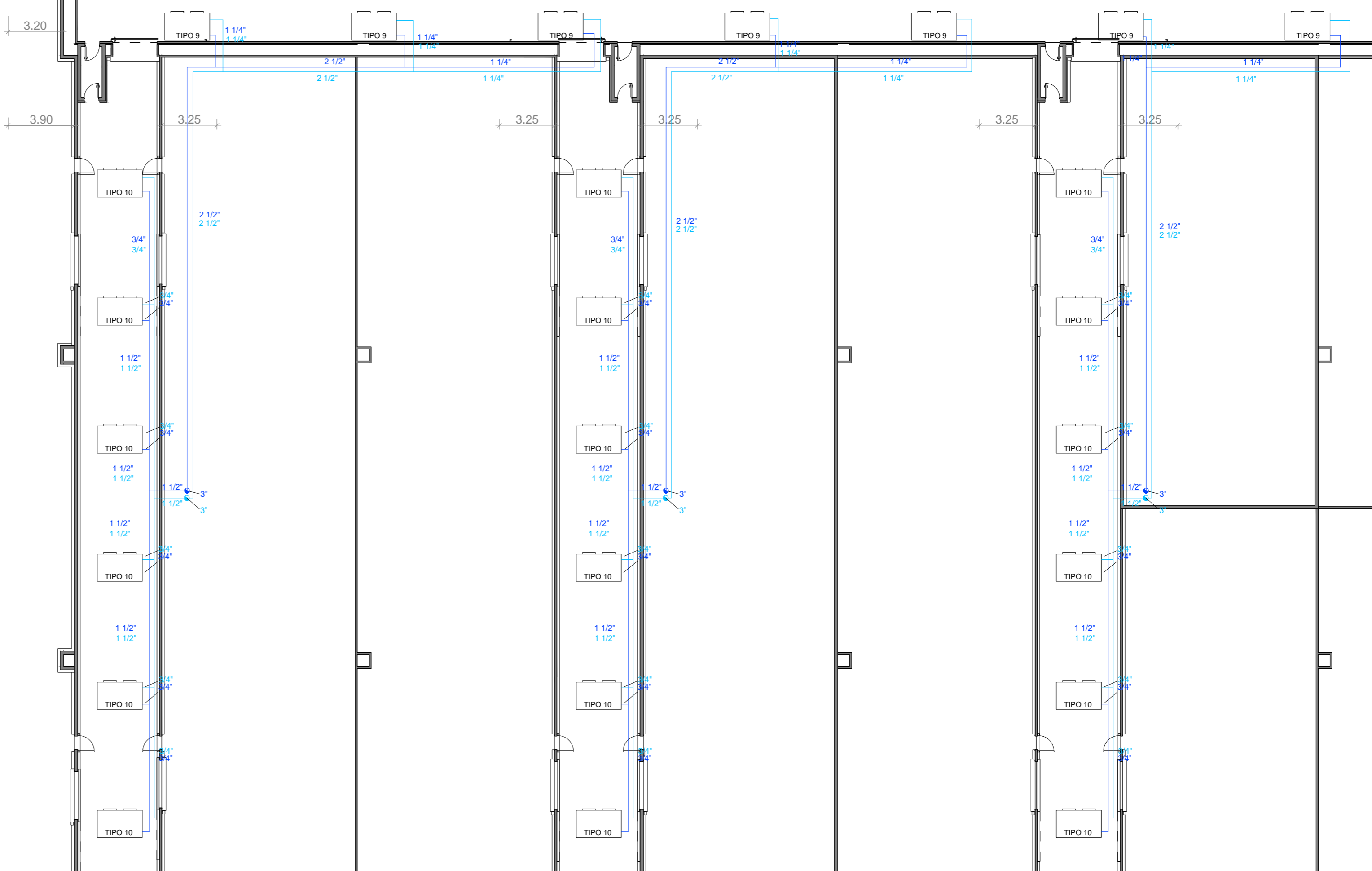
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

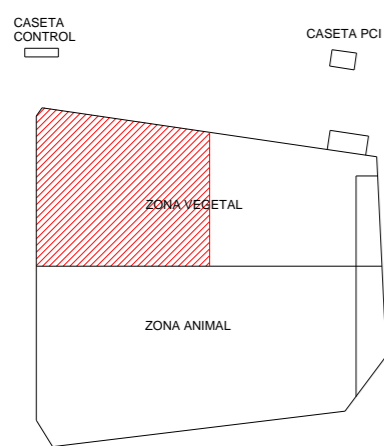
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/400**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL.** Nº Plano: **5.2**



PLANTA GENERAL



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

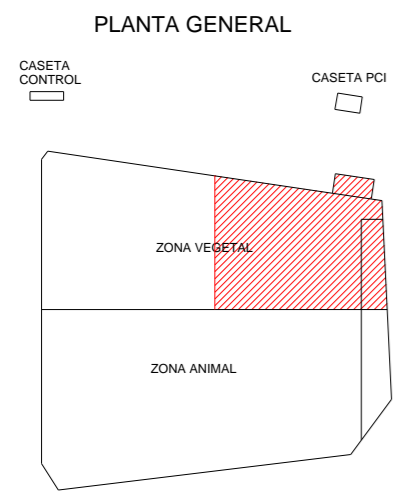
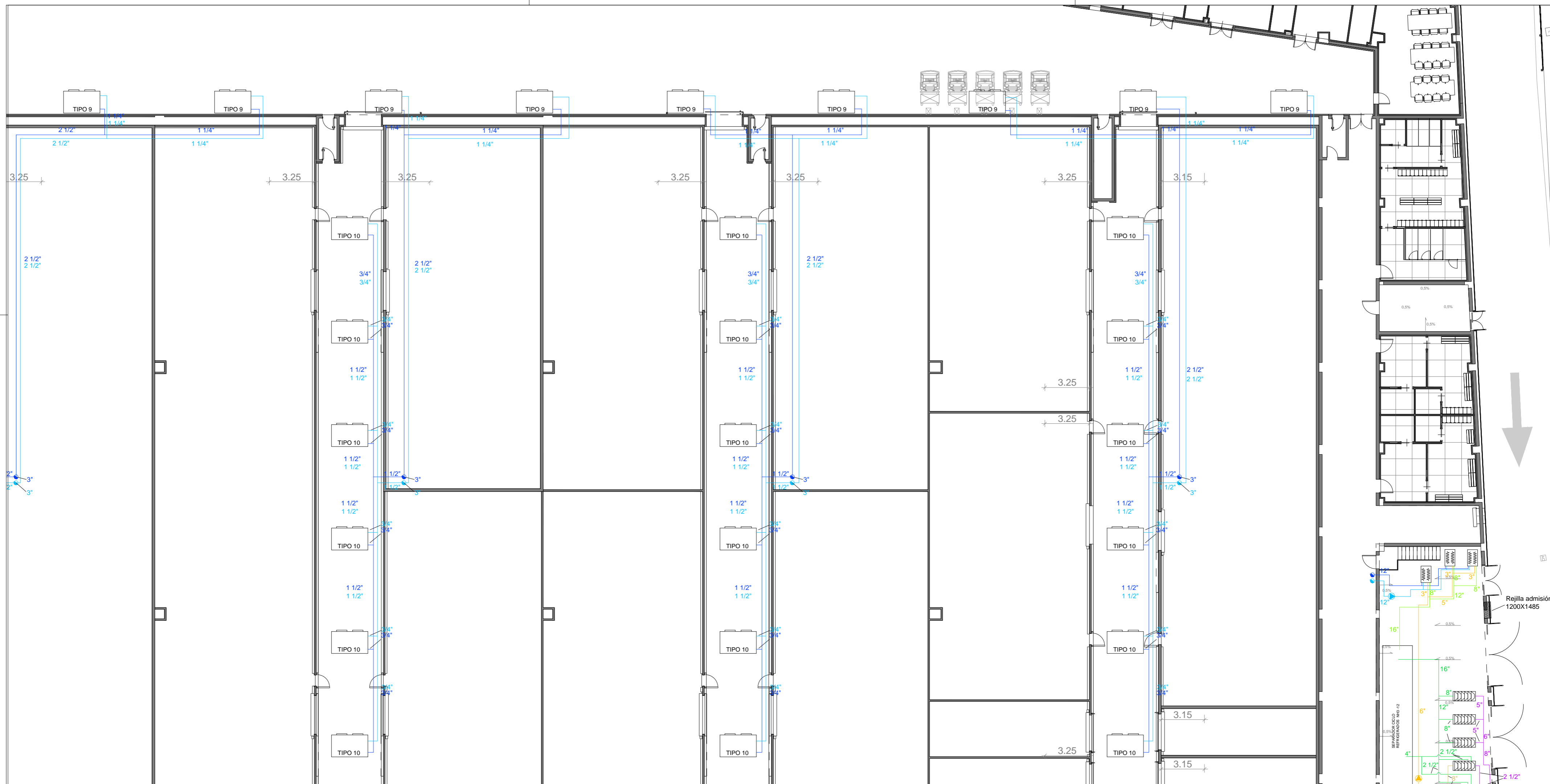
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/200**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 1.** Nº Plano: **5.3**



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

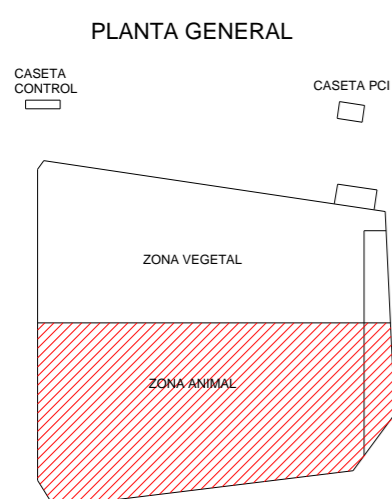
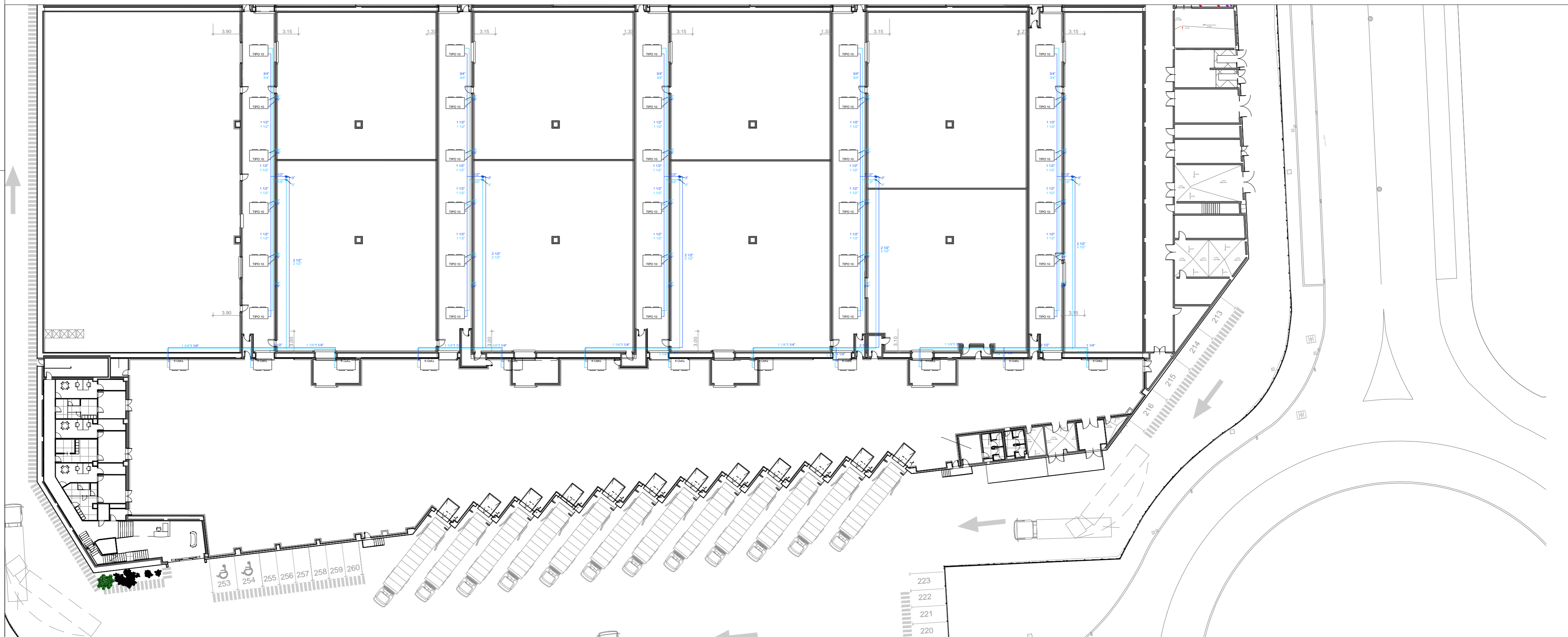
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/200**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.** Nº Plano: **5.4**



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

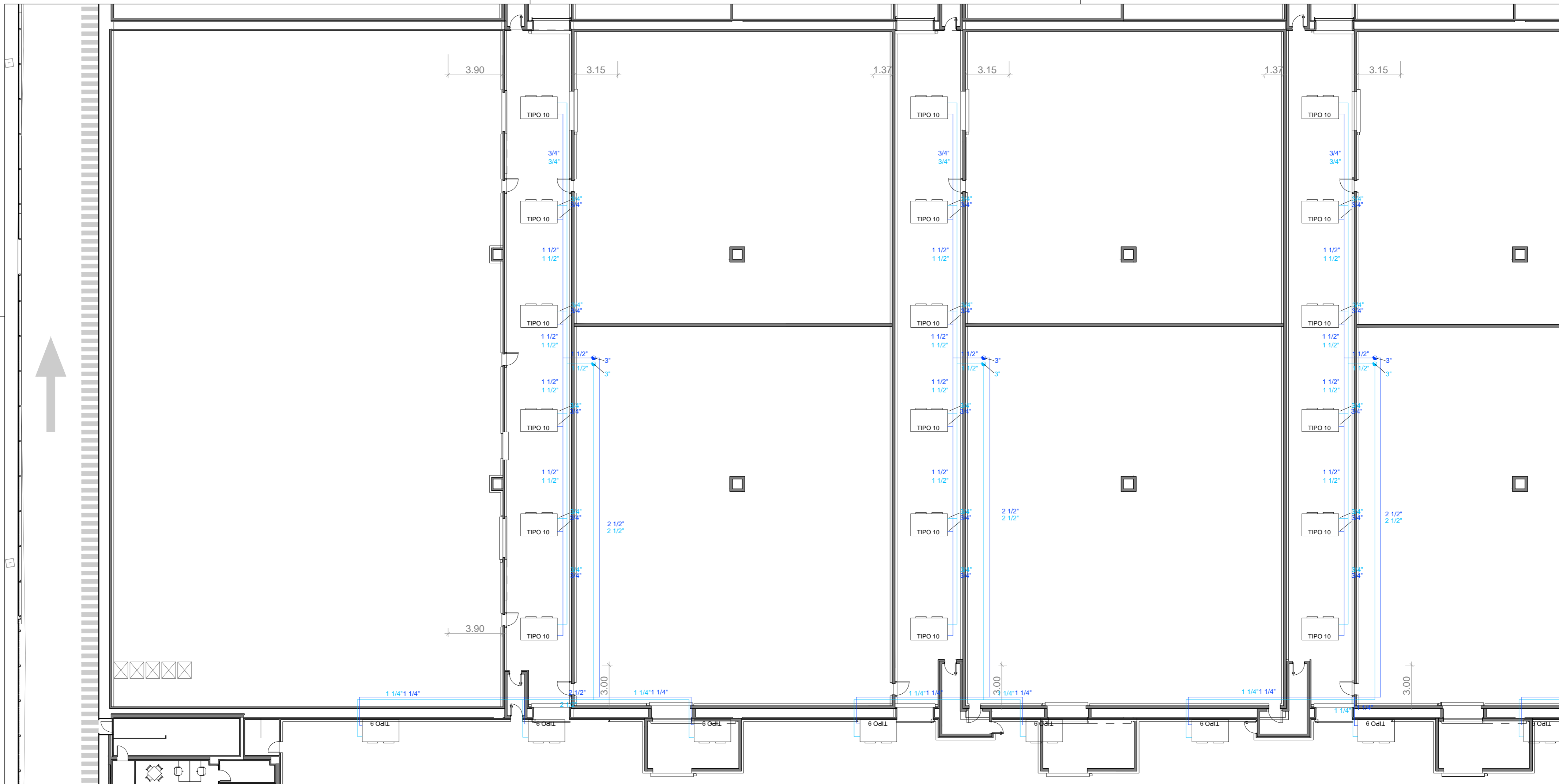
Fecha: **JULIO 2023**

Escala: **1/400**

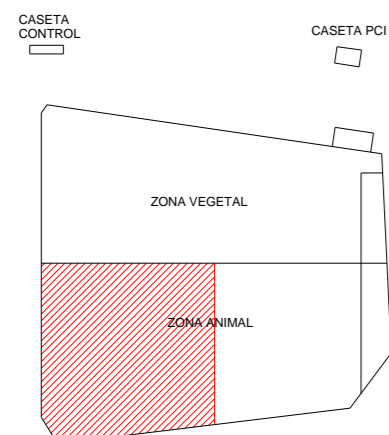
Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS. ZONA ANIMAL.**

Nº Plano: **5.5**





PLANTA GENERAL



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA, PPR, INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto:

PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha:

JULIO 2023

Escala:

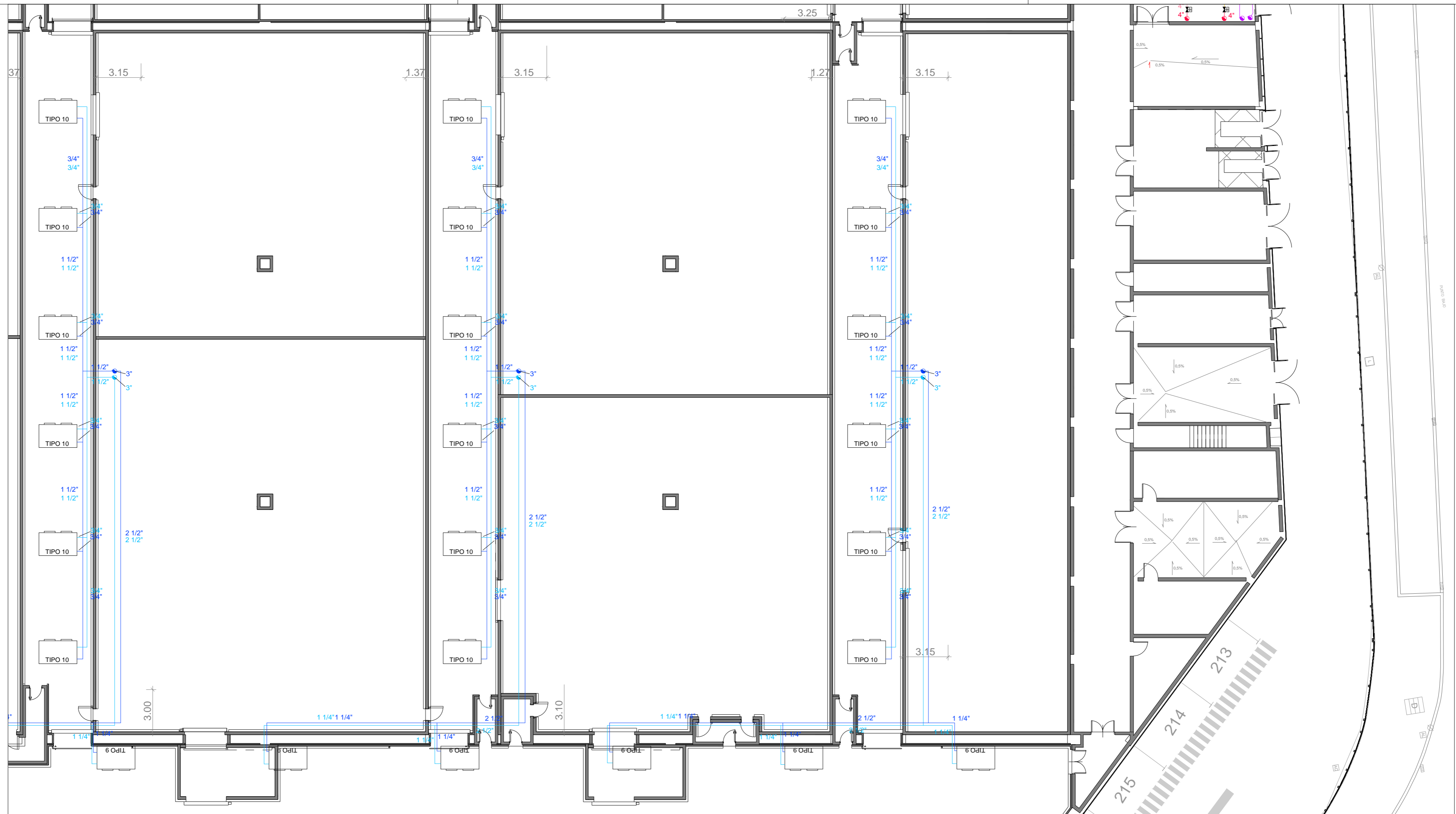
1/200

Plano:

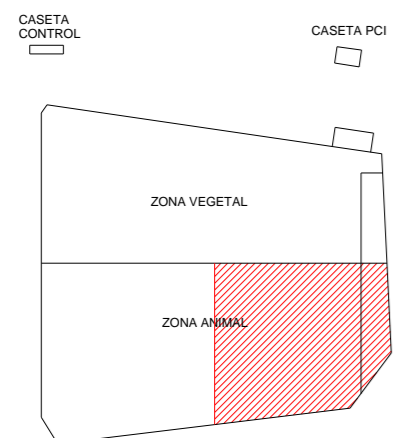
FRIO INDUSTRIAL.  
PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS.  
ZONA ANIMAL. ZOOM 1.

Nº Plano:

5.6



PLANTA GENERAL



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto:

PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha:

JULIO 2023

Escala:

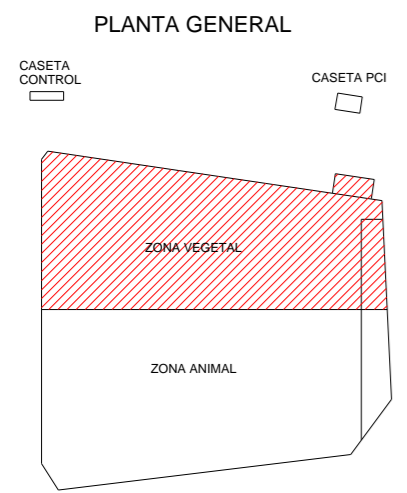
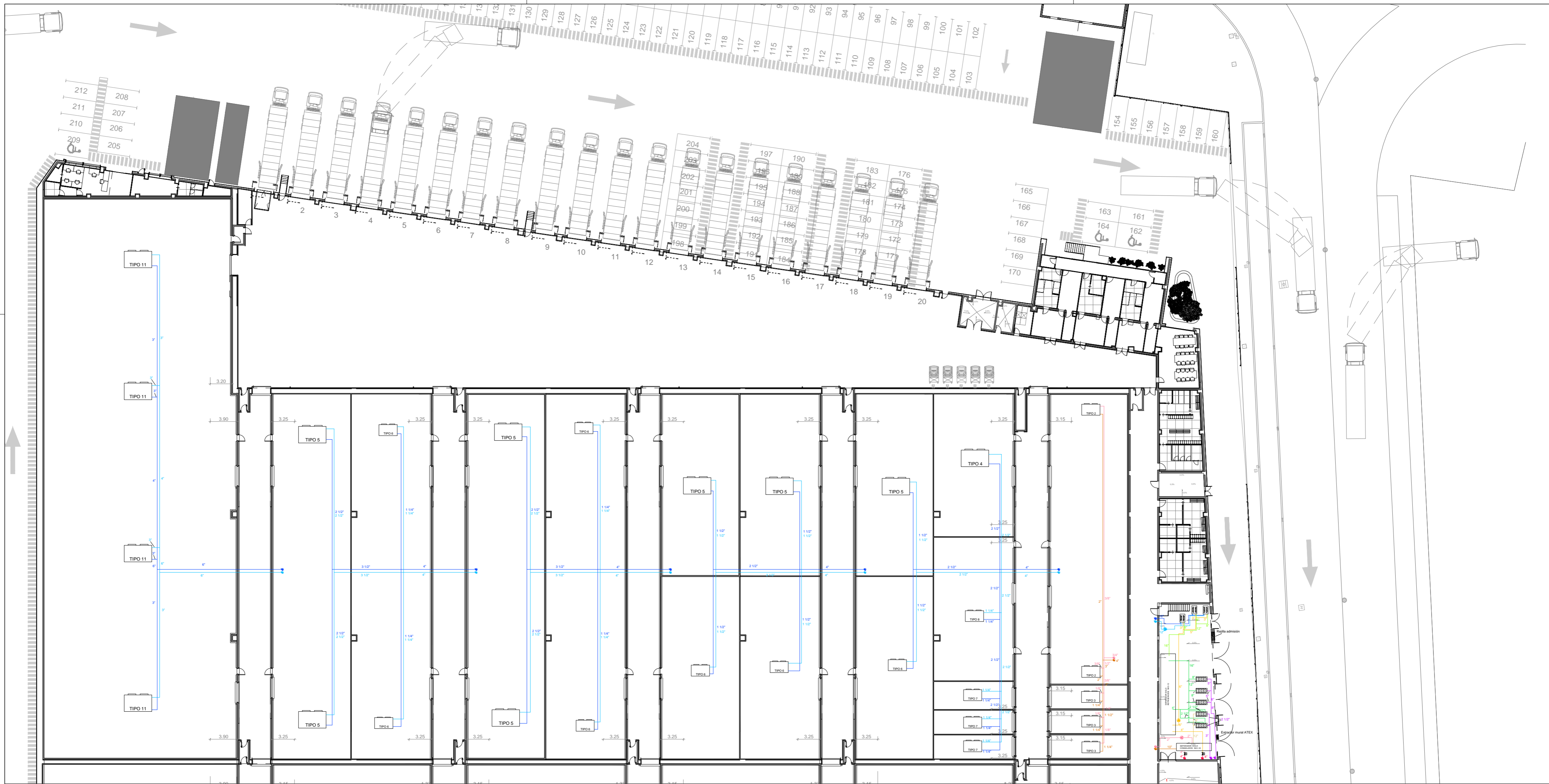
1/200

Plano:

FRIO INDUSTRIAL.  
PLANTA BAJA. PASILLOS Y PLAYAS.  
ZONA ANIMAL. ZOOM 2.

Nº Plano:

5.7



**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.**

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.**

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

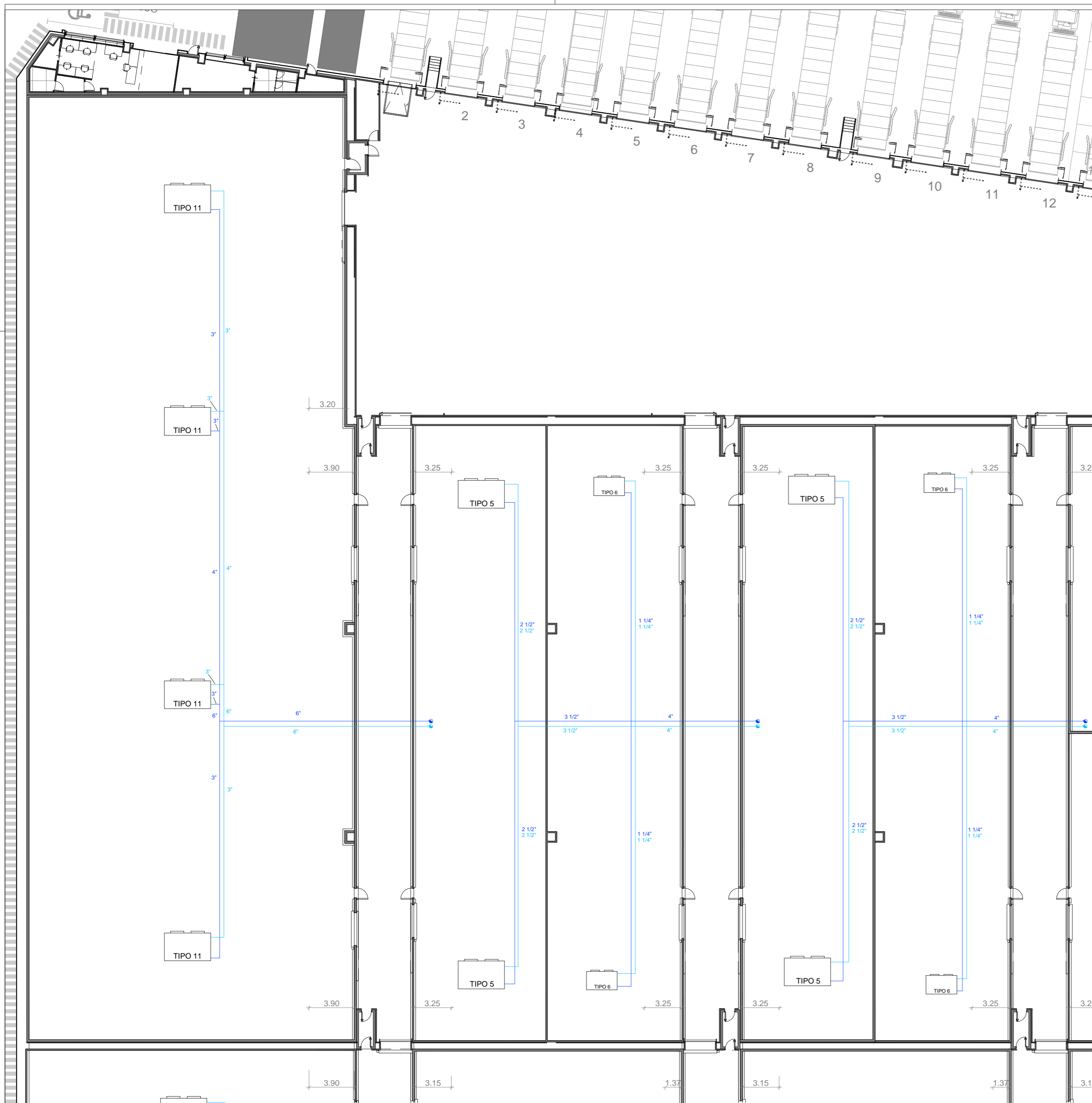
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA**

Fecha: **JULIO 2023**

Escala: **1/400**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CÁMARAS. ZONA VEGETAL.**

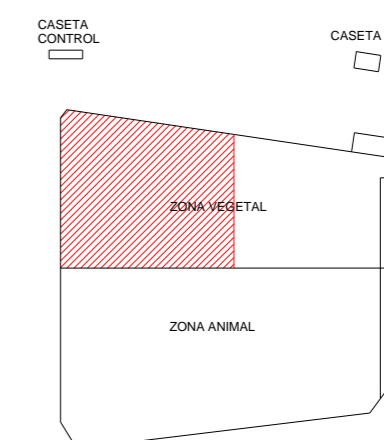
Nº Plano: **5.8**



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.			
	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.			
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1.03 Bar
	GAS NH3 @ 13.5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1.03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13.5 bar		BIFASE NH3 @ 1.03 bar
	GAS NH3 @ 2.7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2.7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2.7 Bar		

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

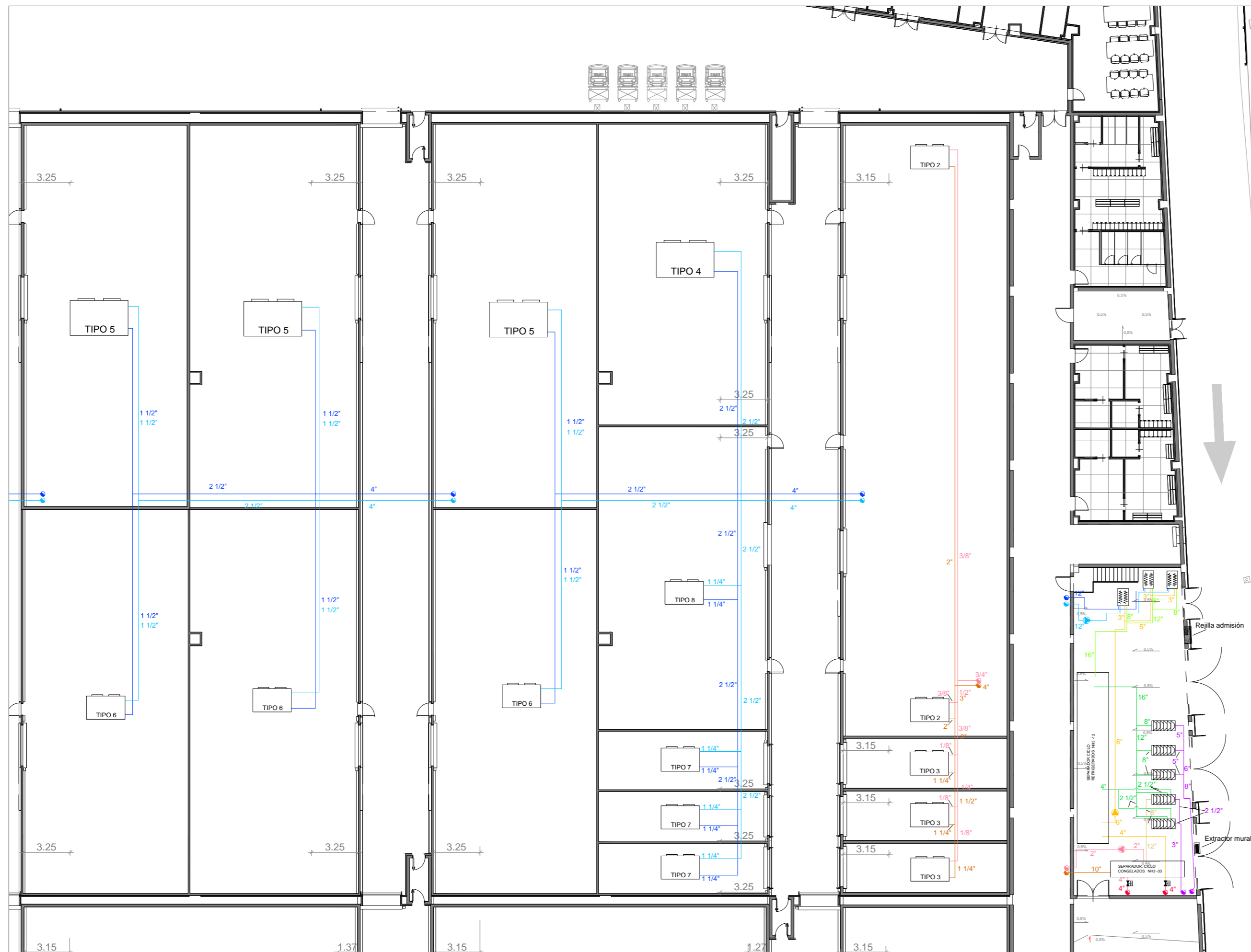
Fecha: **JULIO 2023**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL.  
PLANTA BAJA. CÁMARAS.  
ZONA VEGETAL. ZOOM 1.**

Escala: **1/250**

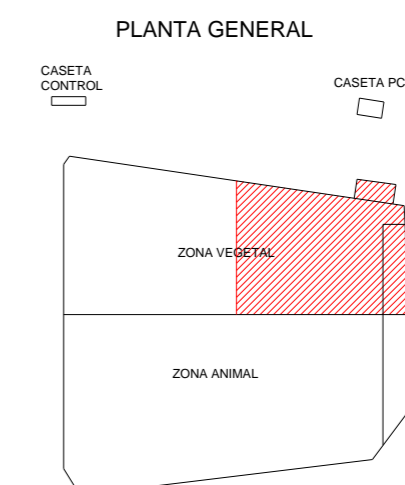
Nº Plano:

**5.9**

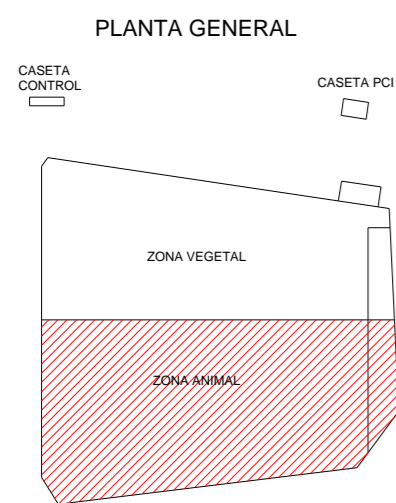
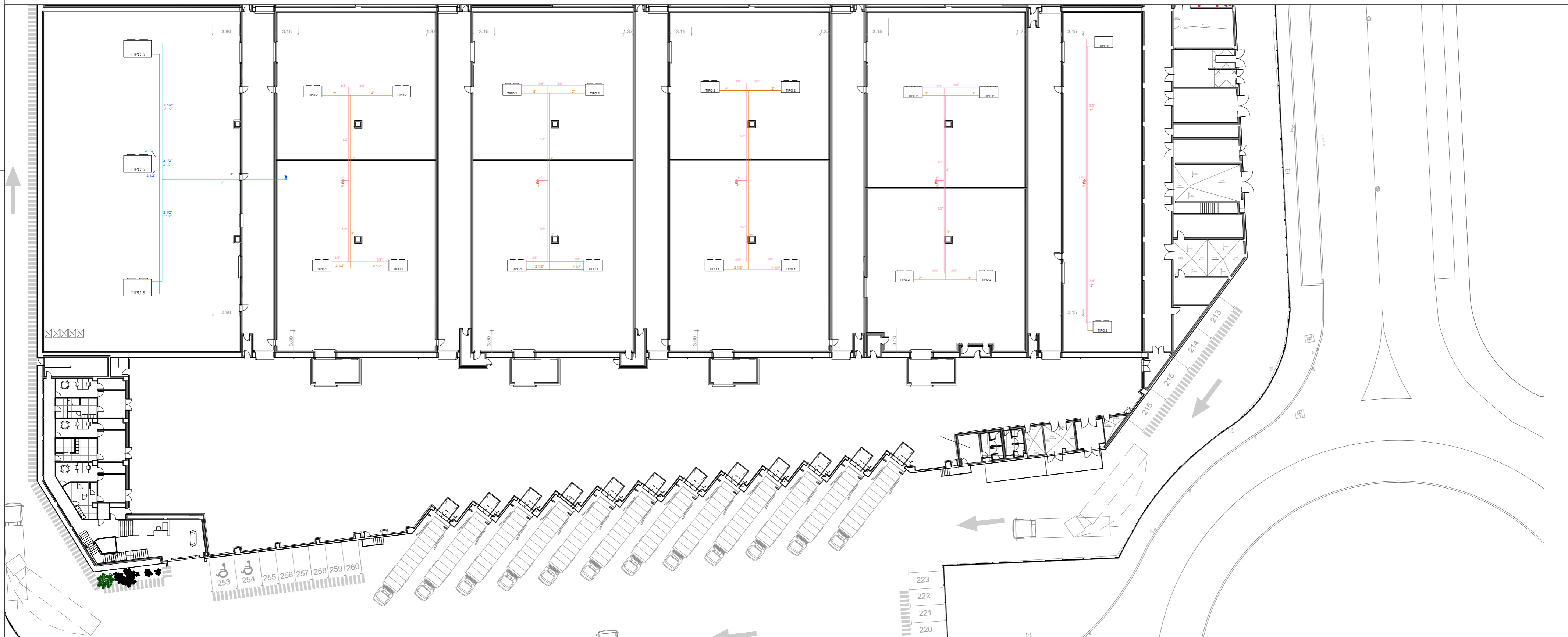


LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
	CONDENSADOR EVAPORATIVO
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	COMPRESOR
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA
	GAS NH3 @ 13,5 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar
	GAS NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	IMPULSIÓN H2O-EGC
	IMPULSIÓN H2O-EGC



<p>TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>	<p>Proyecto: <b>PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA</b></p>
	<p>Fecha: <b>JULIO 2023</b> Escala: <b>1/250</b></p>
<p>Higinio Saura Albaladejo Autor proyecto</p>	<p>Plano: <b>FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CÁMARAS. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.</b> Nº Plano: <b>5.10</b></p>



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
	CONDENSADOR EVAPORATIVO
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	COMPRESOR
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA
	GAS NH3 @ 13,5 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar
	GAS NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	IMPULSIÓN H2O-EGC
	IMPULSIÓN H2O-EGC

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

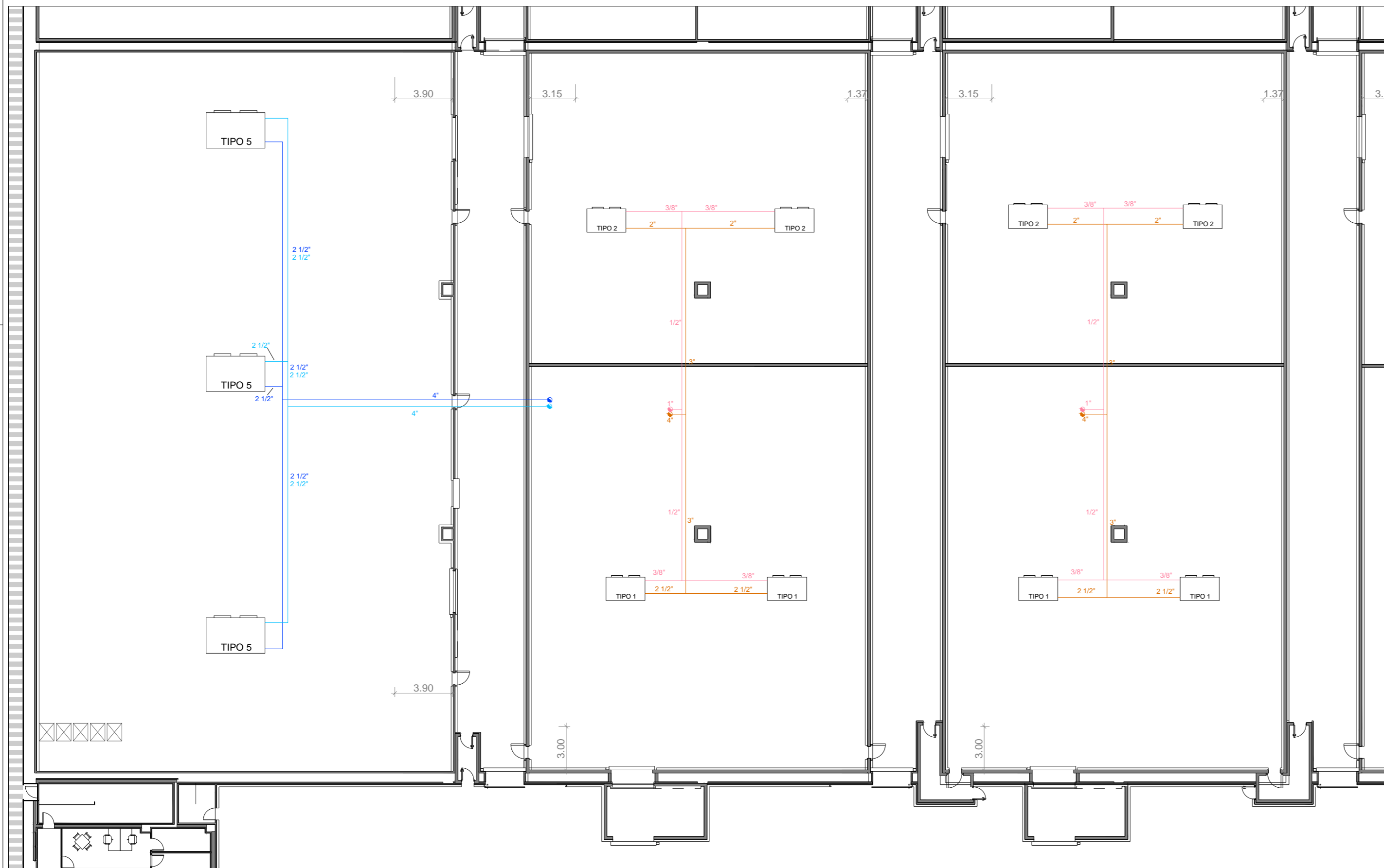
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/400

Plano: FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CÁMARAS. ZONA ANIMAL.

Nº Plano:

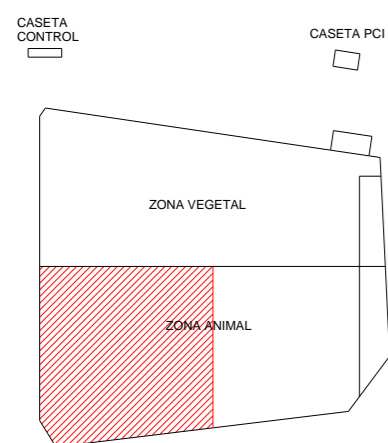
5.11



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
	CONDENSADOR EVAPORATIVO
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	COMPRESOR
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
	TUBERÍA AGUA FRÍA, PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA
	GAS NH3 @ 13,5 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar
	GAS NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	IMPULSIÓN H2O-EGC
	IMPULSIÓN H2O-EGC

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

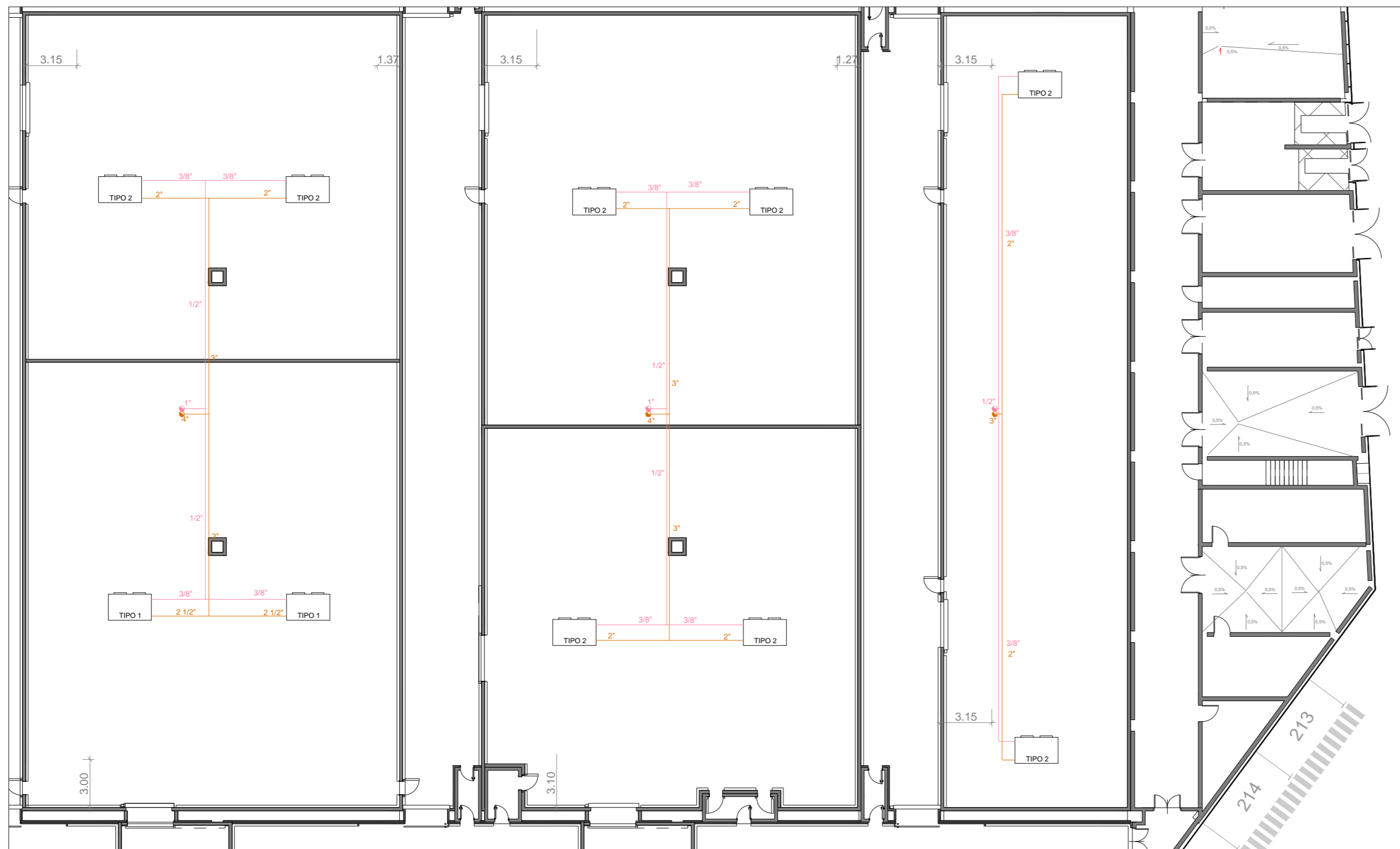
Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/250

Plano: FRIO INDUSTRIAL. N° Plano:

PLANTA BAJA. CÁMARAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 1.

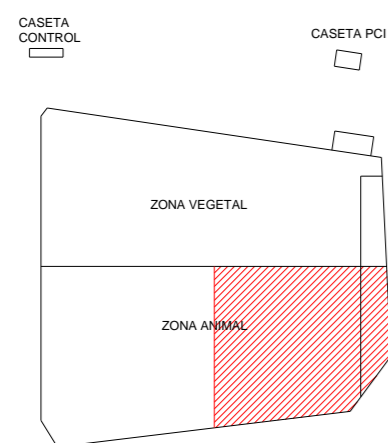
5.12



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.			
	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.			
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

PLANTA GENERAL



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

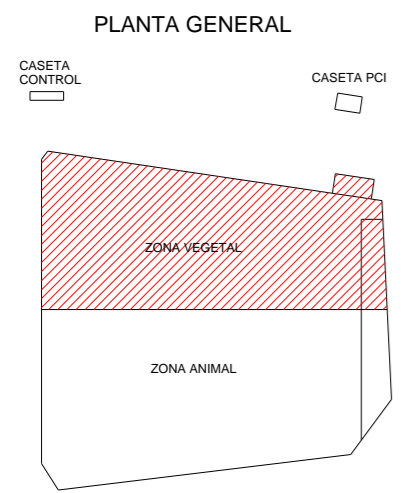
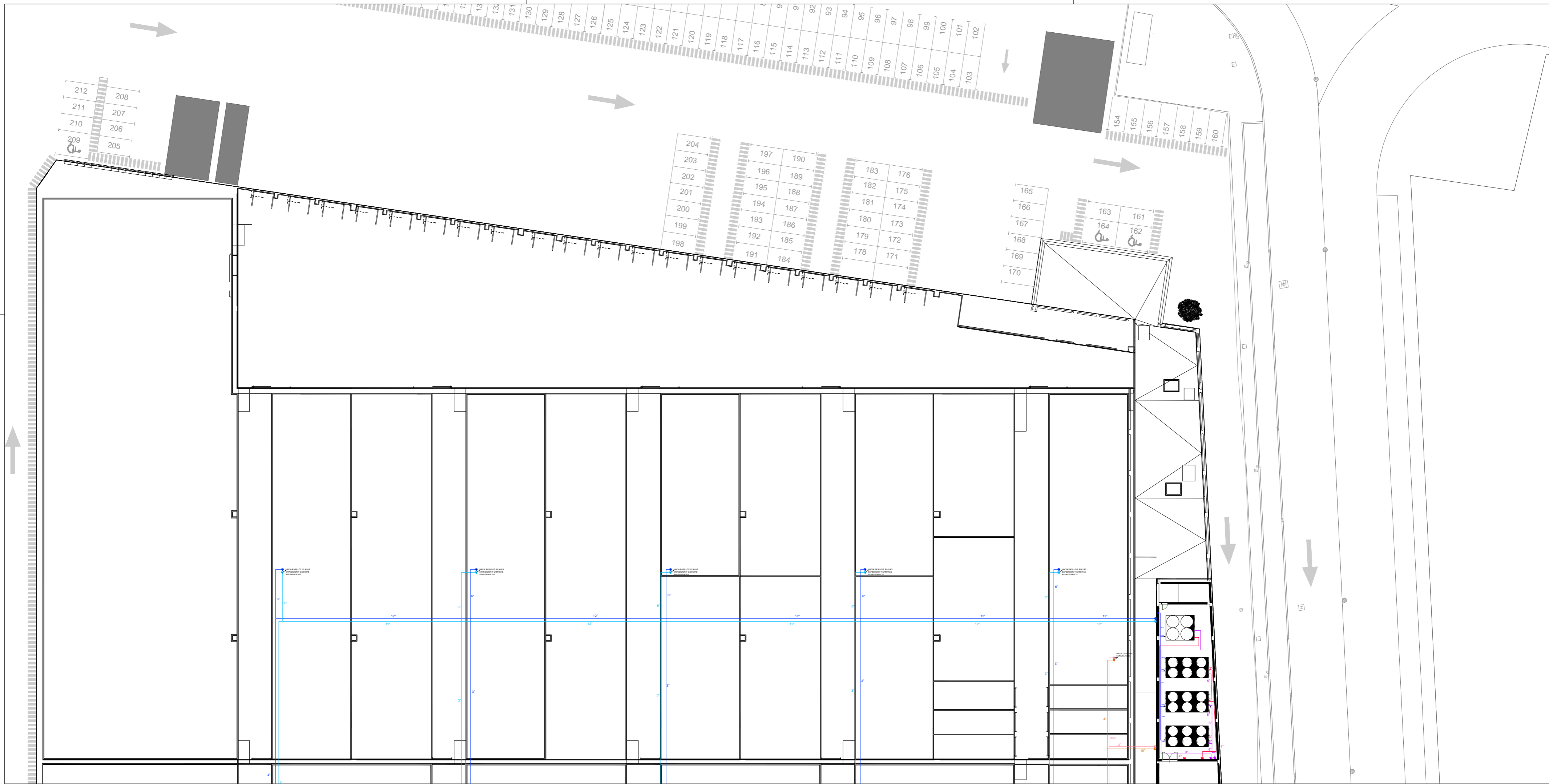
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/200

Plano: FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. CÁMARAS. ZONA ANIMAL. ZOOM 2.

Nº Plano: 5.13





LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA, PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

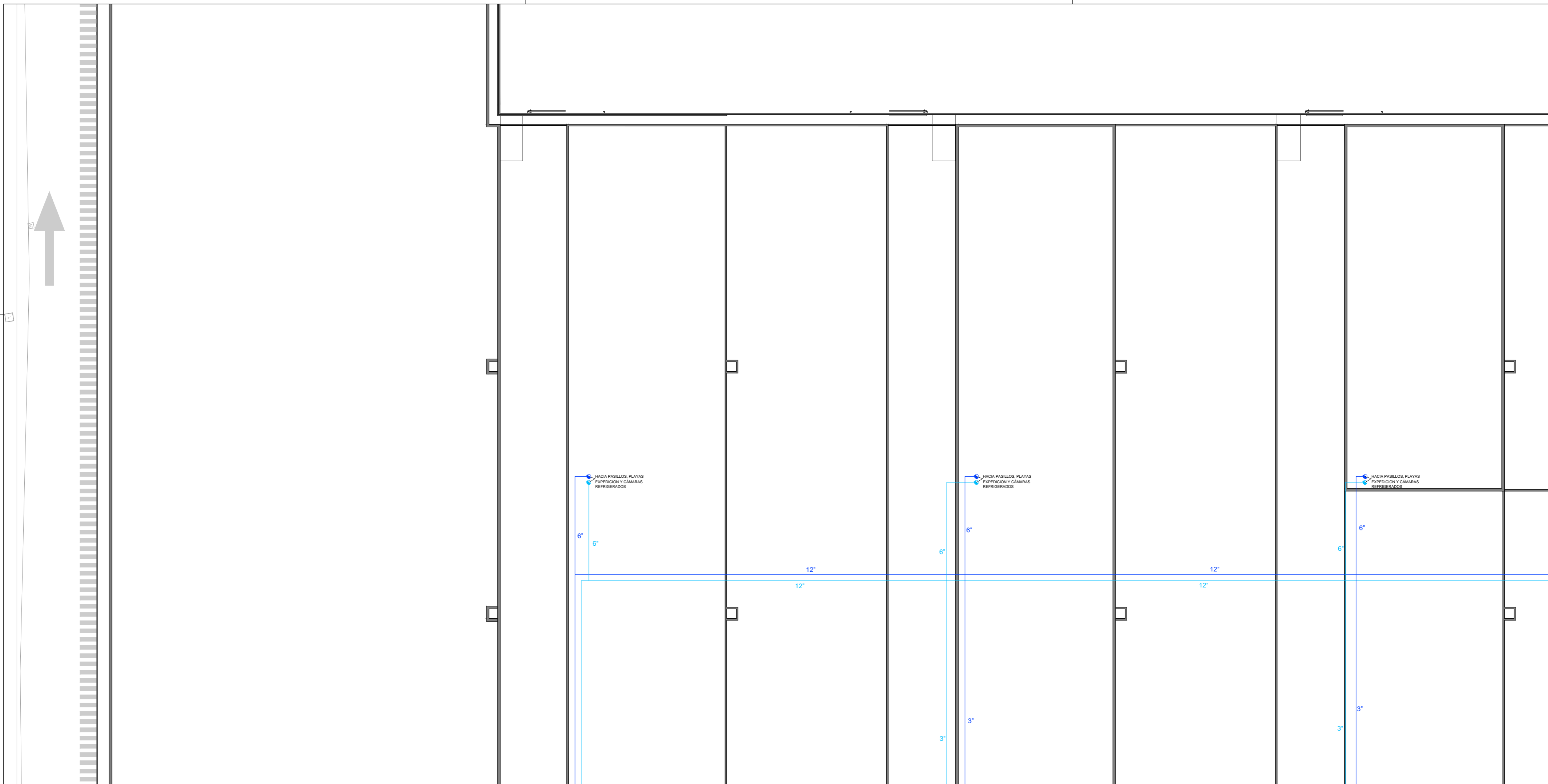
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023**

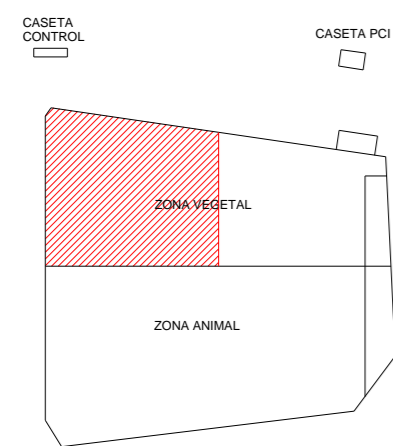
Escala: **1/400**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL.**

Nº Plano: **5.14**



PLANTA GENERAL



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

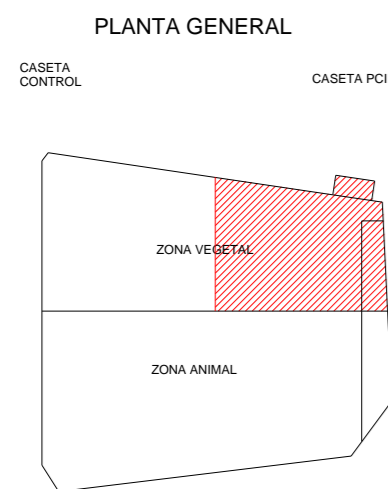
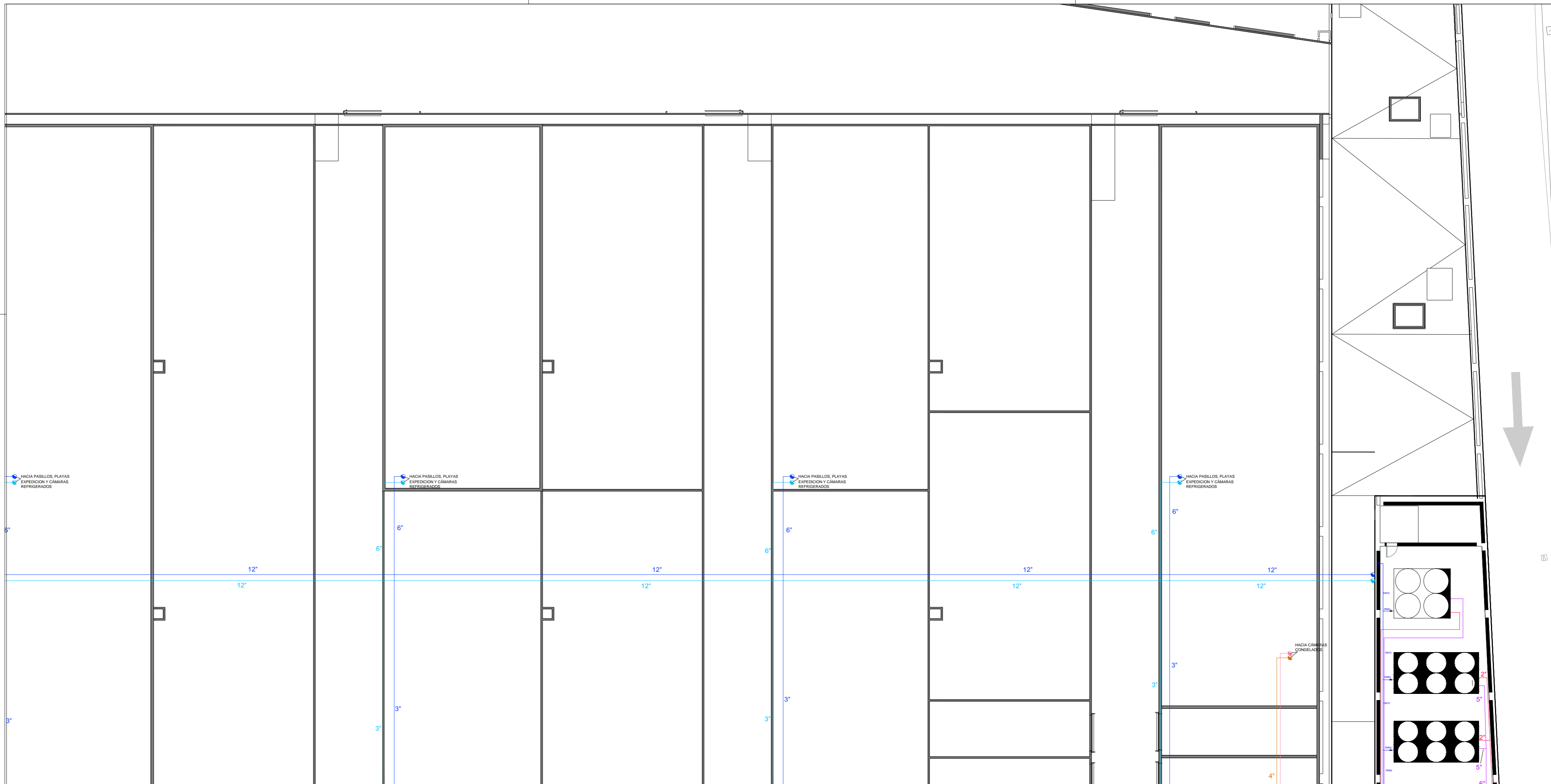
Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha: JULIO 2023 Escala: 1/200

Plano: FRIO INDUSTRIAL. N° Plano:

PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL. ZOOM 1.



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
	CONDENSADOR EVAPORATIVO
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	COMPRESOR
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA
	GAS NH3 @ 13,5 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar
	GAS NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	IMPULSIÓN H2O-EGC
	IMPULSIÓN H2O-EGC

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

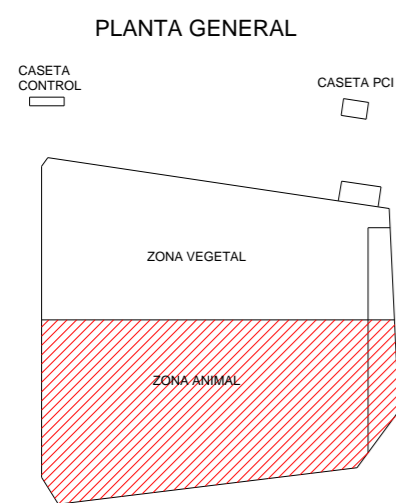
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/200**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA VEGETAL. ZOOM 2.** Nº Plano: **5.16**



**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.**

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

**LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.**

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

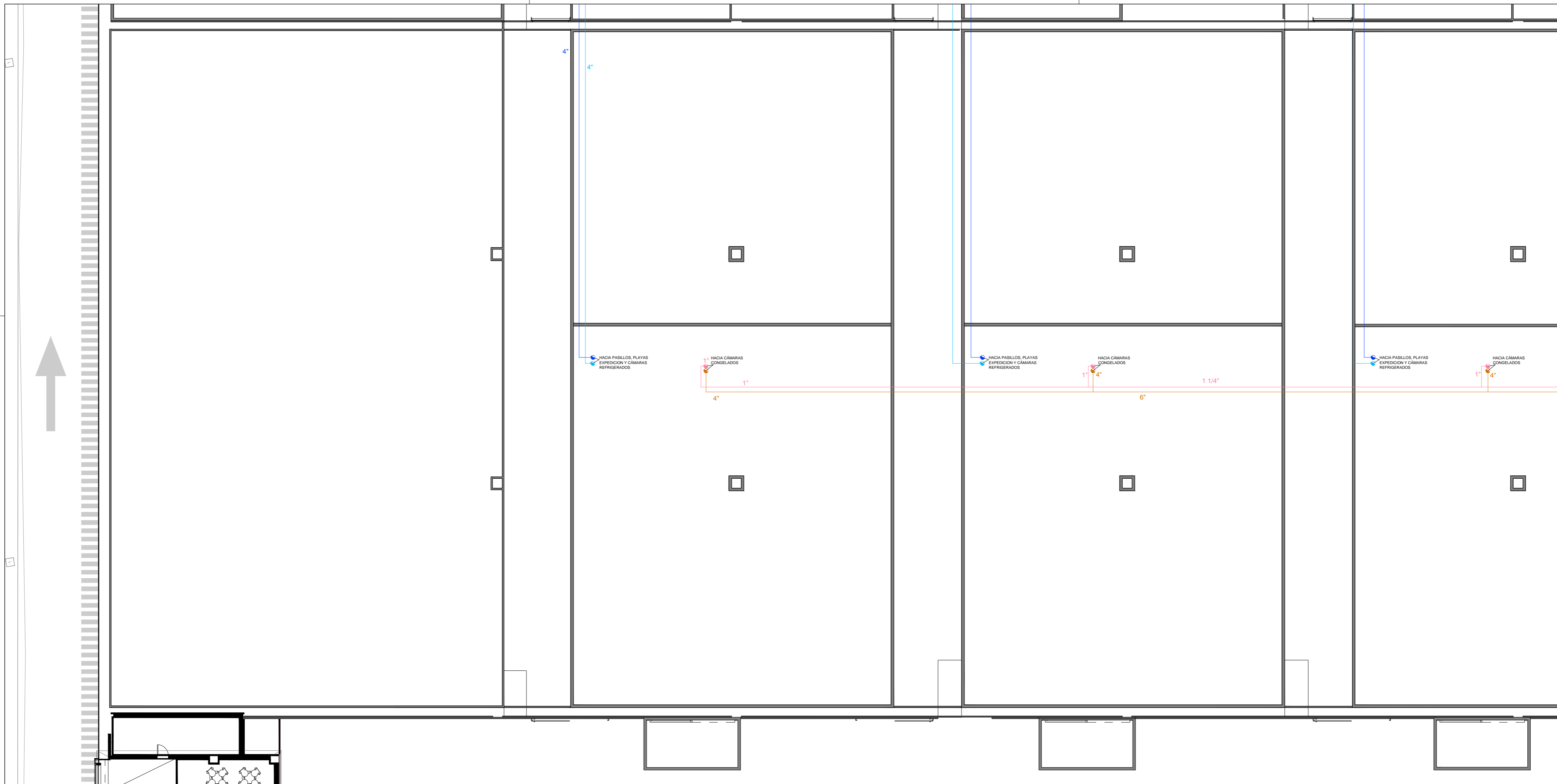
TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

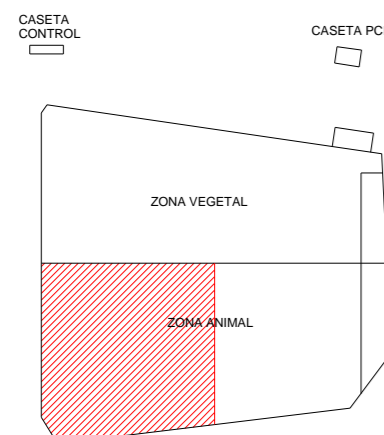
Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

Fecha: **JULIO 2023** Escala: **1/400**

Plano: **FRIO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA ANIMAL.** Nº Plano: **5.17**



PLANTA GENERAL



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.

	CONDENSADOR EVAPORATIVO		EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.		EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.		COMPRESOR
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.		INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.		VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.		LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.

	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA		GAS NH3 @ 1,03 Bar
	GAS NH3 @ 13,5 Bar		LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar		BIFASE NH3 @ 1,03 bar
	GAS NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar		IMPULSIÓN H2O-EGC
	BIFASE NH3 @ 2,7 Bar		

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto:

PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha:

JULIO 2023

Escala:

1/200

Plano:

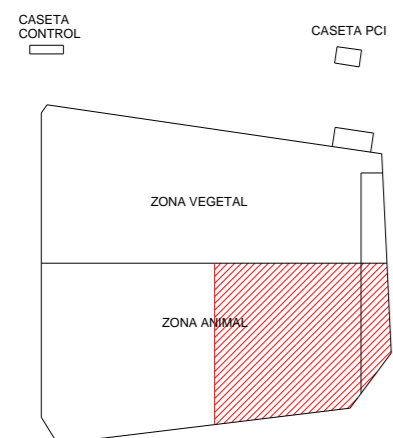
FRIO INDUSTRIAL.  
PLANTA SOBRECÁMARA.  
ZONA ANIMAL. ZOOM 1.

Nº Plano:

5.18



PLANTA GENERAL



LEYENDA FRÍO INDUSTRIAL.	
	CONDENSADOR EVAPORATIVO
	EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.
	EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
	COMPRESOR
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA

LEYENDA FRÍO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
	TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA
	GAS NH3 @ 13.5 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 13.5 bar
	GAS NH3 @ 2.7 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 2.7 Bar
	BIFASE NH3 @ 2.7 Bar
	GAS NH3 @ 1.03 Bar
	LÍQUIDO NH3 @ 1.03 Bar
	BIFASE NH3 @ 1.03 bar
	IMPULSIÓN H2O-EGC

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA**

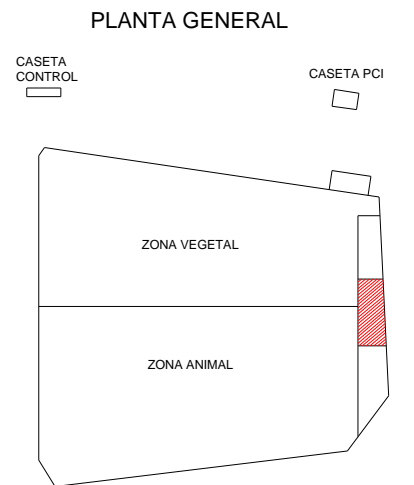
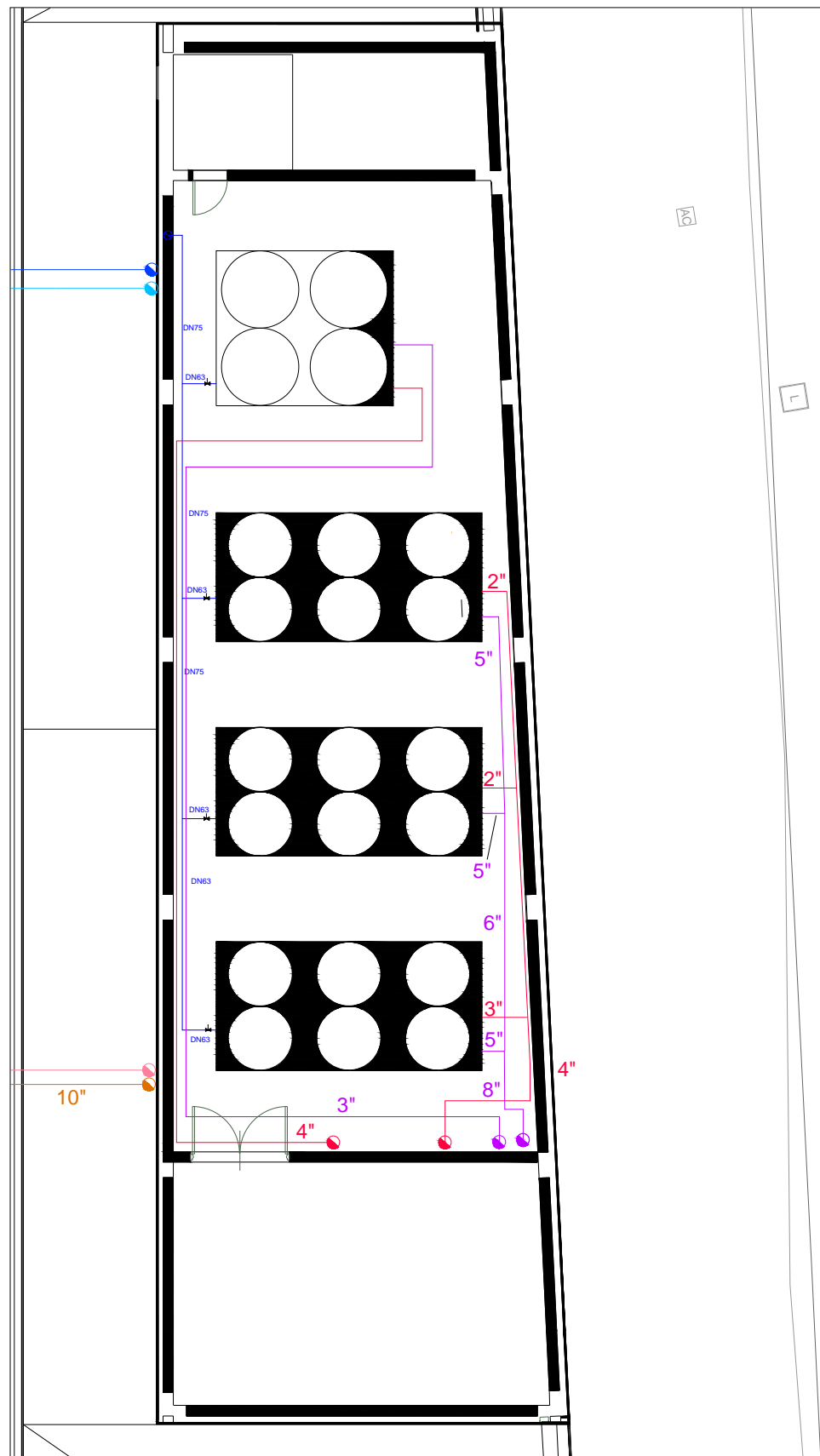
Fecha: **JULIO 2023**

Plano: **FRÍO INDUSTRIAL. PLANTA SOBRECÁMARA. ZONA ANIMAL. ZOOM 2.**

Escala: **1/200**

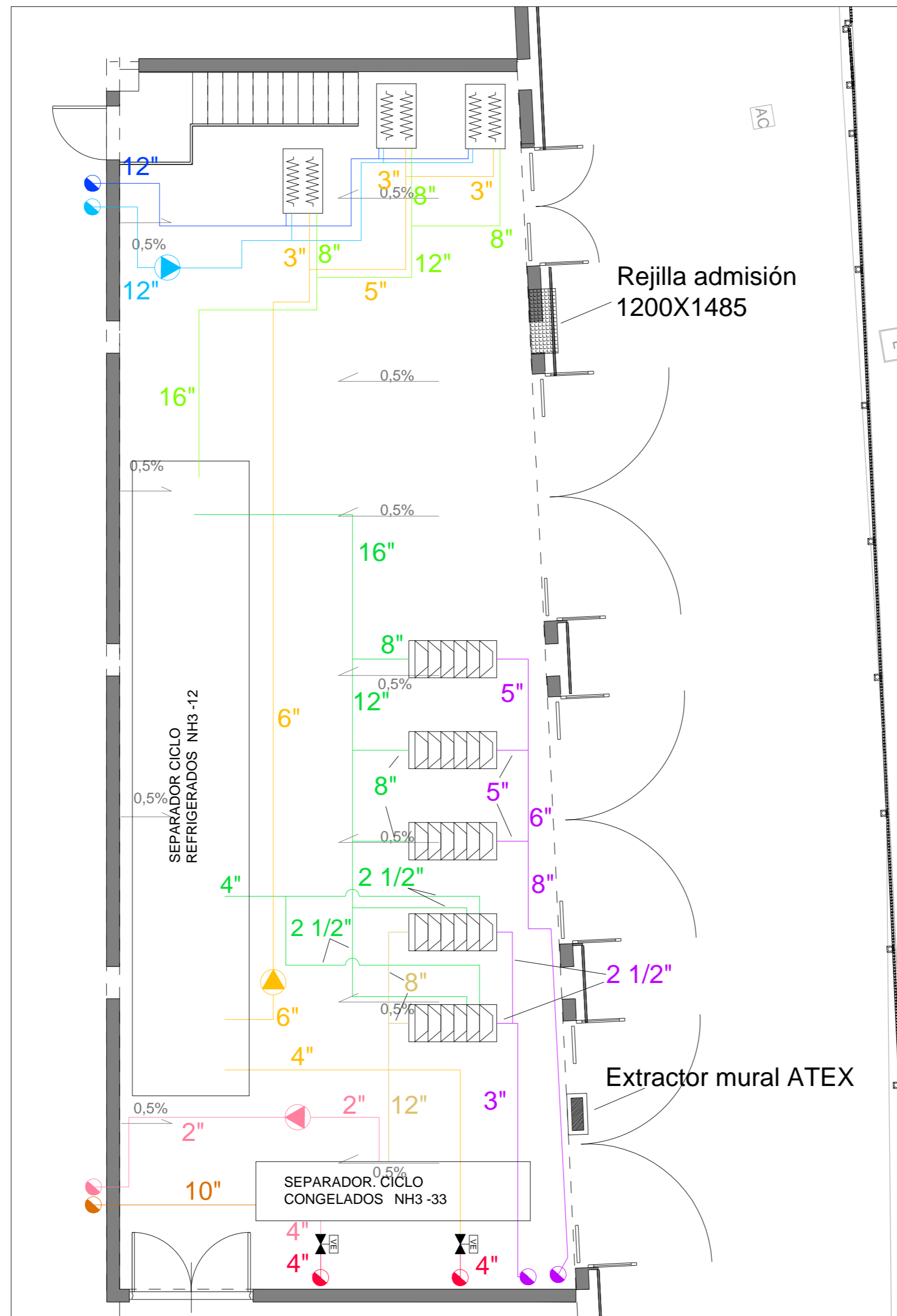
Nº Plano:

**5.19**



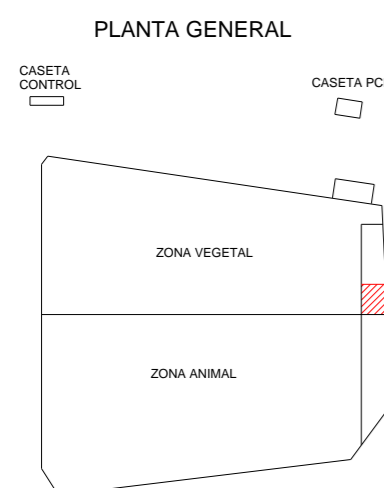
LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERÍAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA. PPR. INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA



LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. TUBERIAS.	
TUBERÍA AGUA FRÍA, PPR, INSTALACIÓN FONTANERÍA	GAS NH3 @ 1,03 Bar
GAS NH3 @ 13,5 Bar	LÍQUIDO NH3 @ 1,03 Bar
LÍQUIDO NH3 @ 13,5 bar	BIFASE NH3 @ 1,03 bar
GAS NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
LÍQUIDO NH3 @ 2,7 Bar	IMPULSIÓN H2O-EGC
BIFASE NH3 @ 2,7 Bar	

LEYENDA FRIO INDUSTRIAL.	
CONDENSADOR EVAPORATIVO	EVAPORADOR TIPO 8. 50 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 1. 38 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 9. 45 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 2. 32 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 10. 6 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 3. 10 KW. NH3.	EVAPORADOR TIPO 11. 190 KW. H2O-EGC.
EVAPORADOR TIPO 4. 131 KW. H2O-EGC.	COMPRESOR
EVAPORADOR TIPO 5. 165 KW. H2O-EGC.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
EVAPORADOR TIPO 6. 61 KW. H2O-EGC.	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
EVAPORADOR TIPO 7. 33 KW. H2O-EGC.	LLAVE PASO AGUA FRÍA. INSTALACIÓN FONTANERÍA



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

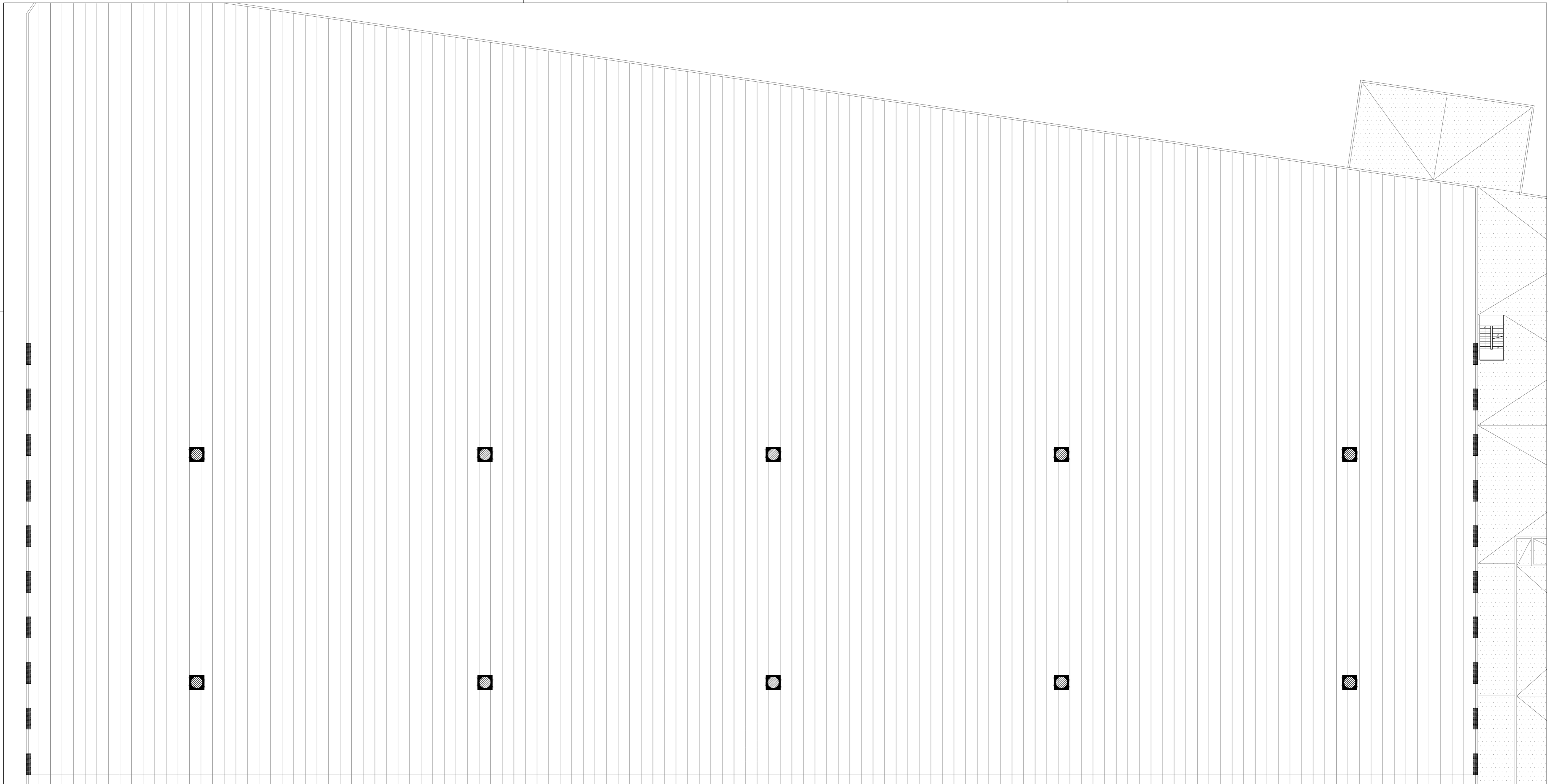
Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/75

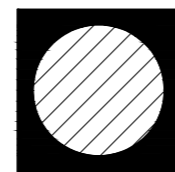
Plano: FRIO INDUSTRIAL. PLANTA BAJA. SALA DE MÁQUINAS.

Nº Plano: 5.21





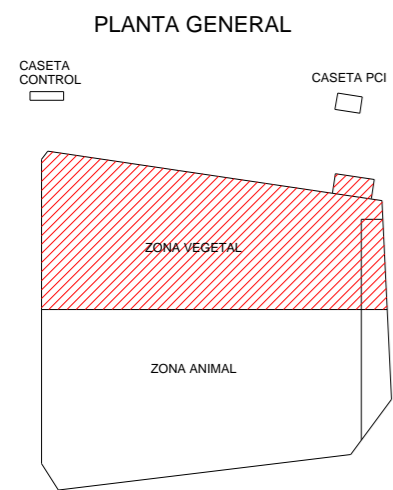
LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. VENTILACIÓN.



EXTRACTOR DE CUBIERTA ATEX.



REJILLA DE INTEMPERIE.  
ADMISIÓN DE AIRE.  
2200X2300



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto:

PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALENCIA

Fecha:

JULIO 2023

Escala:

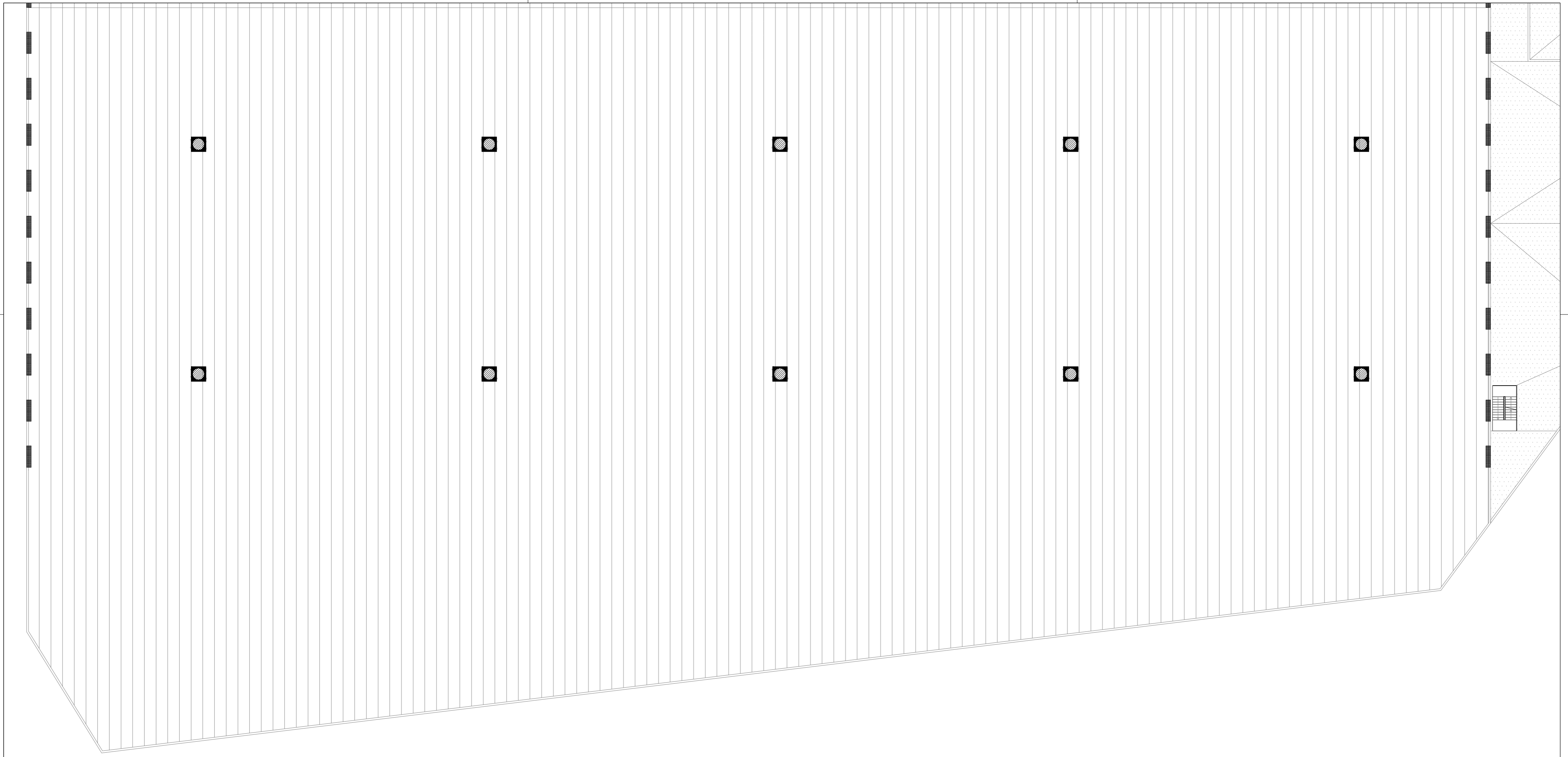
1/300

Plano:

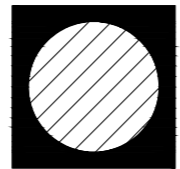
FRIO INDUSTRIAL.  
PLANTA CUBIERTA.  
EXTRACCIÓN 1.

Nº Plano:

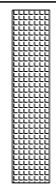
5.22



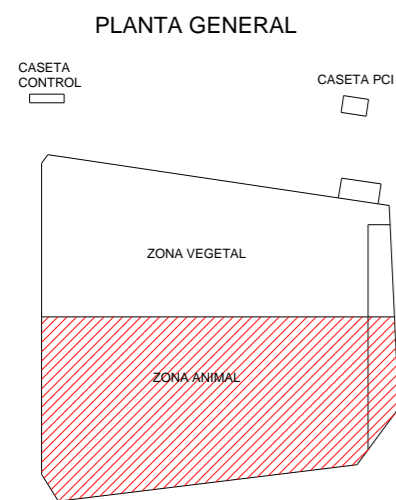
LEYENDA FRIO INDUSTRIAL. VENTILACIÓN.



EXTRACTOR DE CUBIERTA ATEX.



REJILLA DE INTEMPERIE.  
ADMISIÓN DE AIRE.  
2200X2300



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Higinio Saura Albaladejo  
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE FRÍO INDUSTRIAL E INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO DE UNA NAVE LOGÍSTICA DE PRODUCTOS REFRIGERADOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL UBICADA EN VALÈNCIA

Fecha: JULIO 2023

Escala: 1/300

Plano: FRIO INDUSTRIAL. PLANTA CUBIERTA. EXTRACCIÓN 2.

Nº Plano: 5.23

**ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030****Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster: Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030**

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. <b>Fin de la pobreza.</b>				X
ODS 2. <b>Hambre cero.</b>			X	
ODS 3. <b>Salud y bienestar.</b>			X	
ODS 4. <b>Educación de calidad.</b>				X
ODS 5. <b>Igualdad de género.</b>				X
ODS 6. <b>Agua limpia y saneamiento.</b>				X
ODS 7. <b>Energía asequible y no contaminante.</b>				X
ODS 8. <b>Trabajo decente y crecimiento económico.</b>				X
ODS 9. <b>Industria, innovación e infraestructuras.</b>	X			
ODS 10. <b>Reducción de las desigualdades.</b>				X
ODS 11. <b>Ciudades y comunidades sostenibles.</b>				X
ODS 12. <b>Producción y consumo responsables.</b>				X
ODS 13. <b>Acción por el clima.</b>				X
ODS 14. <b>Vida submarina.</b>				X
ODS 15. <b>Vida de ecosistemas terrestres.</b>				X
ODS 16. <b>Paz, justicia e instituciones sólidas.</b>				X
ODS 17. <b>Alianzas para lograr objetivos.</b>				X

Descripción de la alineación del TFG/TFM con los ODS con un grado de relación más alto.

\*\*\*Utilice tantas páginas como sea necesario.

## **DESCRIPCIÓN DE LA ALINEACIÓN DEL TFM CON ODS 9**

El ODS 9 busca construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. El principal aspecto con el que se relaciona el presente proyecto al ODS 9, es el de construir infraestructura resiliente, dado que forma parte de la construcción de una nave logística, aportando aún más capacidad al sector y haciendo mas robustas las cadenas de suministro.

Por otro lado, este proyecto implica la creación de diversos puestos de trabajo en diferentes niveles, desde la propia construcción del inmueble y sus instalaciones, hasta la operación y mantenimiento de estos, además de lo que conlleva ampliar el volumen del sector logístico. De esta manera, el presente proyecto contribuye a crear una industrialización más inclusiva.