



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en Paterna, Valencia.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Construcciones e Instalaciones Industriales

AUTOR/A: Chávez Vivanco, Jaime Humberto

Tutor/a: Lapuebla Ferri, Andrés

Cotutor/a: López Patiño, Gonzalo

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIERÍA  
INDUSTRIAL VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**Diseño estructural y cálculo de  
instalaciones de climatización,  
ventilación y aire comprimido de una  
nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una  
industria de construcciones  
metal-mecánicas en la localidad de  
Paterna, Valencia.**

AUTOR: JAIME HUMBERTO CHAVEZ VIVANCO

TUTOR: ANDRÉS LAPUEBLA FERRI

COTUTOR: GONZALO LÓPEZ PATIÑO

Curso Académico: 2022-23

## Resumen

El presente documento expone el cálculo y diseño de una nave industrial, en la que se ubicará una planta de fabricación de estructuras y elementos metalmecánicos, ubicada en el término municipal de Paterna, en la provincia de Valencia.

La estructura proyectada tiene un área de construcción de 2600 m<sup>2</sup>, y tiene 3 zonas marcadas: administrativa, de producción y, almacenamiento y cuartos técnicos. Para la sustentación se disponen 6 pórticos, con un espaciado de 7.27 metros. Los pórticos proyectados son diferentes en cada zona, abarcando así una luz aproximada de 71,7 metros de longitud. El diseño estructural se comprueba mediante el programa de cálculo CYPE 3D.

El proyecto contiene, en su segunda parte, un estudio de climatización para la zona administrativa. En este caso se proyecta un sistema con máquinas de refrigerante variable (VRF), que serán las encargadas de generar la potencia térmica requerida, tanto en calor como en frío, necesaria para vencer las cargas térmicas de la edificación. Para el intercambio de calor en los recintos climatizados, se propone la instalación de equipos de conductos. La renovación de aire estará a cargo de sistemas de recuperación de calor, instalados en cada planta, que se conectarán a los retornos de las unidades interiores, y aportarán aire fresco y tratado a cada recinto.

Finalmente, en la tercera parte, se realiza el diseño de una red de aire comprimido, que abastecerá a las maquinarias y equipos usualmente utilizados en empresas de este tipo. Se realiza el cálculo de caudales simultáneos, la selección de los equipos de compresión de aire, depósitos y tratamiento posterior del aire comprimido, así como la disposición de la tubería y su dimensionamiento.

**Palabras clave:** Nave industrial, aire comprimido, climatización, VRF, ventilación, estructura metálica, CYPE 3D, Paterna, tubería.

## Resum

El present document exposa el càlcul i disseny d'una nau industrial, en la qual se situarà una planta de fabricació d'estructures i elements metall-mecànics, situada en el terme municipal de Paterna, a la província de València.

L'estructura projectada té una àrea de construcció de 2600 m<sup>2</sup>, i té 3 zones marcades: administrativa, de producció, emmagatzematge i quarts tècnics. Per a la sustentació es disposen 6 pòrtics, amb un espaiat de 7,27 metres. Els pòrtics projectats són diferents en cada zona, abastant així una llum aproximada de 71,7 metres de longitud. El disseny estructural es comprova mitjançant el programa de càlcul CYPE 3D.

El projecte conté, en la seua segona part, un estudi de climatització per a la zona administrativa. En aquest cas es projecta un sistema de climatització amb màquines de refrigerant variable (VRF), al costat de sistemes de recuperació de calor, que seran els encarregats de renovar l'aire de les estades. En les altres zones, al no ser climatitzades i tindre obertures permanents a l'exterior, es projecta una xarxa d'extracció independent per a cada nau.

Finalment, en la tercera part, es realitza el disseny d'una xarxa d'aire comprimit, que proveirà a les maquinàries i equips usualment utilitzats en empreses d'aquest tipus. Es realitza el càlcul de cabals simultanis, la selecció dels equips de compressió d'aire, depòsits i tractament posterior de l'aire comprimit, així com la disposició de la canonada i el seu dimensionament.

Paraules clau: Nau industrial, aire comprimit, climatització, VRF, ventilació, estructura metàl·lica, CYPE 3D, canonada.

## Abstract

This document describes the design and calculation of an industrial building, which will house a plant for the manufacture of metallic structures and elements, located in the town of Paterna, in the province of Valencia, Spain.

The planned structure has a construction area of 2600 m<sup>2</sup>, and has 3 marked areas: administrative, production and the last one for storage and technical rooms. For the support, there are 6 frames, with a spacing of 7.27 meters. This elements are different in each area, thus covering an approximate light of 71.7 meters in length. The structural design is checked by CYPE 3D calculation program.

The project contains, in its second part, a study of air conditioning for the administrative area. In this case, a system with variable refrigerant (VRF) machines is planned, which will be responsible for generating the required thermal power, both in heat and cold, needed to overcome the thermal loads of the building. For the exchange of heat in air-conditioned enclosures, it is proposed to install duct equipment. The air renewal will be carried out by heat recovery systems, installed on each floor, which will connect to the returns of the interior units, and will bring fresh and treated air to each enclosure.

Finally, in the third part, the design of a compressed air network is carried out, which will supply the machinery and equipment usually used in companies of this type. Simultaneous flow rates are calculated, equipment for air compression, reservoirs and after treatment of compressed air is selected, as well as pipe layout and sizing.

**Keywords:** Industrial building, compressed air, air conditioning, VRF, ventilation, metal structure, CYPE 3D, Paterna, pipe.

# Índice general

<b>Lista de figuras</b>	<b>X</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>XI</b>
<b>I MEMORIA ESTRUCTURAL</b>	<b>1</b>
1. Memoria descriptiva . . . . .	2
1.1. Identificación y objeto del proyecto . . . . .	2
1.2. Agentes . . . . .	2
1.2.1. Promotor . . . . .	2
1.2.2. Proyectista . . . . .	2
1.3. Información previa . . . . .	2
1.3.1. Antecedentes y condicionantes de partida . . . . .	2
1.3.2. Datos del emplazamiento . . . . .	3
1.3.3. Entorno físico . . . . .	4
1.3.4. Normativa urbanística . . . . .	4
1.3.5. Parámetros de edificabilidad . . . . .	4
1.4. Descripción del proyecto . . . . .	5
1.4.1. Descripción general del edificio . . . . .	5
1.4.2. Programa de necesidades . . . . .	5
1.4.3. Uso característico del edificio . . . . .	6
1.4.4. Relación con el entorno . . . . .	6
1.4.5. Normativa aplicable . . . . .	6
1.4.6. Cumplimiento de otras normativas específicas . . . . .	7
1.4.7. Normas de disciplina urbanística . . . . .	7
1.4.8. Descripción de la geometría del edificio . . . . .	7
1.4.9. Volúmenes y superficies de construcción . . . . .	7
1.4.10. Accesos y evacuación . . . . .	8
1.4.11. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural. . . . .	8
1.4.12. Sistema de compartimentación . . . . .	9
1.4.13. Sistemas de acabados . . . . .	10
1.4.14. Sistema de servicios. . . . .	10
1.5. Prestaciones del edificio. . . . .	11
1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE. . . . .	11
1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio. . . . .	11
1.5.3. Acceso a los servicios. . . . .	12
1.5.4. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE. . . . .	12

1.5.5.	Limitaciones de uso del edificio. . . . .	12
1.5.6.	Limitaciones de uso de las dependencias. . . . .	12
1.5.7.	Limitaciones de uso de las instalaciones. . . . .	12
2.	Memoria Constructiva. . . . .	13
2.1.	Descripción de la solución adoptada . . . . .	13
2.2.	Sistema estructural . . . . .	13
2.2.1.	Cimentación . . . . .	13
2.2.2.	Sustentación del edificio . . . . .	14
2.2.3.	Estructura de contención . . . . .	14
2.2.4.	Estructura portante . . . . .	14
2.2.5.	Estructura horizontal . . . . .	17
2.2.6.	Elementos contraviento. . . . .	17
2.3.	Sistema envolvente. . . . .	18
2.3.1.	Fachadas. . . . .	18
2.3.2.	Solera. . . . .	19
2.3.3.	Azoteas . . . . .	20
2.4.	Sistemas de compartimentación . . . . .	21
2.4.1.	Compartimentación vertical . . . . .	21
2.4.2.	Falsos techos . . . . .	23
2.4.3.	Sistemas de acabados . . . . .	23
2.4.4.	Forjados entre pisos . . . . .	23
2.5.	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones . . . . .	24
2.5.1.	Sistema de climatización y ventilación . . . . .	24
2.5.2.	Instalación de fontanería . . . . .	24
2.5.3.	Instalación de saneamiento y aguas pluviales . . . . .	25
2.6.	Equipamiento . . . . .	25
3.	Seguridad Estructural DB SE . . . . .	26
3.1.	Acciones . . . . .	26
3.1.1.	Acciones Permanentes (G) . . . . .	26
3.1.2.	Acciones variables . . . . .	27
3.2.	Modelo para el análisis estructural . . . . .	27
3.2.1.	Verificaciones basadas en coeficientes parciales . . . . .	28
3.3.	Materiales . . . . .	31
3.3.1.	Elementos estructurales de hormigón (Código Estructural) . . . . .	31
3.3.2.	Elementos estructurales de acero (Código Estructural) . . . . .	33
4.	Seguridad en caso de incendio DB-SI . . . . .	34
5.	Seguridad de utilización y accesibilidad DB SUA . . . . .	34
6.	Salubridad DB-HS . . . . .	34
7.	Protección contra el ruido DB-HR . . . . .	34
8.	Ahorro de energía DB-HE . . . . .	34
9.	Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones . . . . .	35
9.1.	RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios . . . . .	35
10.	Resumen del presupuesto . . . . .	35
11.	Bibliografía . . . . .	36
<b>II</b>	<b>MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>	<b>37</b>
1.	Memoria . . . . .	38
1.1.	Resumen de características . . . . .	38

1.1.1.	Potencia Térmica (nominal o de placa) de los generadores. . . . .	38
1.1.2.	Potencia eléctrica absorbida. . . . .	38
1.1.3.	Caudal en m <sup>3</sup> /h . . . . .	38
1.1.4.	Capacidad máxima de ocupantes. . . . .	39
1.2.	Datos identificativos. . . . .	39
1.2.1.	Datos de la Instalación . . . . .	39
1.2.2.	Agentes . . . . .	40
1.2.3.	Promotor . . . . .	40
1.2.4.	Proyectista . . . . .	40
1.2.5.	Director de obra . . . . .	40
1.2.6.	Instalador autorizado . . . . .	40
1.2.7.	Empresa instaladora . . . . .	40
1.3.	Antecedentes. . . . .	40
1.4.	Objeto del proyecto. . . . .	41
1.5.	Legislación aplicable. . . . .	41
1.6.	Descripción del edificio. . . . .	41
1.6.1.	Uso del edificio. . . . .	41
1.6.2.	Ocupación máxima. . . . .	41
1.6.3.	Número de plantas y uso de las distintas dependencias. . . . .	43
1.6.4.	Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales. . . . .	43
1.6.5.	Edificaciones colindantes. . . . .	44
1.6.6.	Horario de apertura y cierre del edificio. . . . .	44
1.6.7.	Orientación. . . . .	44
1.6.8.	Locales sin climatizar. . . . .	45
1.6.9.	Descripción de los cerramientos arquitectónicos. . . . .	45
1.7.	Descripción de la instalación. . . . .	46
1.7.1.	Horario de funcionamiento. . . . .	46
1.7.2.	Sistema de instalación elegido. . . . .	46
1.7.3.	Calidad del aire interior y ventilación. IT 1.1.4.2.2 . . . . .	47
1.7.4.	Caudal mínimo de aire exterior . . . . .	47
1.7.5.	Filtración de aire exterior . . . . .	48
1.7.6.	Aire de extracción . . . . .	48
1.8.	Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la IT 1.2 . . . .	49
1.8.1.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado IT 1.2.4.1 . . . . .	49
1.8.2.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 . . . . .	49
1.8.3.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 . . . . .	49
1.8.4.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 . . . . .	50
1.8.5.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 . . . . .	50
1.8.6.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 . . . . .	51
1.9.	Equipos térmicos y fuentes de energía. . . . .	51
1.9.1.	Almacenamiento de combustible. . . . .	51
1.9.2.	Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos identificativos, potencia térmica, y tipo de energía empleada. . . . .	51



1.10.	Elementos integrantes de la instalación. . . . .	52
1.10.1.	Equipos generadores de energía térmica. . . . .	52
1.10.2.	Unidades terminales. . . . .	53
1.10.3.	Sistemas de renovación de aire. . . . .	54
1.10.4.	Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes. . . . .	55
1.10.5.	Sistemas de control automático y su funcionamiento. . . . .	55
1.11.	Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía. . . . .	55
1.11.1.	Redes de distribución de aire. . . . .	55
1.11.2.	Redes de distribución de agua. . . . .	56
1.11.3.	Redes de distribución de refrigerante. . . . .	56
1.12.	Sala de máquinas según norma UNE aplicable. . . . .	56
1.13.	Sistema de producción de agua caliente sanitaria. . . . .	56
1.14.	Prevención de ruidos y vibraciones. . . . .	56
1.15.	Medidas adoptadas para la prevención de la legionela. . . . .	56
1.16.	Protección del medio ambiente. . . . .	56
1.17.	Justificación del cumplimiento de la CTE-DB-SI en vigor . . . . .	56
1.18.	Instalación eléctrica. . . . .	56
1.19.	Resumen del presupuesto . . . . .	57
2.	Cálculos Justificativos . . . . .	58
2.1.	Condiciones interiores de cálculo según ITE 0.2.2. . . . .	58
2.1.1.	Temperaturas y humedades relativas . . . . .	58
2.1.2.	Velocidad del aire. . . . .	58
2.1.3.	Ventilación. . . . .	58
2.1.4.	Ruidos y vibraciones. . . . .	58
2.2.	Condiciones exteriores de cálculo según ITE 0.2.3. . . . .	59
2.2.1.	Altitud . . . . .	59
2.2.2.	Latitud . . . . .	59
2.2.3.	Temperaturas . . . . .	59
2.2.4.	Nivel percentil . . . . .	59
2.2.5.	Coeficientes de mayoración por orientaciones . . . . .	59
2.2.6.	Coeficientes por intermitencia . . . . .	60
2.2.7.	Coeficiente de simultaneidad . . . . .	60
2.2.8.	Intensidad y dirección de los vientos predominantes . . . . .	60
2.3.	Coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos. . . . .	60
2.3.1.	Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina. . . . .	60
2.3.2.	Fachadas - Fachada de paneles sándwich aislantes de 10 cm de espesor. . . . .	61
2.3.3.	Cubierta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas, forjado Deck metálico de 16cm y falso techo continuo de placas de escayola. . . . .	62
2.3.4.	Medianera - Tabique PVL 106/600(70) LM . . . . .	63
2.3.5.	Huecos acristalados - Doble acristalamiento LOW.S ÇONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 4/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul . . . . .	64
2.4.	Estimación de los valores de infiltración de aire. . . . .	64
2.5.	Caudales de aire interior mínimo de ventilación . . . . .	64
2.6.	Cargas térmicas con descripción del método utilizado. . . . .	65
2.6.1.	Iluminación . . . . .	65

2.6.2.	Radiación solar . . . . .	65
2.6.3.	Factor de clima. . . . .	66
2.6.4.	Cargas internas. . . . .	66
2.6.5.	Mayoraciones por orientación. . . . .	67
2.6.6.	Aportación por intermitencia . . . . .	67
2.6.7.	Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos. . . . .	67
2.6.8.	Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas. . . . .	67
2.6.9.	Potencia térmica . . . . .	68
2.7.	Cálculo de la red de tuberías . . . . .	69
2.7.1.	Características del fluido . . . . .	71
2.7.2.	Parámetros de diseño . . . . .	71
2.7.3.	Factor de transporte . . . . .	71
2.7.4.	Valvulería. . . . .	72
2.7.5.	Elementos de regulación . . . . .	72
2.7.6.	Sectorización . . . . .	72
2.7.7.	Distribución . . . . .	72
2.8.	Dimensionamiento de la red de ventilación . . . . .	72
2.8.1.	Características del fluido . . . . .	72
2.8.2.	Parámetros de diseño . . . . .	73
2.8.3.	Elementos de regulación . . . . .	73
2.8.4.	Sectorización . . . . .	73
2.8.5.	Distribución . . . . .	73
2.9.	Cálculo de las unidades terminales . . . . .	80
2.9.1.	Ventilo-convectores (fan-coils) . . . . .	80
2.9.2.	Ventilo-convectores (fan-coils de presión) . . . . .	80
2.9.3.	Radiadores . . . . .	80
2.9.4.	Difusores tangenciales de techo . . . . .	80
2.9.5.	Difusores radiales rotacionales . . . . .	80
2.9.6.	Rejillas de impulsión. . . . .	81
2.9.7.	Rejillas lineales . . . . .	81
2.9.8.	Difusores lineales. . . . .	81
2.9.9.	Rejillas de retorno . . . . .	81
2.9.10.	Reguladores de caudal variable. . . . .	82
2.9.11.	Toberas de largo alcance y alta inducción. . . . .	82
2.9.12.	Conjunto multitoberas direccionables. . . . .	82
2.9.13.	Bocas de extracción circulares. . . . .	82
2.9.14.	Rejillas de toma de aire exterior. . . . .	82
2.10.	Cálculo de los equipos de producción de frío y/o calor. . . . .	83
2.10.1.	Unidades autónomas de producción termofrigoríficas parámetros de diseño y selección de sus componentes. . . . .	83
2.11.	Centrales termofrigoríficas de producción de agua fría y/o caliente parámetros de diseño y selección de sus componentes. . . . .	85
2.12.	Unidades de tratamiento de aire parámetros de diseño y selección de sus componentes. . . . .	85
2.13.	Elementos de sala de máquinas. . . . .	85
2.14.	Agua caliente sanitaria . . . . .	86
2.15.	Red de drenaje . . . . .	86
2.16.	Consumos previstos mensuales y anuales de las distintas fuentes de energía. . . . .	86
2.16.1.	Eléctricos. . . . .	86

2.17.	Instalación eléctrica. . . . .	86
2.18.	Conclusión. . . . .	87
<b>III</b>	<b>INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO</b>	<b>88</b>
1.	Memoria . . . . .	89
1.1.	Antecedentes . . . . .	89
1.2.	Objeto del proyecto . . . . .	89
1.3.	Datos identificativos . . . . .	89
1.3.1.	Datos de la Instalación . . . . .	89
1.3.2.	Agentes . . . . .	89
1.3.3.	Promotor . . . . .	89
1.3.4.	Proyectista . . . . .	90
1.3.5.	Director de obra . . . . .	90
1.3.6.	Instalador autorizado . . . . .	90
1.3.7.	Empresa instaladora . . . . .	90
1.3.8.	Empresa mantenedora . . . . .	90
1.4.	Plazo de ejecución . . . . .	90
1.5.	Legislación aplicable . . . . .	90
1.6.	Descripción del proceso industrial . . . . .	91
1.6.1.	General de la industria . . . . .	91
1.6.2.	Específica de aquellas partes afectadas por la instalación. . . . .	91
1.7.	Descripción de la instalación . . . . .	91
1.7.1.	Compresores . . . . .	91
1.7.2.	Dispositivos destinados a la acumulación de aire. . . . .	91
1.7.3.	Dispositivos destinados al tratamiento del aire. . . . .	92
1.8.	Red de tuberías . . . . .	92
1.9.	Válvulas de seguridad . . . . .	92
1.10.	Elementos de medida . . . . .	92
1.11.	Resumen del presupuesto de la instalación . . . . .	93
2.	Cálculos Justificativos . . . . .	94
2.1.	Programa de necesidades de equipos . . . . .	94
2.2.	Aire requerido . . . . .	94
2.3.	Calidad del aire requerido en los equipos . . . . .	94
2.4.	Dimensionado de los depósitos de acumulación . . . . .	94
2.5.	Dimensionado de la red de distribución . . . . .	95
2.6.	Selección de compresores. . . . .	96
2.7.	Selección de unidades de tratamiento de aire. . . . .	97
2.7.1.	Secador frigorífico . . . . .	97
2.8.	Cálculo de válvulas de seguridad . . . . .	98
2.9.	Conclusión. . . . .	98
<b>IV</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>99</b>
<b>V</b>	<b>Apéndices</b>	<b>284</b>
<b>A.</b>	<b>Resultados del cálculo estructural</b>	<b>285</b>

<b>B. Cálculo de cargas térmicas</b>	<b>340</b>
<b>C. Planos Estructurales</b>	<b>391</b>
<b>D. Planos de instalación de climatización</b>	<b>425</b>
<b>E. Planos de instalación de aire comprimido</b>	<b>430</b>

## Índice de figuras

1.	Emplazamiento donde se ubicará el proyecto. . . . .	3
2.	Parcela en la parte izquierda del solar a edificar. . . . .	3
3.	Edificaciones en la parte derecha de la parcela a edificar. . . . .	3
4.	Esquema del pórtico de fachada de la estructura proyectada . . . . .	15
5.	Esquema del pórtico interior de la edificación. . . . .	15
6.	Esquema del pórtico trasero de la estructura proyectada. . . . .	16
7.	Esquema del forjado en P1 de la zona de oficinas . . . . .	16
8.	Esquema del forjado en cubierta de la zona de oficinas . . . . .	16
9.	Modelo 3D de la estructura objeto del proyecto. . . . .	17
10.	Vista en planta de la cubierta de la edificación. . . . .	18
11.	Esquema de composición de la fachada del proyecto. . . . .	18
12.	Esquema de composición de la solera de la zona de oficinas. . . . .	19
13.	Esquema de composición de la cubierta del proyecto. . . . .	20
14.	Detalle constructivo de un tabique ligero de placas de yeso laminado (Sistema Knauf W111). . . . .	21
15.	Esquema de composición del tabique de separación entre sectores. . . . .	22
16.	Detalle de construcción para el forjado unidireccional. . . . .	24
1.	Nave colindante a la industria proyectada . . . . .	44
2.	Nave colindante a la industria proyectada . . . . .	44
3.	Plano de situación del solar considerado para el proyecto . . . . .	44
4.	Panel de fachada tipo sandwich. . . . .	45
5.	Detalle de fijación para los paneles de fachada tipo sandwich. . . . .	45
6.	Equipos VRF de DAIKIN. . . . .	47
7.	Esquema de composición de la solera de la zona de oficinas. . . . .	60
8.	Esquema de composición de la fachada del proyecto. . . . .	61
9.	Esquema de composición de la cubierta del proyecto. . . . .	62
10.	Esquema de composición de la medianera del proyecto. . . . .	63
11.	Esquema de composición de los huecos acristalados del proyecto. . . . .	64
12.	Trazado en planta de la instalación de climatización en PB. . . . .	70
13.	Trazado en planta de la instalación de climatización en P1. . . . .	70
14.	Esquema unifilar de la instalación de climatización. . . . .	70

## Índice de tablas

1.	Parámetros de edificabilidad del PGOU de Paterna. . . . .	4
2.	Área de los recintos dentro de la envolvente de la nave. . . . .	6
3.	Superficies y volúmenes de la nave. . . . .	8
4.	Características del hormigón a utilizar en el proyecto. . . . .	9
5.	Características de los aceros para armaduras. . . . .	9
6.	Características del acero para perfiles metálicos . . . . .	9
7.	Dimensiones y características de los diferentes tipos de naves existentes en el proyecto .	13
8.	Características del terreno. . . . .	14
9.	Características de los forjados unidireccionales y sus bovedillas . . . . .	17
10.	Cargas permanentes consideradas en el cálculo. . . . .	26
11.	Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones persistentes o transitorias para E.L.U. de rotura para hormigón. . . . .	29
12.	Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones características para E.L.U. de rotura para acero laminado. . . . .	29
13.	Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones características de tensiones sobre el terreno. . . . .	30
14.	Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para desplazamientos. . . .	30
15.	Límites de flechas relativas para los diferentes elementos de construcción . . . . .	30
16.	Límites de flecha horizontal par desplazamientos de elementos horizontales. . . . .	31
17.	Valores límites de flecha para los diferentes elementos estructurales . . . . .	31
18.	Tipo de hormigón utilizado en el proyecto. . . . .	32
19.	Tipo de acero de refuerzo utilizado en el hormigón. . . . .	32
20.	Características de los forjados utilizados en el proyecto. . . . .	33
21.	Características del acero utilizado en el proyecto. . . . .	34
22.	Resumen PEM+IVA de la sección estructural del proyecto . . . . .	35
1.	Equipos generadores de frío . . . . .	38
2.	Equipos generadores de calor . . . . .	38
3.	Energía absorbida por los equipos de generación de frío. . . . .	38
4.	Potencia absorbida por los equipos de generación de calor. . . . .	38
5.	Caudal de ventilación por recintos. . . . .	38
6.	Ocupación máxima de los recintos del proyecto. . . . .	39
7.	Densidad de ocupación por recinto acondicionado . . . . .	42
8.	Ocupación máxima de los recintos del proyecto. . . . .	42
9.	Superficies y volúmenes de los recintos a climatizar. . . . .	43
10.	Superficie y volúmenes totales acondicionados por planta. . . . .	43
11.	Características del panel sandwich de 50 [mm] . . . . .	45
12.	Características de las carpinterías y cristalerías del proyecto. . . . .	46
13.	Equipos de generación térmica seleccionados. . . . .	46
14.	Calidad de aire IDA para los recintos del proyecto y caudal de diseño. . . . .	48

15.	Categoría del aire de extracción para los recintos. . . . .	48
16.	Unidades generadoras de energía térmica . . . . .	51
17.	Unidades interiores y su correspondiente recinto. . . . .	53
18.	Resumen del presupuesto de ejecución material para la instalación de climatización. . .	57
19.	Caudal de ventilación para los recintos del proyecto. . . . .	58
20.	Resumen de cargas térmicas para refrigeración . . . . .	67
21.	Resumen de cargas térmicas para calefacción. . . . .	68
22.	Unidades interiores y su correspondiente recinto. . . . .	69
23.	Unidades exteriores de la instalación. . . . .	69
24.	Dimensionamiento de la red de tubería para el sistema de climatización VRF, planta baja y planta 1 . . . . .	72
25.	Dimensionamiento de conductos para la red de ventilación del recuperador en PB. . . .	74
26.	Punto de real funcionamiento del ventilador para el recuperador en PB. . . . .	75
27.	Dimensionamiento de la red de conductos del equipo interior en los vestuarios. . . . .	75
28.	Punto de funcionamiento real para el ventilador de la unidad interior de los vestuarios .	75
29.	Dimensionamiento de la red de conductos de la sala de conferencias . . . . .	75
30.	Punto real de funcionamiento del equipo de conductos de la zona 2. . . . .	76
31.	Dimensionamiento y equilibrado de la red de conductos para la zona de RRHH, enfermería y sala de reuniones 1. . . . .	76
32.	Punto de funcionamiento de la unidad de conductos de la zona 3. . . . .	76
33.	Dimensionamiento de conductos para la red de recepción . . . . .	77
34.	Punto real de funcionamiento de la unidad de conductos de la zona 4 . . . . .	77
35.	Red de retorno de PB. . . . .	77
36.	Dimensionamiento de equilibrado de la red de conductos del recuperador de P1 . . . .	78
37.	Punto de funcionamiento real para el ventilador del recuperador de calor en P1. . . . .	78
38.	Red de conductos para la unidad de climatización en P1. . . . .	78
39.	Punto de funcionamiento real para la unidad de conductos en P1 . . . . .	79
40.	Dimensionamiento de la red de retorno hacia el recuperador de calor de P1 . . . . .	79
41.	Características de los difusores tangenciales utilizados en el proyecto. . . . .	80
42.	Características de los difusores radiales rotacionales utilizados en el proyecto. . . . .	81
43.	Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto. . . . .	81
44.	Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto. . . . .	82
45.	Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto. . . . .	82
46.	Cuadro de consumo eléctrico de los elementos de la instalación de ventilación y climatización . . . . .	86
1.	Cuadro de resumen del presupuesto de la instalación de aire comprimido. . . . .	93
2.	Programa de necesidades para la industria proyectada. . . . .	94
3.	Dimensiones de la tubería de aire comprimido. . . . .	96

## **Parte I**

# **MEMORIA ESTRUCTURAL**



## 1. Memoria descriptiva

### 1.1. Identificación y objeto del proyecto

- **Título del proyecto:** Nave Industrial Ingenia.
- **Objeto del proyecto:** Diseñar y calcular la estructura de la nave industrial, así como de las instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido para la nave industrial Ingenia ”
- **Situación:** Paterna, Valencia, España.

### 1.2. Agentes

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en el presente proyecto son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### 1.2.1. Promotor

- **Nombre:** Universidad Politécnica de Valencia.
- **CIF:** Q4618002B
- **Dirección:** Camí de Vera, s/n
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

#### 1.2.2. Proyectista

- **Nombre:** Jaime Chávez Vivanco
- **CIF:** Y74...J
- **Dirección:** Calle de las industrias 15
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

### 1.3. Información previa

#### 1.3.1. Antecedentes y condicionantes de partida

El presente documento consiste en la redacción de un proyecto para la obra nueva de una nave industrial para una empresa de construcciones metal mecánicas en la CL ILLES BALEARS 36, CP46980, en el polígono industrial de Fuente del Jarro, Ayuntamiento de Paterna, Valencia.

Las consecuencias socio económicas de esta obra repercuten esencialmente en una mayor empleabilidad y calidad de vida del sector.

La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar de su propiedad e información urbanística), ha sido aportada por el promotor para ser incorporada a la presente memoria.



La parcela presenta las siguientes características:

- **Configuración:** Rectangular.
- **Superficie en planta:** 5599 m<sup>2</sup>
- **Referencia Catastral:** 7972112YJ1777S0001GS
- **CP:** 46980.

### 1.3.3. Entorno físico

El proyecto se concibe dentro de un entorno totalmente urbanizado, con construcciones de tipología similar a la nave diseñada.

La parcela tiene un acceso principal por la calle Islas Baleares, en la que se ubican también las acometidas de los diferentes servicios básicos (electricidad, agua potable, luz y telecomunicaciones).

### 1.3.4. Normativa urbanística

El proyecto se realiza en el municipio de Paterna, en el sector industrial del polígono Fuente del Jarro, cuyo planeamiento urbanístico se rige por el Plan General Municipal de Ordenación de Paterna con fecha de aprobación 15/11/1990

De este planeamiento se extraen los siguientes datos urbanísticos principales:

- **Planeamiento:** Plan General Municipal de Ordenación de Paterna con fecha de aprobación 15/11/1990
- **Clasificación:** Suelo urbanizable programado
- **Calificación:** EDI. Edificación Industrial

### 1.3.5. Parámetros de edificabilidad

La parcela se agrupa como industrial (clave 06), y cumple con lo citado en la sección 6 del PGOU de Paterna, que establece en el artículo 189 las condiciones para la edificación, que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Parámetros de edificabilidad del PGOU de Paterna.

Determinación	PGOU	Proyecto
Superficie mínima m <sup>2</sup>	500	2559.1
Longitud mínima de los lindes con el viario (m)	15	55
Índice de edificabilidad neto (m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s)	15 (m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s)	0.54
Altura máxima [m]	13.5	7.5
Altura mínima libre (m)	2.5	3
Ocupación máxima de la parcela[per]	70	46
Retranqueo al viario (m)	10	21.16
Retranqueo a vecinos (m)	3	3

## 1.4. Descripción del proyecto

### 1.4.1. Descripción general del edificio

El proyecto desarrolla una edificación de tipo industrial, situado en el municipio de Paterna con orientación noreste. Se compone 3 zonas diferenciadas.

- **Zona de oficinas:** esta primera zona tiene una configuración rectangular, con una superficie en planta de 389.21 m<sup>2</sup>. Está compuesto de dos plantas: en planta baja se encuentra la recepción, una sala de reuniones pequeña, la oficina de recursos humanos, una sala de conferencias y en la parte posterior los vestuarios. En planta primera se ubican las oficinas de gerencia, compras, control de calidad, ingeniería, sistemas y aseos.
- **Taller mecánico:** es el área donde se desarrolla la actividad principal de la industria. Es la de naves adosadas, aporticadas a 2 aguas. Tiene una superficie en planta de 1609.22 m<sup>2</sup>.
- **Almacenes y cuarto de máquinas:** esta se encuentra en la parte trasera de la parcela, alberga la zona de bodegas y el cuarto de máquinas. Tiene una superficie en planta de 564.64 m<sup>2</sup>.

Para una mejor comprensión de la ubicación, emplazamiento y distribución de los espacios, se pueden consultar los planos respectivos del proyecto.

### 1.4.2. Programa de necesidades

El programa de necesidades propuesto es el siguiente:

- Despachos:
  - Dirección de RRHH.
  - Oficina de RRHH.
  - Oficina de ingeniería y proyectos.
  - Logística y compras.
  - Dirección general.
  - Sistemas.
  - Gestión.
- Enfermería.
- 2 Salas de reuniones.
- 1 Aula de conferencias.
- Taller mecánico
- Cuarto de máquinas.
- Almacén.
- 2 vestuarios.
- 4 aseos.
- 1 aseo accesible.

- Cuarto para rack de telecomunicaciones y servidores.

Estos recintos se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2: Área de los recintos dentro de la envolvente de la nave.

Nivel	Recinto	Área m <sup>2</sup>
PB	Vestidores mujeres	37.36
PB	Vestidores hombres	41.17
PB	Cámara de pintura y granallado	325.58
PB	Aula de formación	74.79
PB	RRHH	39.64
P1	TIC	17.42
PB	Distribuidor PB	30.29
P1	Aseo masculino	5.76
P1	Aseo femenino	5.76
PB	Sala de reuniones	22.83
PB	Dirección RRHH	10.18
PB	Bodega PB	438.92
PB	Cuarto de maquinaria	110.12
PB	Vestíbulos vestuarios	6.19
PB	Taller mecánico	1282.14
PB	Recepción	48.17
PB - P1	Escaleras	13.89
PB - P1	Ascensor	7.6

#### 1.4.3. Uso característico del edificio

El uso característico del edificio es esencialmente industrial, pero se prevé también la integración de oficinas administrativas.

También, además de la edificación, se consideran espacios exteriores adscritos para aparcamiento exterior.

#### 1.4.4. Relación con el entorno

El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.

#### 1.4.5. Normativa aplicable

##### Relativa a la estructura:

- RD 314/2006 Código Técnico de la Edificación, DB – SE : SEGURIDAD ESTRUCTURAL
  - Documento Básico SE-AE, Seguridad Estructural - ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
  - Documento Básico SE-C, Seguridad Estructural - CIMIENTOS.
- RD 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- RD 997-2002 Ministerio de Fomento 27-09-2002 (BOE 11-10-2002) Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).

#### 1.4.6. Cumplimiento de otras normativas específicas

- **RD 1027/2007**, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- **RD 178/2021**, de 23 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE).
- **RD 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)
- **R.D. 470/2021**, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- **R.D. 1627/97**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

#### 1.4.7. Normas de disciplina urbanística

El proyecto atenderá a las siguiente normativa estatal, autonómica y municipal:

- **LEY 38/1999. 05/11/1999.** Jefatura de Estado. BOE 06/11/1999 y modificaciones Ley de Ordenación de la Edificación.
- **RD 7/2015.30/10/2015** Ministerio de Fomento. BOE 31/10/2015 y modificaciones por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- **LEY 5/2014. 25/07/2014.** Presidente de la Generalidad Valenciana DOCV 31/07/2014 y modificaciones De Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana (LOTUP).
- **BOP 27/11/1990**, por le que se aprueba el Plan General de Ordenamiento Urbano de Paterna (PGOU Paterna).

#### 1.4.8. Descripción de la geometría del edificio

El proyecto desarrolla una edificación de tipo industrial, situado en el municipio de Paterna con una orientación Nor-Este. Se compone 3 zonas diferenciadas.

La primera es una zona administrativa, que consta de dos plantas sobre rasante, ubicándose en la planta baja la recepción, varios espacios de reunión, oficinas de recursos humanos y vestuarios de personal.

La segunda es una construcción de dos naves industriales gemelas aporticadas, a dos aguas. Su interior es mayormente diáfano, en el cual se desarrollará la parte productiva de la empresa.

La tercera es la zona de bodegas y cuartos de máquinas. Se compone de una estructura aporticada de una sola agua.

Las características y detalles de construcción se describen en los planos correspondientes.

#### 1.4.9. Volúmenes y superficies de construcción

Los datos constructivos del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Superficies y volúmenes de la nave.

Característica	Cantidad
Superficie total (m <sup>2</sup> )	2600
Superficie útil (m <sup>2</sup> )	2517.81
Volumen envolvente (m <sup>3</sup> )	25320.6

#### 1.4.10. Accesos y evacuación

El acceso principal, y único de la industria, se produce por la fachada de la calle Islas Baleares.

Por este mismo lindero, se realizará la evacuación hacia un espacio público seguro (calle Islas Baleares).

#### 1.4.11. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural.

##### ■ Cimentación:

La sustentación de la estructura se realizará mediante la construcción de un sistema de cimentación de zapatas aisladas, atadas entre sí por vigas centradoras y de atado.

Estos elementos se realizarán con hormigón armado HA-25. La solución se describe detalladamente en los planos correspondientes del proyecto.

##### ■ Contención de tierras:

No es necesario la contención de tierras en el proyecto.

##### ■ Estructura portante vertical

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

En los pilares (metálicos) se comprueban las resistencias frente a esfuerzos axiales, cortantes, momentos e interacciones entre esfuerzos, de modo que en todas las combinaciones se cumple que el aprovechamiento pésimo es menor o igual a la unidad.

##### ■ Estructura portante horizontal

Los forjados unidireccionales se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto.

En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas, máximas y longitudes de anclaje.

##### ■ Bases de cálculo y métodos empleados

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones

actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

#### ■ Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Tabla 4: Características del hormigón a utilizar en el proyecto.

Posición	Tipificación	fck (N/mm <sup>2</sup> )	C	TM (mm)	CE
Vigas y losas de cimentación	HA-25	25	-	15	XC2
Elementos de cimentación	HA-25	25	-	15	XC2
Forjados	HA-25	25	-	15	

Tabla 5: Características de los aceros para armaduras.

Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Elementos de cimentación	B 500 S	500
Vigas centradoras y de atado	B 500 S	500
Forjados	B 500 S	500

Tabla 6: Características del acero para perfiles metálicos

Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Acero laminado	S275	275

#### 1.4.12. Sistema de compartimentación

##### Particiones verticales.

##### ■ *Tabique PYL 78/600(48) LM*

Estos elementos son lo que delimitarán los diferentes recintos dentro de la cada zona de la nave. Está compuesto por un tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral. Sustentado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales, aislamiento de panel de lana mineral de 45 mm de espesor, colocado en el alma.

##### ■ *Hoja de fábrica con trasdosado autoportante.*

Estas particiones son las que delimitan las diferentes zonas de la edificación. Se compone de los siguientes materiales:

Hoja principal de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor; aislamiento térmico formado por panel semirrígido de lana mineral colocado entre los montantes de la estructura portante de 65mm de espesor; aislamiento acústico a ruido aéreo de alta densidad de 2 mm de espesor, trasdosado autoportante arriostrado formado por placa de yeso laminado 15 mm de espesor.



### **Forjados entre pisos**

#### ■ **Falso techo**

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes.

#### ■ **Forjado unidireccional**

Forjado unidireccional de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada MARFE TIPO 18; bovedilla cerámica, 60x25x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Acabado de suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina.

### **1.4.13. Sistemas de acabados**

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.

### **1.4.14. Sistema de servicios.**

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

#### ■ **Suministro de agua.**

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.

#### ■ **Evacuación de aguas.**

Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

#### ■ **Suministro eléctrico.**

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

#### ■ **Telefonía y TV.**

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

#### ■ **Telecomunicaciones.**

Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

#### ■ **Recogida de residuos.**

El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

## **1.5. Prestaciones del edificio.**

### **1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.**

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Salubridad' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas.

A continuación se detallan las prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad.

#### **Seguridad estructural (DB SE).**

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

#### **Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE).**

- El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona B3 y el uso del edificio. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.
- La edificación dispone de una envolvente térmica de características superiores a la límite, propuestas en el documento básico CTE DB HE, que limitan las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico.
- Las características de los elementos de la envolvente térmica evitan las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitan la transferencia de calor entre unidades de uso.
- El tipo de materiales utilizados evitan los riesgos debido a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.
- Las instalaciones térmicas son apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), que ha sido aplicado en el documento.

### **1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio.**

Las prestaciones con respecto a la utilización del edificio se detallan a continuación:

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y acceso a la edificación.

- Se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

#### **1.5.3. Acceso a los servicios.**

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

#### **1.5.4. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.**

No se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE.

#### **1.5.5. Limitaciones de uso del edificio.**

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### **1.5.6. Limitaciones de uso de las dependencias.**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

#### **1.5.7. Limitaciones de uso de las instalaciones.**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio

## 2. Memoria Constructiva.

### 2.1. Descripción de la solución adoptada

La solución adoptada para definir el sistema estructural de la nave se determina tomando en consideración los usos diferenciados a los que va a estar sujeto esta industria, las necesidades del promotor y la rentabilidad de la estructura.

La edificación se compone de 3 secciones bastante definidas, adosadas entre sí: el primer sector, destinado a un uso administrativo. Proyectado como una estructura de pórtico rígido de 2 niveles, en las que se prevé la instalación de un forjado unidireccional de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas, tanto para el forjado entre pisos, como para la cubierta de la estructura. Las características del forjado están descritas en los planos correspondientes.

Luego tenemos la estructura de la nave de producción. Está concebida como 2 naves industriales gemelas de grandes luces, aporticadas a dos aguas, que apoyarán sus jácenas en pilares laterales e interiores. En su mayoría esta sección será diáfana, y albergará a las diferentes maquinarias, equipos y zonas de producción.

Por último, tenemos una nave aporticada a un agua, que contendrá la zona de almacenamiento y cuarto de maquinarias, compuesta en su totalidad por perfiles metálicos.

Para aumentar la estabilidad de la estructura frente a cargas de viento se contempla la instalación de cruces de San Andrés y vigas perimetrales, tanto en los pórticos de fachada delantero y trasero, como en sus vanos perpendiculares.

Las características de los diferentes tipos de nave, dimensiones y cotas relevantes se muestran en la tabla 7.

Tabla 7: Dimensiones y características de los diferentes tipos de naves existentes en el proyecto

Elemento	Zona oficinas	Nave taller	Zona bodegas
Distancia entre ejes m	6.12	NA	7.65
Luz de la nave m	NA	21.96	NA
Altura m	7	7.5	3.5
Número total de pórticos		7	
Distancia entre vanos		7.27	
Pendiente de cubierta	0	10.32	0
Sistema de Arriostramientos		Cruz de San Andrés	
Componentes de contraviento	NA	Tirantes redondos	NA

En la figura 10 se muestra una el modelo en 3D del análisis estructural de la edificación.

### 2.2. Sistema estructural

#### 2.2.1. Cimentación

Para la sustentación de la estructura se utilizará un sistema de zapatas aislada para cada pilar, sujetas entre sí por medio de vigas de atado. Las zapatas laterales y de fachadas serán rectangulares, ya que estas trabajan de mejor manera frente a los esfuerzos de la estructura.

Para el asentamiento y nivelación del fondo de las zapatas se utilizará un hormigón de limpieza HL-15/B/30, esto con el fin de aislar estos elementos con el terreno y así evitar cualquier tipo de contaminación.

Las zapatas se asentarán en el estrato con mejor calidad y prestaciones, dictado por el estudio geotécnico ha realizar.

Para el asentamiento de los pilares se prevé una placa base para cada tipo, que se integrarán a las zapatas mediante pernos embebidos en el hormigón de la cimentación. Estos detalles se dictan en los planos correspondientes.

La solución adoptada se basa en el funcionamiento estructural previsto del edificio, facilidad constructiva, economía de materiales, mano de obra y adaptación a los planteamientos arquitectónicos.

### 2.2.2. Sustentación del edificio

La estructura se sustentará sobre zapatas aisladas, apoyadas sobre terreno estable. La profundidad de las mismas estará determinado en el estudio geotécnico. Estas zapatas serán de hormigón armado HA-25, con armadura de acero B-500S, descritos en los planos correspondientes.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'MAGRAS Y CALIZAS'.
- A pesar de la ausencia de un estudio geotécnico que nos muestre los valores reales, se han tomado cantidades por defecto que nos da CYPE3D: 0.2-0.3 MPa.

El ensayo geotécnico reunirá las siguientes características:

Tabla 8: Características del terreno.

Tipo de construcción	C-1
Grupo de terreno	T-1
Distancia máxima entre puntos de reconocimiento	35 m
Profundidad orientativa de los reconocimientos	6 m
Número mínimo de sondeos mecánicos	1
Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración	70 %

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

El estudio geotécnico incluirá un informe redactado y firmado por un técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C).

### 2.2.3. Estructura de contención

Dentro del presente proyecto no se prevé la construcción de estructura de contención alguna.

### 2.2.4. Estructura portante

La estructura portante vertical, en su totalidad, se compone de pilares metálicos de diferentes tipos de perfiles (HE, IPE, ZF, tubulares rectangulares #), el tipo de acero proyectado será S275JR. El material y tipo de perfiles se indican con más detalle en los planos correspondientes.

A continuación se hace una breve descripción de cada tipología estructural considerada:

#### ■ **Pórtico de fachada delantero**

El pórtico de fachada delantero se proyecta como una estructura intraslacional, con pilares y vigas metálicas en su totalidad. Presenta además arriostramientos tipo cruces de San Andrés, compuestas de perfiles redondos, que ayudan a mantener la rigidez global de la edificación.

En esta, podemos diferenciar las 3 zonas expuestas anteriormente. La zona 1 (administrativa) se propone como una estructura aporticada rígida, con una cubierta plana transitable, por lo que no se proyectará con pendiente alguna. En la zona 2 (producción) se proyectan naves gemelas, en las cuales se propone una estructura a dos aguas, con una pendiente de 5° en cada lado. Luego, en la zona 3, se tiene un pórtico a un agua, con una pendiente de 5° hacia la derecha.

Esta fachada presenta cruces de San Andrés, realizadas con perfiles redondos, que estarán sujetas a los pilares mediante una pieza angular y tuercas.

En este pórtico se encuentran huecos, por que se dejan para el paso y materiales, piezas terminadas y camiones de carga. Estas cavidades se delimitan con los mismos pilares de fachada, por los lados, y un dintel superior, que delimita su altura. Esto dinteles son piezas de perfiles tubulares rectangulares de # 170x5.

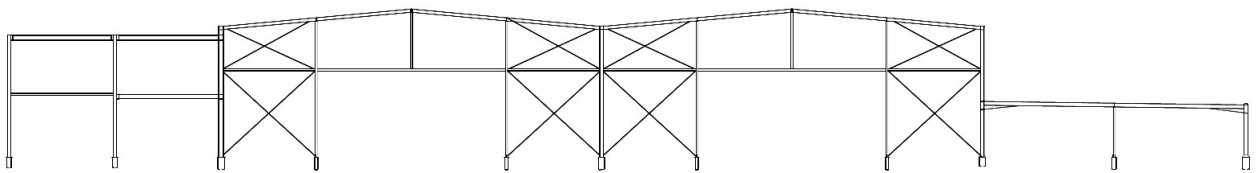


Figura 4: Esquema del pórtico de fachada de la estructura proyectada

#### ■ **Pórtico interior:**

Este tipo de estructura es la que se repite en las inmediaciones de la edificación. Para este, se ha proyectado como un pórtico traslacional, por lo que no interactúan con los elementos de compartimentación de la estructura. Es similar al pórtico de fachada, con la diferencia que en las naves gemelas no existen perfiles intermedios. Se trata de una nave diáfana, en la que se desarrollará la parte industrial del proyecto, por lo que las vigas de jácenas se proyectan con un canto superior (IPE400). No presentan arriotramientos en ninguna zona.

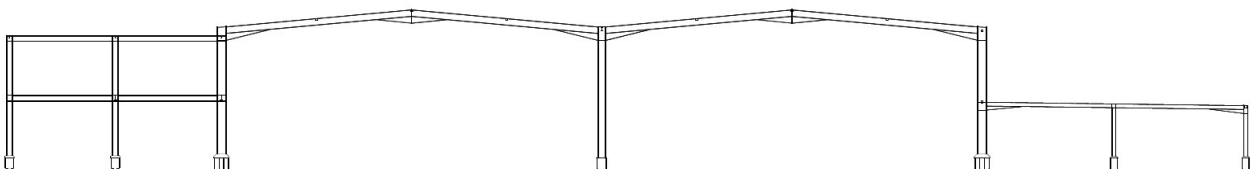


Figura 5: Esquema del pórtico interior de la edificación.

#### ■ **Pórtico de fachada posterior:**

El pórtico de fachada posterior se proyecta, de igual manera, como una estructura intraslacional, con pilares y vigas metálicas en su totalidad. Presenta las mismas características en todas sus zonas (pórtico rígido para la zona 1, estructura aporticada a dos aguas para la zona de producción, y pórtico a un agua en zona 3 de almacén).

La diferencia más crucial es la no consideración de huecos en la fachada, por lo que no es necesario cortar el pilar central en las zona de producción, tal y como sucede en el pórtico delantero.

Presenta igualmente arriostamientos tipo cruces de San Andrés, conformados por perfiles redondos, sujetos al alma y alas de los pilares, atados con perfiles angulares y tuercas. Todos los detalles de uniones se pueden observar en los planos del proyecto.

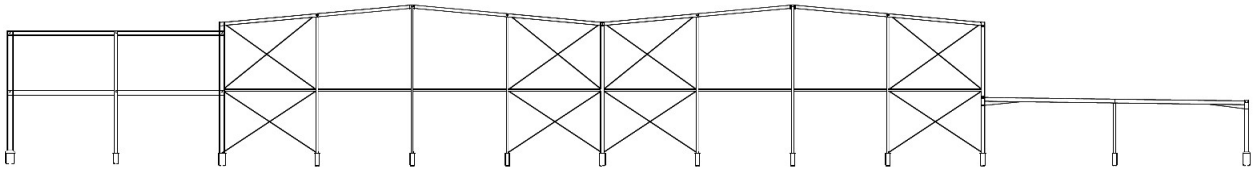


Figura 6: Esquema del pórtico trasero de la estructura proyectada.

■ **Estructura portante horizontal.**

La estructura portante horizontal está prevista únicamente en la zona 1 (administrativa). Será en esta donde se apoyarán parte de los forjados unidireccionales de viguetas pretensadas. La función de estos perfiles será la de confinar los paños de forjado, y enlazar los pórticos de la zona de administración.

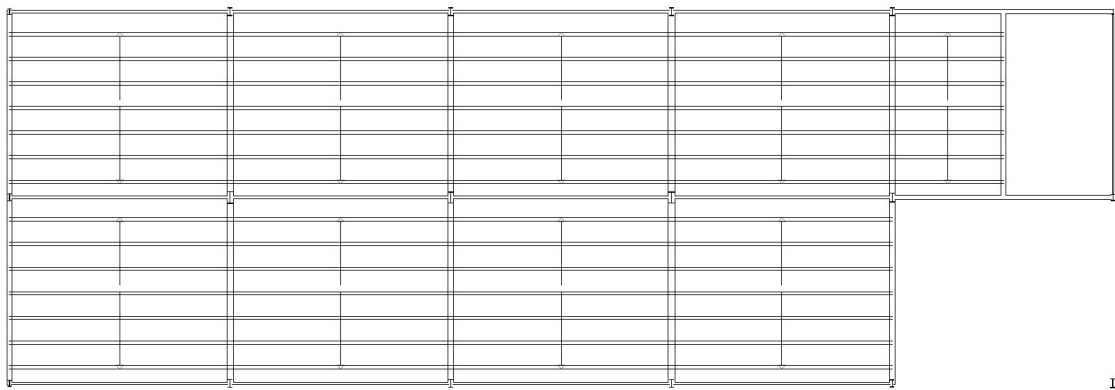


Figura 7: Esquema del forjado en P1 de la zona de oficinas

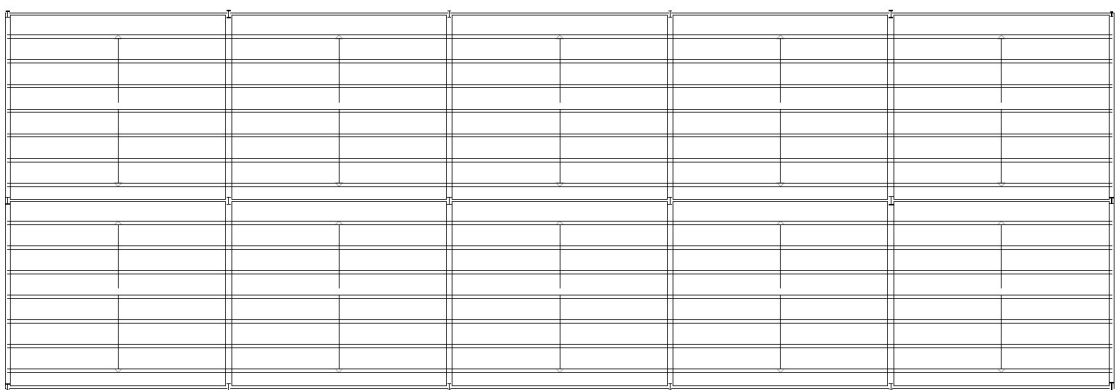


Figura 8: Esquema del forjado en cubierta de la zona de oficinas

A continuación se presenta el modelo 3D de la estructura proyectada.

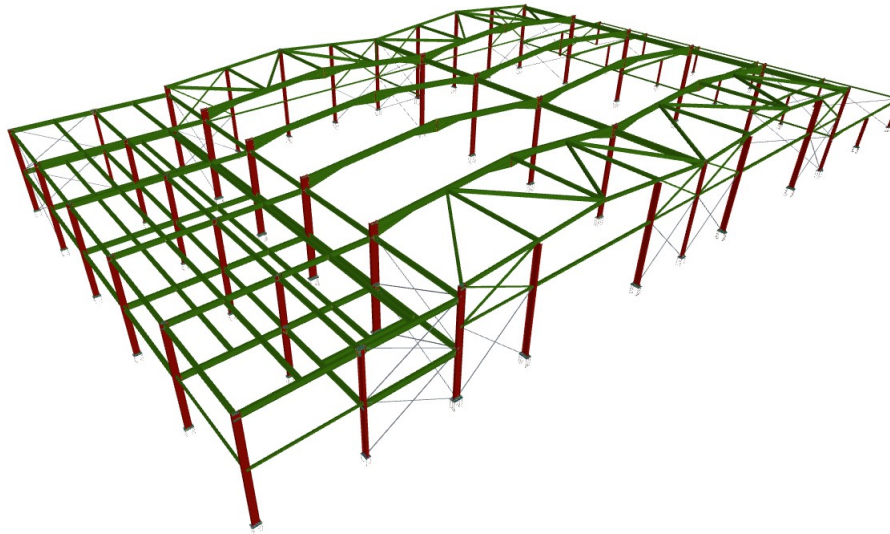


Figura 9: Modelo 3D de la estructura objeto del proyecto.

### 2.2.5. Estructura horizontal

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

- **Forjados unidireccionales de viguetas:**

Estos forjados son los que van a sustentar la actividad administrativa del primer sector de la edificación. Estos elementos presentan las siguientes características:

Tabla 9: Características de los forjados unidireccionales y sus bovedillas

Forjado	Vigueta	Intereje (cm)	Material	Altura (cm)	Capa de comp. (cm)	Canto (cm)
Forjado entrepiso	MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica	70	Cerámica	25	5	30
Forjado Cubierta	MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica	70	Cerámica	20	5	25

- **Sustentación de los paneles de cubierta:**

La sustentación de los paneles de cubierta se realiza mediante perfiles metálicos tipo ZF, que a su vez estarán asentados en las jácenas de las naves de producción y de bodega, mediante una pletina soldada a las mismas. La sujeción de la cubierta se hará con tornillos autorroscantes.

- **Sustentación de la envolvente de fachada:**

Los paneles de fachada se sustentarán mediante perfiles metálicos tipo ZF, los mismos se soldarán a los pilares de la estructura principal; los paneles se instalarán con tornillos autorroscantes.

### 2.2.6. Elementos contraviento.

Los elementos contraviento se compone como estructura reticular isostática, con diagonales compuestos de perfiles redondos y montantes de perfiles tubulares rectangulares # 150x4, instalados en el



primero y último vano de la estructura, y únicamente en la sección 2 de producción (naves gemelas a dos aguas). Estas ayudarán a transmitir los esfuerzos y arriostrar la estructura, frente a las acciones del viento que actúan sobre la edificación.

Otros elementos que actúan como transmisor de esfuerzos y arriostramiento de la estructura son los forjados unidireccionales de la zona de oficina, que actuarán como un diafragma rígido.

Además de estos, se tienen pilares intermedios, tanto en la fachada delantera, como en la posterior, orientados con sus ejes fuertes paralelos a la acción del viento, lo que ayuda de gran manera a estabilizar la estructura.

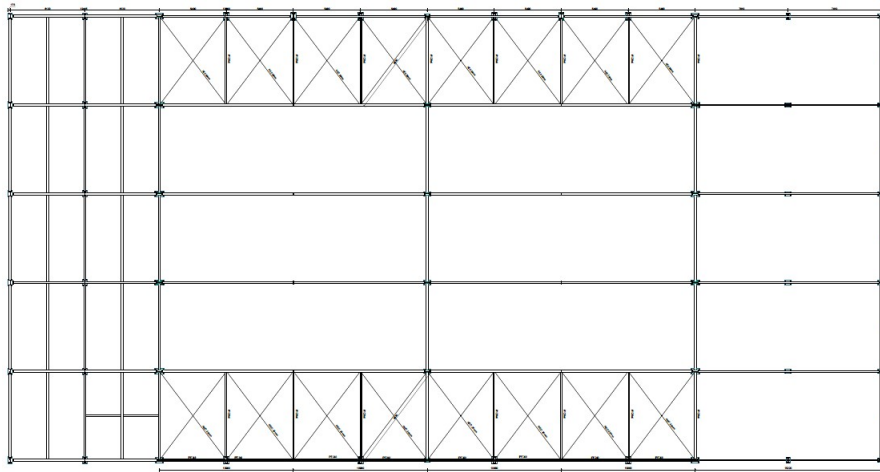


Figura 10: Vista en planta de la cubierta de la edificación.

### 2.3. Sistema envolvente.

A continuación se describirán los elementos que componen la envolvente del proyecto.

#### 2.3.1. Fachadas.

Los paneles de fachada serán del tipo sandwich de 80 mm, ancho 1000 mm, formados por dos láminas de acero y núcleo de espuma rígida de poliuretano o poliisocianurato (PUR), con densidad 40 kg/m<sup>3</sup>, conductividad térmica de 0,29 W/m<sup>2</sup>K proporcionando aislamiento térmico y acústico, alta durabilidad y resistencia a agentes externos tanto físicos, químicos y biológicos. Capa externa en aluminio de alta calidad, al igual que la interior, con recubrimiento de poliéster. Peso de 11.98 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la tracción 0.062 Mpa. resistencia a la compresión de 0.125 MPa.

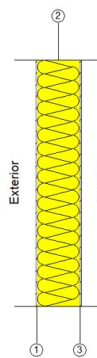


Figura 11: Esquema de composición de la fachada del proyecto.

Listado de capas:

1. Chapa de aluminio: 0.5 cm.
2. PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO<sub>2</sub>: 8 cm.
3. Chapa de aluminio: 0.5 cm.

Espesor total: 11 cm

### 2.3.2. Solera.

La solera estará compuesta de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor; aislamiento térmico horizontal de panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/mK; aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/mK.

#### Acabado

El acabado se realizará con un solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm; capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor; aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/mK; de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento.

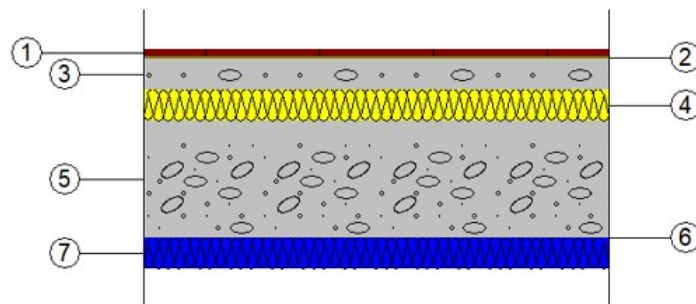


Figura 12: Esquema de composición de la solera de la zona de oficinas.

Listado de capas:

1. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 1 cm.
2. Mortero autonivelante de cemento: 0.2 cm.
3. Base de mortero autonivelante de cemento: 4 cm.
4. Lana mineral: 4 cm.
5. Solera de hormigón en masa: 15 cm.
6. Film de polietileno: 0.02 cm.
7. Poliestireno extruido: 4 cm.

Espesor total: 28.22 cm.

### 2.3.3. Azoteas

Este tipo de cubierta se localiza únicamente en el sector 1, en el que se presenta una cubierta transitable.

#### ■ Cubierta plana transitable

Se proyecta como una cubierta plana transitable no ventilada, con solado fijo, tipo convencional. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5; panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10; capa de impermeabilización tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cemento.

#### Falso techo

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 70 cm de altura, compuesto de aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m<sup>3</sup> de densidad, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/mK; falso techo continuo suspendido constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales; aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate.

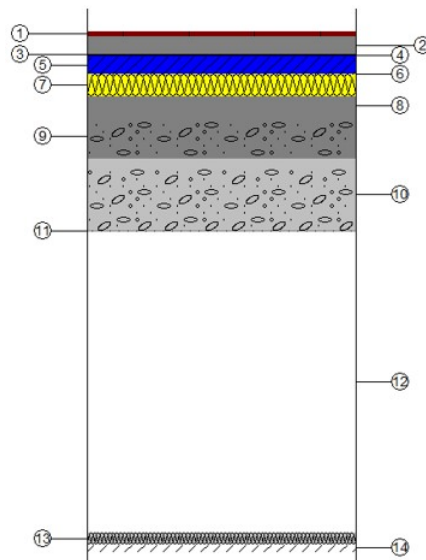


Figura 13: Esquema de composición de la cubierta del proyecto.

Listado de capas:

1. Pavimento de de gres rústico: 1 cm.
2. Mortero de cemento: 4 cm.
3. Geotextil de poliéster: 0.08 cm.

4. Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0.36 cm.
5. Base de mortero: 4 cm.
6. Geotextil de poliéster: 0.06 cm.
7. Lana mineral soldable :5 cm.
8. Capa de regularización de mortero de cemento: 4 cm.
9. Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 10 cm.
10. Hormigón con áridos ligeros 1600 <d <1800: 16 cm.
11. Acero Inoxidable: 0.2 cm.
12. Cámara de aire sin ventilar: 67.5 cm.
13. Aglomerado de corcho expandido: 2.5 cm.
14. Falso techo continuo de placas de escayola: 1.6 cm.
15. Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola

Espesor total: 116.3 cm.

#### ■ **Cubierta de paneles aislantes.**

Este tipo de cubierta se instalará en las naves de los sectores 2 y 3 (zona de producción y almacenes). Serán de la misma tipología utilizada para la envolvente de las fachadas. Son paneles tipo sandwich de 80 mm de espesor, ancho 1000 mm, formados por dos láminas de acero y núcleo de espuma rígida de poliuretano o poliisocianurato. Las láminas de acero (EN10346) pueden oscilar entre 0,4 y 0,7 mm. El núcleo de espuma rígida de poliuretano (PUR) tendrá una densidad de 40 kg/m<sup>3</sup>, conductividad térmica de 0,29 W/m<sup>2</sup>K proporcionando aislamiento térmico y acústico, alta durabilidad y resistencia a agentes externos tanto físicos, químicos y biológicos. Capa externa en aluminio de alta calidad y la interior con recubrimiento de poliéster. Peso de 11.98 kg/m<sup>2</sup>, resistencia a la tracción 0.062 MPa. resistencia a la compresión de 0.125 MPa.

## **2.4. Sistemas de compartimentación**

### **2.4.1. Compartimentación vertical**

#### ■ **Particiones interiores**

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral de 78 mm de espesor total, formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,3m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/mK, colocado en el alma.

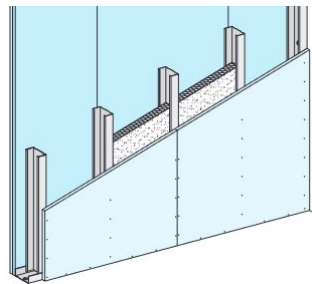


Figura 14: Detalle constructivo de un tabique ligero de placas de yeso laminado (Sistema Knauf W111).

Listado de capas:

1. Placa de yeso 1.5 cm.
2. Lana de vidrio 4.5 cm.
3. Placa de yeso laminado 1.5 cm.

Espesor total: 7.5 cm.

Este tipo de sistema se utilizará para las particiones interiores de oficinas y salas de reuniones. para el cálculo estructural se tomará un valor de 0,8 kN/m<sup>2</sup>, tanto para el dimensionado del forjado, como para el cálculo estructural.

#### ■ **Partición entre naves**

Hoja con trasdosado autoportante, compuesta de enfoscado de cemento; hoja principal de 7 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir; aislamiento térmico formado por panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, colocado entre los montantes de la estructura portante; aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por lámina viscoelástica de alta densidad de 2 mm de espesor; hoja interior de trasdosado autoportante arriostrado de 42 mm de espesor formado por placa de yeso laminado de 15 mm de espesor fijadas al paramento vertical.

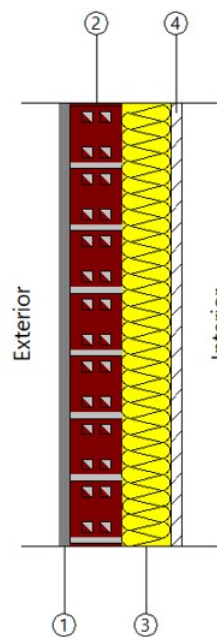


Figura 15: Esquema de composición del tabique de separación entre sectores.

Listado de capas:

1. Enfoscado de cemento: 1.5 cm.
2. Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 7 cm.
3. Lana mineral: 6.5 cm.
4. Placa de yeso laminado: 1.5 cm.

Espesor total: 16.5 cm.

#### 2.4.2. Falsos techos

El falso techo se colocará únicamente en la zona de oficinas, que para el cálculo estructural se prevé una sobrecarga permanente de 0.4 kN/m<sup>2</sup>. Se propone un sistema de falso techo registrable suspendido, situado a una altura entre 2.3 y 3.1 metros. Las características de las placas de falso techo son:

- **Dimensiones:** 600 x 600 mm.
- **Espesor:** 15 mm.
- **Sustentación:** Estructura de perfilera vista, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues.

#### 2.4.3. Sistemas de acabados

Se realizarán diferentes acabados según la zona y su uso:

- **Zona de oficinas:**

El acabado en el piso será un solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, que cumpla una capacidad de resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , recibidas con adhesivo cementos y rejuntadas con mortero de juntas cementoso.

- **Zona taller mecánico y bodegas:**

En estos sectores se proyectó un pavimento industrial, consiste en una capa de rodadura de mortero endurecedor CT - C60 - F10 - A6, según UNE-EN 13813, color gris (5 kg/m<sup>2</sup>), con acabado superficial mediante fratasado y pulido mecánicos.

En el cálculo estructural, la carga debido a los acabados descritos será de 0.5 kN/m<sup>2</sup>.

#### 2.4.4. Forjados entre pisos

El forjado entrepisos, que dará sustentación a la planta 1, se conforma de un solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado; capa fina de pasta niveladora de suelos de 2mm de espesor; aislamiento termo acústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/mK; Forjado unidireccional horizontal, de canto 30 = 25+5 cm y de 25=20+5 cm; semivigueta pretensada MARFE tipo 18; bovedilla cerámica capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Cámara de aire de 70 cm de altura, compuesto de aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m<sup>3</sup> de densidad, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>k/W, conductividad térmica 0,04 W/mK.

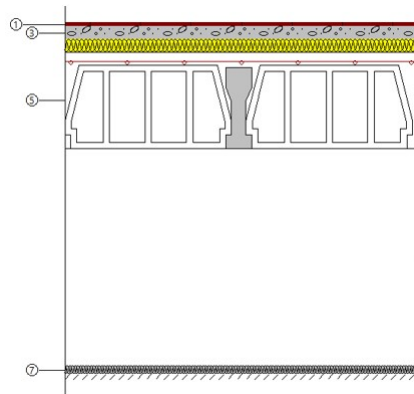


Figura 16: Detalle de construcción para el forjado unidireccional.

Listado de capas:

1. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado: 1 cm.
2. Mortero autonivelante de cemento 0.2 cm.
3. Base de mortero autonivelante de cemento 4 cm.
4. Lana mineral 4 cm.
5. Forjado unidireccional: 30+5=35 cm (Bovedilla cerámica).
6. Cámara de aire sin ventilar: 67.5 cm.
7. Aglomerado de corcho expandido: 2.5 cm.
8. Falso techo continuo de placas de escayola: 1.6 cm.
9. Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola

Espesor total: 110.8 cm.

## 2.5. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

### 2.5.1. Sistema de climatización y ventilación

Se prevé un sistema de climatización VRF, por medio de unidades interiores de conductos, que impulsaran aire climatizado a los recintos habitables.

La renovación de aire se la realizará a través del sistema de climatización, tomando el aire de renovación del exterior, pasándolo previamente por un recuperador de calor, el cual impulsará aire fresco al retorno de las máquinas de conductos.

El sistema queda explicado con mayor detalle en la correspondiente sección del presente documento.

### 2.5.2. Instalación de fontanería

No es del alcance del proyecto.

### **2.5.3. Instalación de saneamiento y aguas pluviales**

No es del alcance del proyecto.

### **2.6. Equipamiento**

La selección y definición de baños, cocina, lavaderos y demás aparatos, no son del alcance de este proyecto.



### 3. Seguridad Estructural DB SE

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

#### 3.1. Acciones

##### Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

##### 3.1.1. Acciones Permanentes (G)

Las acciones permanentes se consideran principalmente las de peso propio de los elementos constructivos. En la tabla siguiente se muestran los elementos, zona y peso que se consideraron en el cálculo.

Tabla 10: Cargas permanentes consideradas en el cálculo.  
ZONA 1 (ADMINISTRATIVA)

Elemento	Material	Carga (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado P1	Forjado Bovedillas	3.41
	Falso techo	0.3
	Pavimento	0.5
	Tabiquería	1
Cubierta	Forjado Bovedillas	2.73
	Falso techo	0.3
	Pavimento	1.5
ZONA 2 Y 3 (PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO)		
Cubiertas Y fachadas	Correas	0.13
	Panel Sandwich	0.15

En resumen, las cargas permanentes consideradas sera:

- Forjado de planta primera en la zona de oficinas: 5.21 kN/m<sup>2</sup>
- Forjado de cubierta en la zona de oficinas: 4.53 kN/m<sup>2</sup>.
- Cubiertas de las zonas 2 y 3: 0.28 kN/m<sup>2</sup>
- Fachadas: 0.28 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.1.2. Acciones variables

#### ■ Sobrecarga de uso:

La sobrecarga de uso se estima de acuerdo a lo indicado en CTE DB SE-AE, tabla 3.1. Para el caso de estudio se han considerado dos tipos de uso:

- **Uso B:** zonas administrativas, 2 kN/m<sup>2</sup>.
- **Uso G1:** Cubiertas con inclinación menor a 20°, 1kN/m<sup>2</sup>.

La sobrecarga de uso tipo B, se aplica en la planta 1, destinada a un uso de oficina. Para todas las cubiertas se estima una sobrecarga de uso tipo G1.

#### ■ Nieve:

La sobrecarga de nieve se toma en cuenta de acuerdo a los valores indicados en el apartado 3.5 de DB CTE SE-AE, anejo E.

Para la zona de Paterna (Zona invernal 5 y altitud 70), la tabla E.2 especifica una sobrecarga de entre 0.2-0.3 kN/m<sup>2</sup>, por lo que se considera un valor de 0.235 kN/m<sup>2</sup>.

#### ■ Viento

La acción del viento se la considera como una carga horizontal. Esta depende de la ubicación del edificio su exposición y la forma de la edificación. La determinación de estas cargas se realiza de acuerdo a lo establecido en el CTE DB SE-AE, anejo D, para un valor característico de zona A, con una velocidad del viento de 26 m/s, lo que genera una presión eólica de 0.42 kN/m<sup>2</sup>.

El coeficiente de exposición se lo determina de acuerdo a las siguiente ecuación.

$$C_e = F \times (F + 7k) \quad (1)$$

Donde

$$F = k \times \ln \left( \frac{\max(z, Z)}{L} \right) \quad (2)$$

Los valor de k, L y Z se obtienen de la tabla D.2 del citado documento, para un entorno IV zona urbana en general, industrial o forestal.

Los coeficientes de presión exterior se obtienen tomando en cuenta la forma y dirección de acción del viento. Estos valores cambian para las diferentes hipótesis de viento, por lo que se realiza según las consideraciones determinadas en las tablas D.3 a D.6.

## 3.2. Modelo para el análisis estructural

### Cálculos por ordenador

- Nombre del programa: CYPECAD 3D, v2023.b.
- Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD 3D realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

### 3.2.1. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

#### Verificación de la estabilidad: $E_d, \text{estab} \geq E_d, \text{desestab}$

- $E_d, \text{estab}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_d, \text{desestab}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

#### Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- $E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

#### Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki} \quad (3)$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Gi} \Psi_{ai} Q_{ki} \quad (4)$$

Donde:

- $G_k$ : Acción permanente.
- $P_k$ : Acción de pretensado.
- $Q_k$ : Acción variable.
- $A_E$ : Acción sísmica.
- $\gamma_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes.

- $\gamma_P$ .: Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado.
- $\gamma_{Q,1}$ .: Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal.
- $\gamma_{Q,i}$ .: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\gamma_{AE}$ .: Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica.
- $\Psi_{p,1}$ .: Coeficiente de combinación de la acción variable principal.
- $\Psi_{a,i}$ .: Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural/CTE DB SE  
Persistente o transitoria**

Tabla 11: Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones persistentes o transitorias para E.L.U. de rotura para hormigón.

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación $\Psi$	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento ( $\Psi_a$ )
Carga permanente (G)	1	1.6	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1.6	0	0
Nieve (Q)	0	1.6	1	0.5
Viento ((Q)	0	1.6	1	0.6

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural/CTE DB SE-A  
Característica**

Tabla 12: Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones características para E.L.U. de rotura para acero laminado.

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación $\Psi$	
	Estabilizadora	Desestabilizadora	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento ( $\Psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.8	1.35	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1.5	1	0
Nieve (Q)	0	1.5	1	0.5
Viento ((Q)	0	1.5	1	0.6

**Tensiones sobre el terreno.**

**Característica**

Tabla 13: Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para situaciones características de tensiones sobre el terreno.

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación $\Psi$	
	Estabilizadora	Desestabilizadora	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento ( $\Psi_a$ )
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	1	1
Nieve (Q)	0	1	1	1
Viento ((Q)	0	1	1	1

### Desplazamientos Característica

Tabla 14: Tabla de coeficientes parciales de seguridad y combinación para desplazamientos.

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación $\Psi$	
	Estabilizadora	Desestabilizadora	Principal ( $\Psi_p$ )	Acompañamiento ( $\Psi_a$ )
Carga permanente (G)	1	1	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1	1	1
Nieve (Q)	0	1	1	1
Viento ((Q)	0	1	1	1

### E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural/CTE DB SE-A

#### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Tabla 15: Límites de flechas relativas para los diferentes elementos de construcción

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + Y2 Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Tabla 16: Límites de flecha horizontal par desplazamientos de elementos horizontales.

Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

### 3.3. Materiales

#### 3.3.1. Elementos estructurales de hormigón (Código Estructural)

Conforme al Código Estructural se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el apartado 3 del Anejo 18.

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Forjados de viguetas prefabricadas.
- Zapatas aisladas de hormigón armado.
- Vigas de atado de hormigón armado.

#### Clase de exposición

Para los elementos de hormigón se ha considerado una clase de exposición X0, para los forjados, y XC2 para los elementos de cimentación. El hormigón tendrá una consistencia fluida (F), con un tamaño máximo de árido de 15mm por lo que, de acuerdo al CE la denominación del Hormigón será:

- Forjado: HA-25/F/15/X0
- Zapatas aisladas y vigas de atado: HA-25/F/15/XC2.

El tipo de acero que se empleará para los armados y pernos de las placas base será del tipo B500S.

#### Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ( $M/E \cdot I_e$ ).

Los valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales serán los que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 17: Valores límites de flecha para los diferentes elementos estructurales

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas de acero laminado	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 Instantánea total (Cuasipermanente): L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Viguetas de hormigón	Instantánea de sobrecarga de uso: L/350 Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/300 Activa: L/1000 + 0.5 cm, L/500

### Desplomes en pilares, pantallas y muros

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, pantallas y muros, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

### Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en el Anejo 19 del Código Estructural.

### Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales ( $\gamma_c$  y  $\gamma_s$ ) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

### Hormigones

Tabla 18: Tipo de hormigón utilizado en el proyecto.

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	$E_c$ (MPa)
Todos	HA-25	25	1.5	Cuarcita	15	31476

### Aceros en barras

Tabla 19: Tipo de acero de refuerzo utilizado en el hormigón.

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

### Recubrimientos

- Forjados de viguetas (geométricos): 3.0 cm
- Vigas de cimentación (geométricos): 5.0 cm
- Zapatas (geométricos): Superior: 5.0 cm, Inferior: 5.0 cm y Lateral: 8.0 cm

### Características técnicas de los forjados

Tabla 20: Características de los forjados utilizados en el proyecto.

Nombre	Descripción
MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica	<p>FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS</p> <p>Fabricante: MARFE TIPO 18</p> <p>Tipo de bovedilla: Cerámica</p> <p>Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm)</p> <p>Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)</p> <p>Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5</p> <p>Acero pretensar: Y 1770 C</p> <p>Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 2.91 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 3.41 kN/m<sup>2</sup> (doble)</p>
MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica	<p>FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS</p> <p>Fabricante: MARFE TIPO 18</p> <p>Tipo de bovedilla: Cerámica</p> <p>Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)</p> <p>Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)</p> <p>Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5</p> <p>Acero pretensar: Y 1770 C</p> <p>Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 2.54 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 2.73 kN/m<sup>2</sup> (doble)</p>

#### Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Al no contar con un estudio geotécnico del lugar, como se ha descrito anteriormente, se tomarán los valores por defecto de CYPE 3D, para un terreno de características similares.

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

#### 3.3.2. Elementos estructurales de acero (Código Estructural)

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el apartado 6 del Anejo 22 del Código Estructural, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Para las uniones soldadas, se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el apartado 4.5.3 del Anejo 26.

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- $\gamma_{M0}$  = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- $\gamma_{M1}$  = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- $\gamma_{M2}$  = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.



En las uniones soldadas y a los efectos de cumplir con el apartado 4.2 del Anejo 26, las características mecánicas de los materiales de aportación son, en todos los casos, superiores a las del material base.

#### **Características de los aceros empleados**

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson ( $\nu$ ): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica ( $\alpha$ ):  $1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ C)^{-1}$
- Densidad ( $\rho$ ): 78.5 kN/m<sup>3</sup>

Tabla 21: Características del acero utilizado en el proyecto.

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

#### **4. Seguridad en caso de incendio DB-SI**

No es del alcance del proyecto

#### **5. Seguridad de utilización y accesibilidad DB SUA**

No es del alcance del proyecto

#### **6. Salubridad DB-HS**

No es del alcance de este proyecto.

#### **7. Protección contra el ruido DB-HR**

No es del alcance de este proyecto.

#### **8. Ahorro de energía DB-HE**

No es del alcance de este proyecto.

## 9. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

### 9.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

El cumplimiento de las prescripciones de este reglamento queda justificado en el proyecto de climatización, recogido en el presente documento.

## 10. Resumen del presupuesto

Tabla 22: Resumen PEM+IVA de la sección estructural del proyecto

Capítulo	Importe (€)
<b>1 Actuaciones previas.</b>	
1.1 Andamios y maquinaria de elevación.	13,578.47
<b>Total 1 Actuaciones previas.</b>	<b>13,578.47</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno.</b>	
2.1 Movimiento de tierras en edificación .	13,974.49
2.4 Nivelación .	90,359.13
<b>Total 2 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>104,333.62</b>
<b>3 Cimentaciones</b>	
3.3 Regularización .	301.85
3.6 Superficiales .	46,163.81
3.7 Arriostramientos .	8,247.52
<b>Total 3 Cimentaciones</b>	<b>54,713.18</b>
<b>4 Estructuras</b>	
4.1 Acero.	210,892.49
4.4 Forjados unidireccionales.	60,992.64
<b>Total 4 Estructuras.</b>	<b>271,885.13</b>
<b>5 Fachadas y particiones.</b>	
5.8 Tabiquería de entramado autoportante.	22,098.68
5.9 Sistemas de tabiquería.	16,755.77
5.10 Fachadas ligeras.	116,661.37
5.16 Cerramientos acristalados y particiones acristaladas.	49,865.94
<b>Total 5 Fachadas y particiones.</b>	<b>205,381.76</b>
<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.</b>	
6.1 Carpintería.	17,228.09
<b>Total 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.</b>	<b>17,228.09</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>667,120.25</b>
13 % de gastos generales	86,725.63
6 % de beneficio industrial	40,027.21
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>813,886.71</b>
21 % IVA	166,713.34
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>960,586.43</b>

## 11. Bibliografía

- DB SE: Documento básico de seguridad estructural
  - DB SE AE: Acciones en la edificación
  - DB SE C: Cimientos
- Código Estructural: Real Decreto 470/2021

## **Parte II**

# **MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

## 1. Memoria

### 1.1. Resumen de características

#### 1.1.1. Potencia Térmica (nominal o de placa) de los generadores.

- *Generadores de frío*

Tabla 1: Equipos generadores de frío

EQUIPO	ZONA DEMANDA	TIPO	MARCA	MODELO	POTENCIA REFRIGERACIÓN [kW]
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ16U	45
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	28

- *Calor*

Tabla 2: Equipos generadores de calor

EQUIPO	ZONA DEMANDA	TIPO	MARCA	MODELO	POTENCIA CALEFACCIÓN [kW]
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ16U	50
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	31.5

#### 1.1.2. Potencia eléctrica absorbida.

- *Generadores de frío*

Tabla 3: Energía absorbida por los equipos de generación de frío.

EQUIPO	ZONA DEMANDA	TIPO	MARCA	MODELO	POTENCIA ABSORBIDA [kW]
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ16U	6.79
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	4.12

- *Generadores de calor*

Tabla 4: Potencia absorbida por los equipos de generación de calor.

EQUIPO	ZONA DEMANDA	TIPO	MARCA	MODELO	POTENCIA ABSORBIDA [kW]
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ16U	14.2
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	7.33

#### 1.1.3. Caudal en m<sup>3</sup>/h

Tabla 5: Caudal de ventilación por recintos.

RECINTO	CAUDAL VENTILACIÓN (m <sup>3</sup> /h)
VESTIDORES MUJERES	288

RECINTO	CAUDAL VENTILACIÓN (m <sup>3</sup> /h)
VESTIDORES HOMBRES	288
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	1094.4
DEP. RRHH	180
ENFERMERIA	90
JEFE RRHH	90
SALA DE REUNIONES 1	270
RECEPCION PB	270
GESTION	90
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	360
COMPRAS	90
SISTEMAS	90
GERENCIA	135
SALA DE REUNIONES 2	270
SERVIDORES	45

#### 1.1.4. Capacidad máxima de ocupantes.

Tabla 6: Ocupación máxima de los recintos del proyecto.

RECINTO	OCUPACIÓN MÁXIMA [per]
VESTIDORES MUJERES	7
VESTIDORES HOMBRES	9
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	38
DEP. RRHH	4
ENFERMERIA	2
JEFE RRHH	2
SALA DE REUNIONES 1	6
RECEPCION PB	6
GESTION	2
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	8
COMPRAS	2
SISTEMAS	2
GERENCIA	3
SALA DE REUNIONES	6
SERVIDORES	1
TOTAL	98

## 1.2. Datos identificativos.

### 1.2.1. Datos de la Instalación

- **Título del proyecto:** Nave Industrial INGENIA.
- **Dirección:** Calle Islas Baleares 36.
- **Situación:** Paterna
- **CP:**46980
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

### 1.2.2. Agentes

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en el presente proyecto son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

### 1.2.3. Promotor

- **Nombre:** Universidad Politécnica de Valencia.
- **CIF:** Q4618002B
- **Dirección:** Camí de Vera, s/n
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

### 1.2.4. Projectista

- **Nombre:** Jaime Chávez V
- **CIF:** Y740548J
- **Dirección:** Calle de las industrias 15
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

### 1.2.5. Director de obra

Por definir.

### 1.2.6. Instalador autorizado

Por definir.

### 1.2.7. Empresa instaladora

Por definir.

## 1.3. Antecedentes.

El presente proyecto se realiza por la necesidad de acondicionar las zonas de oficinas para los procesos administrativos inherentes a la industria que se proyectó en el capítulo anterior del documento.

La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar de su propiedad e información urbanística), ha sido aportada por el promotor para ser incorporada a la presente memoria, así como los materiales de los cerramientos, huecos acristalados y necesidades de ocupación de los recintos proyectados.

#### 1.4. Objeto del proyecto.

Diseñar, calcular y seleccionar los equipos para la instalación de un sistema de climatización y ventilación de los espacios habitables de la zona de oficinas de la industria de construcciones metálicas INGENIA.

#### 1.5. Legislación aplicable.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias IT.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto el Documento Básico de Ahorro de Energía (DBHE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto el Documento Básico de Salubridad (DBHS).

#### 1.6. Descripción del edificio.

El edificio se compone, como anteriormente se explica, en 3 zonas bastante diferenciadas:

- **Zona de oficinas:** Esta zona es la fachada del proyecto. Tiene una configuración rectangular, con una superficie en planta de 389.21m<sup>2</sup>. Está compuesto de planta baja, donde funciona la recepción, las oficinas administrativas y de proyectos, enfermería, salas de reuniones y vestuarios. Esta es el área a acondicionar.
- **Taller mecánico:** Es el área donde se desarrolla la actividad principal de la industria. Esta zona 2 naves aporricadas a 2 aguas. Tiene una superficie en planta de 1609.22 m<sup>2</sup>.
- **Bodegas y cuarto de máquinas:** Esta zona se encuentra en la parte trasera de la parcela y alberga la zona de bodegas y el cuarto de máquinas. Tiene una superficie en planta de 564.64 m<sup>2</sup>.

##### 1.6.1. Uso del edificio.

El proyecto consiste en una edificación de carácter industrial, que albergará una zona administrativa, zona de producción y la zona de almacenamiento, distribuidas en un área de construcción de 2600m<sup>2</sup>.

##### 1.6.2. Ocupación máxima.

La ocupación máxima se estima mediante la contabilización de los puestos de trabajo en cada recinto, así como en base a los lineamientos descritos en el CTE DB SI3. "Evacuación de ocupantes". A continuación se muestra una tabla con la ocupación máxima de cada espacio habitable.



Tabla 7: Densidad de ocupación por recinto acondicionado

RECINTO	OCUPACIÓN MÁXIMA [per]	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	DENSIDAD OCUPACIÓN [m <sup>2</sup> /per]
VESTIDORES MUJERES	18	36.44	2
VESTIDORES HOMBRES	22	43.84	2
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	50	75.05	2
DEP. RRHH	5	39.51	8
ENFERMERIA	3	18.29	6
JEFE RRHH	2	10.19	5
SALA DE REUNIONES 1	12	23.14	2
DISTRIBUIDOR PB	7	34.72	5
RECEPCION PB	5	117.83	24
GESTION	4	22.08	6
DISTRIBUIDOR	5	126.81	25
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	7	71.73	10
COMPRAS	2	17.53	9
SISTEMAS	3	17.52	6
GERENCIA	3	35.73	12
SALA DE REUNIONES	10	28.71	3
SERVIDORES	1	9.93	10
TOTAL	159		

Sin embargo, la instalación de climatización se diseñara para las siguientes ocupaciones en cada recinto.

Tabla 8: Ocupación máxima de los recintos del proyecto.

RECINTO	OCUPACIÓN MÁXIMA [per]
VESTIDORES MUJERES	7
VESTIDORES HOMBRES	9
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	38
DEP. RRHH	4
ENFERMERIA	2
JEFE RRHH	2
SALA DE REUNIONES 1	6
RECEPCION PB	6
GESTION	2
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	8
COMPRAS	2
SISTEMAS	2
GERENCIA	3
SALA DE REUNIONES	6
SERVIDORES	1
TOTAL	98

### 1.6.3. Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

La zona de oficinas presenta 2 plantas, conectadas entre sí mediante un núcleo de escaleras y elevador.

En la planta baja funciona la recepción, oficinas para el departamento de recursos humanos, salas de reuniones, sala de capacitaciones, enfermería, aseos de planta y zona de vestuarios. Todos los recintos están interconectados mediante un distribuidor, a excepción de los vestuarios, que se acceden desde el taller de fabricación.

La planta primera alberga las dependencias de gerencia, gestión, sistemas, compras, ingeniería y control de calidad, sala de conferencias y un cuarto de servidores. A estas dependencias se acceden desde la planta baja, mediante un núcleo de escaleras y ascensor, que se encuentra con un distribuidor pasillo, que comunica a cada uno de los recintos.

### 1.6.4. Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.

A continuación se presenta una tabla de superficies y volúmenes considerados para el cálculo de cargas térmicas de los recintos acondicionados.

Tabla 9: Superficies y volúmenes de los recintos a climatizar.

RECINTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
VESTIDORES MUJERES	36.44	131.18
VESTIDORES HOMBRES	43.84	157.82
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	75.05	270.18
DEP. RRHH	39.51	142.24
ENFERMERIA	18.29	65.84
JEFE RRHH	10.19	36.68
SALA DE REUNIONES 1	23.14	83.3
DISTRIBUIDOR PB	34.72	124.99
RECEPCION PB	117.83	424.19
GESTION	22.08	75.07
DISTRIBUIDOR	126.81	431.15
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	71.73	243.88
COMPRAS	17.53	56.9
SISTEMAS	17.52	59.57
GERENCIA	35.73	121.48
SALA DE REUNIONES	28.71	97.61
SERVIDORES	9.93	33.76
TOTAL	36.44	131.18

En el siguiente cuadro se muestran las superficies y volúmenes totales a acondicionar de cada planta.

Tabla 10: Superficie y volúmenes totales acondicionados por planta.

PLANTA	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	VOLUMEN [m <sup>3</sup> ]
PB	399.01	1436.42
P1	330.04	1122.12

### 1.6.5. Edificaciones colindantes.

Como se muestra en la figura, se tienen edificaciones colindantes, que no se encuentran adosadas al proyecto, y que presentan una tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.



Figura 1: Nave colindante a la industria proyectada



Figura 2: Nave colindante a la industria proyectada

### 1.6.6. Horario de apertura y cierre del edificio.

La industria tiene un horario de apertura y cierre de 7 am a 17 pm.

### 1.6.7. Orientación.

La edificación presenta una orientación de 59° hacia el Noreste.



Figura 3: Plano de situación del solar considerado para el proyecto

### 1.6.8. Locales sin climatizar.

Existen varios recintos sin climatizar. En general, tanto en planta baja, como en planta 1 los aseos no se climatizarán, así como el núcleo de escaleras y ascensores. Estos espacios no entran en el cálculo de cargas y no se considerarán para la selección de los equipos.

### 1.6.9. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

La envolvente de las zonas climatizadas se proyectan con paneles tipo sandwich. Estos elementos están compuestos por chapas exteriores de acero prelacado y núcleo aislante de Poli-isocianurato PIR. Estos ofrecen un buen aislamiento térmico, buena capacidad portante y poco peso, lo que lo convierte en una fachada ideal para naves industriales de este tipo. A continuación se presenta un detalle de la composición de estos paneles y su conexión recomendada.

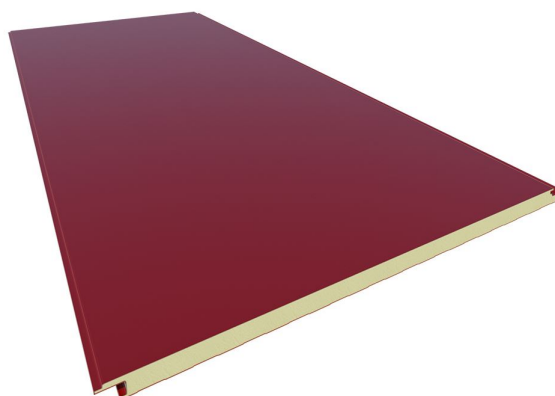


Figura 4: Panel de fachada tipo sandwich.

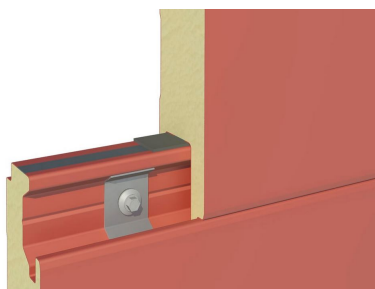


Figura 5: Detalle de fijación para los paneles de fachada tipo sandwich.

Se escoge un sistema de panel sandwich de 50 [mm], que presenta las siguientes características:

Tabla 11: Características del panel sandwich de 50 [mm]

Característica	Valor
Peso (kg/m <sup>2</sup> )	11.4
Espesor (mm)	50
Trasmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)	0.43
Resistencia a la compresión (Mpa)	0.096
Resistencia a la tracción (Mpa)	0.092

Las ventanas y carpinterías se realizarán con marcos de Aluminio, con rotura de puente térmico, y la cristalería se proyecta con vidrios dobles de baja emisividad, y en el caso del muro cortina que se encuentra en la fachada de entrada a la edificación, se instalarán vidrios de seguridad. Las características de estos elementos se presentan a continuación.

Tabla 12: Características de las carpinterías y cristalerías del proyecto.

Característica	Valor
Trasmitancia marco (W/m <sup>2</sup> K)	1.3
Trasmitancia vidrio (W/m <sup>2</sup> K)	1.4
Factor solar	0.39
Cámara	Argón
Composición	04/10/06
Permeabilidad	Clase 4

## 1.7. Descripción de la instalación.

### 1.7.1. Horario de funcionamiento.

Los equipos se mantendrán en funcionamiento dentro de los horarios establecidos para el uso de la edificación. Horario de apertura y cierre de 7 am a 17 pm.

### 1.7.2. Sistema de instalación elegido.

Se empleará sistemas de bombas de calor VRF de marca DAIKIN, diferenciado para cada planta, que estarán conectadas a unidades interiores en cada una de las estancias a climatizar, mediante tubería de refrigeración aislada térmicamente con una coquilla elastomérica, que cumple con las condicionantes del RITE en vigor.

A continuación se presentan los equipos seleccionados y sus características.

Tabla 13: Equipos de generación térmica seleccionados.

EQUIPO	ZONA DEMANDA	TIPO	MARCA	MODELO	POTENCIA REFRIGERACIÓN [kW]	POTENCIA CALEFACCIÓN [kW]
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ18U	50	56
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	28	31.5

Estos equipos funcionan con un refrigerante R-410a, y se colocarán en la cubierta de los despachos. Presentan también varias características que hacen de estos equipos ideales para la instalación en el proyecto:

- Temperatura de Refrigerante Variable (VRT): mayor eficiencia y mejor confort.
- Modulación hasta el 5 % de la capacidad de la unidad exterior.
- Sistema optimizado para rendimiento estacional.
- Compresores Inverter
- Diferencia de 30m de desnivel entre unidades interiores.

- Compatible con climatizadores de expansión directa, unidades de producción de agua (hidrobox) de baja temperatura, cortinas de aire Biddle y unidades interiores de doméstico.

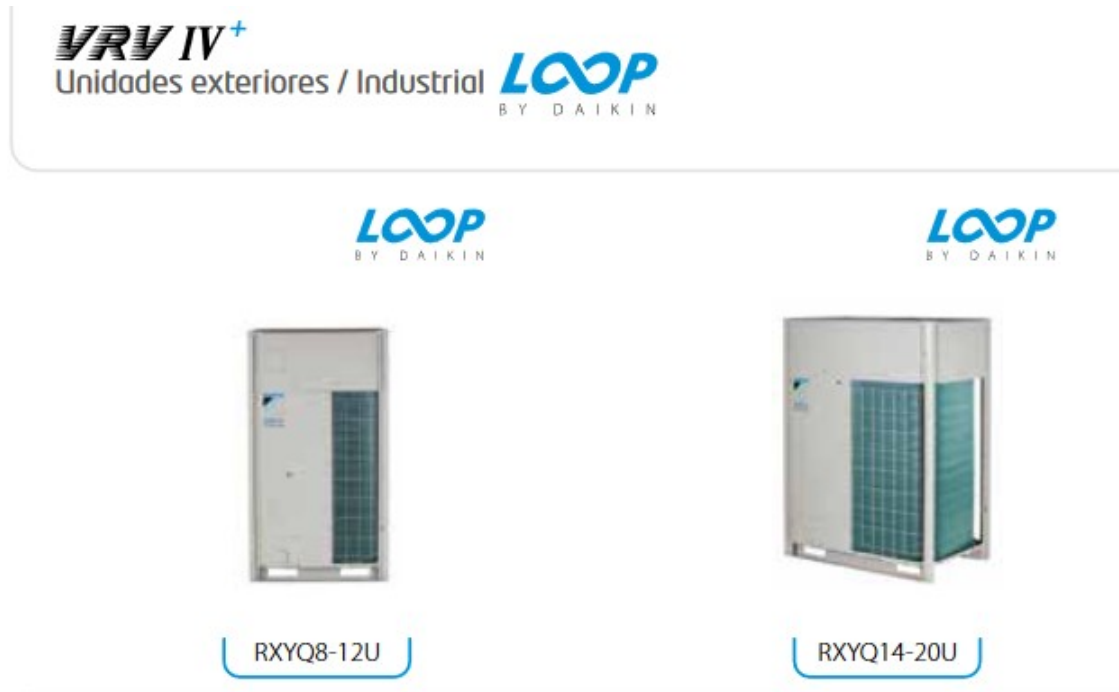


Figura 6: Equipos VRF de DAIKIN.

### 1.7.3. Calidad del aire interior y ventilación. IT 1.1.4.2.2

Los caudales de renovación de aire mínimos dependen de la actividad y el nivel de calidad de aire que se requiere en cada recinto. Los valores y calidades usados en el presente proyecto son:

- **IDA 2:** (aire de buena calidad): Salas de reuniones y oficinas. Caudal de diseño de 12.5 l/s (45m<sup>3</sup>/h-per).
- **IDA 3:** (aire de calidad media): Para vestidores y salas de ordenadores. Caudal de diseño 8 l/s (28.8m<sup>3</sup>/h).

La renovación de aire se realizará a través de las unidades de recuperación de calor que se proyectan en el presente documento. Estas unidades serán las encargadas de tomar el aire exterior, filtrarlo, pretratarlo e incluirlo dentro de los recintos.

### 1.7.4. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación el caudal de ventilación para los recintos, utilizados en el proyecto.

Tabla 14: Calidad de aire IDA para los recintos del proyecto y caudal de diseño.

RECINTO	IDA	CAUDAL [l/s]
VESTIDORES MUJERES	IDA 3	8
VESTIDORES HOMBRES	IDA 3	8
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	IDA 2	12.5
DEP. RRHH	IDA 2	12.5
ENFERMERIA	IDA 2	12.5
JEFE RRHH	IDA 2	12.5
SALA DE REUNIONES 1	IDA 2	12.5
DISTRIBUIDOR PB	IDA 2	12.5
RECEPCION PB	IDA 2	12.5
GESTION	IDA 2	12.5
DISTRIBUIDOR	IDA 2	12.5
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	IDA 2	12.5
COMPRAS	IDA 2	12.5
SISTEMAS	IDA 2	12.5
GERENCIA	IDA 2	12.5
SALA DE REUNIONES	IDA 2	12.5

#### 1.7.5. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5, de acuerdo con esta tabla se necesitaría filtros de tipo F6+F8 (ODA2/IDA2), según la EN779.

De acuerdo con la ISO 16890, la clase de filtrado será ePM10, para tamaños de partículas mayores a >60%, con una eficacia mínima del 55% para partículas de hasta 0,4 µm.

#### 1.7.6. Aire de extracción

En el apartado IT 1.1.4.2.5 del RITE se habla de la calidad del aire de extracción y, en función del uso del edificio, se tiene el tipo de extracción (AE) en cada espacio.

Tabla 15: Categoría del aire de extracción para los recintos.

RECINTO	AE
VESTIDORES MUJERES	AE1
VESTIDORES HOMBRES	AE1
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	AE1
DEP. RRHH	AE1
ENFERMERIA	AE1
JEFE RRHH	AE1
SALA DE REUNIONES 1	AE1
DISTRIBUIDOR PB	AE1
RECEPCION PB	AE1
GESTION	AE1
DISTRIBUIDOR	AE1

RECINTO	AE
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	AE1
COMPRAS	AE1
SISTEMAS	AE1
GERENCIA	AE1
SALA DE REUNIONES	AE1

## 1.8. Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la IT 1.2

### 1.8.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado IT 1.2.4.1

La potencia que suministran las unidades, tanto en calor como en frío, se han seleccionado de tal manera que se ajustan a la demanda máxima simultánea de los recintos climatizados. El cálculo de cargas térmicas y demandas se ha realizado teniendo en cuenta los datos proporcionados por la IDAE en cuanto a percentiles: del 99 % en invierno y 1 % en verano, variaciones de las horas, días y meses del año, así como las características de la envolvente del proyecto. Los equipos seleccionados se han conectado independientes entre sí, ya que la instalación prevista está proyectada para poder suministrar a las diferentes plantas de la edificación por separado. A tal efecto se da cumplimiento lo dispuesto en el apartado IT 1.2.4.1.1 Condiciones Generales del RITE.

Tanto en la memoria del proyecto, como en los esquemas de principio se aprecian los rendimientos a potencia nominal de las unidades exteriores, tanto en calor, como en frío. Las potencias seleccionadas tienen un rendimiento superior a lo exigido. Los generadores se han seleccionado para conseguir adecuarse a la demanda máxima simultánea en todo momento. Con esto damos cumplimiento a lo dicho en la IT 1.2.4.1.2/3 Generadores de calor/frío del RITE

Los equipos de generación térmica cumplen los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes. A continuación, se indican los coeficientes de eficiencia energética de cada equipo (IT 1.2.4.1.3.1):

- **Bomba de calor DAIKIN RXYLQ12T:** SEER: 6.3, SCOP: 4.1
- **Bomba de calor DAIKIN RXYLQ24T:** SEER: 6.8, SCOP: 4.3

### 1.8.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas, se prevee también la instalación de una coquilla elastomérica para aislamiento de los circuitos, cumpliendo con los espesores que se muestran en las tablas 1.2.4.2.1/1.2.4.2.2/1.2.4.2.3/1.2.4.2.4, dando cumplimiento a lo que se expresa en este apartado del RITE.

Toda la información necesaria como etiquetado energético y el cumplimiento de los diferentes reglamentos de diseño ecológico se presentan en las hojas técnicas de cada unidad.

### 1.8.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

- **Control de las condiciones termohigrométricas**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas, como lo expresa en la tabla IT 2.4.2.1



El sistema de control empleado para cada conjunto de recintos es del tipo THM-C1.

■ **Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización**

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2. del RITE.

En el proyecto se realizará un control IDA-C6, con la ayuda de sensores de CO<sub>2</sub> en cada ambiente. De igual manera, los equipos de renovación de aire (recuperadores de calor) viene con sensores de CO<sub>2</sub>

**1.8.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

■ **IT 1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior.**

No procede, por ser un sistema de climatización VRF.

■ **IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción.**

Siendo la totalidad del caudal de extracción de aire mayor a 1080 m<sup>3</sup>/h, se ha dispuesto de 2 recuperadores de calor, uno por cada planta, con una eficiencia mayor que la expuesta en la tabla 2.4.5.1 del RITE. Las especificaciones y hoja técnica de elemento se exponen en los anexos del proyecto.

■ **IT 1.2.4.5.3 Estratificación.**

No procede, al no ser un local cuya altura sea considerablemente alta.

■ **IT 1.2.4.5.4 Zonificación.**

Se ha zonificado la edificación buscando obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Cada sistema se ha dividido en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación, orientaciones, usos, ocupaciones y horarios de funcionamiento.

■ **IT 1.2.4.5.5 Ahorro de energía en piscinas.**

No procede, no se tiene piscinas en el proyecto.

**1.8.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6**

■ **IT 1.2.4.6.1 Contribución de energía renovable o residual para la producción térmica del edificio.**

Teniendo en cuenta lo dicho en este apartado en cuanto a la generación de potencia térmica por sistemas de bombas de calor para cubrir las demandas de climatización, producción de agua caliente sanitaria o calentamiento de piscinas, para poder considerar parte de su aporte energético como energía renovable, deberán alcanzar un valor de rendimiento medio estacional (SPF), superior al indicado en la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013.

Por lo tanto, para los equipos seleccionados, teniendo un valor SEER de 6/6.8 y SCOP 4.3/4.2, se da cumplimiento a lo anteriormente expuesto.

■ **IT 1.2.4.6.2 Contribución de calor renovable o residual para el calentamiento de piscinas al aire libre.**

No procede.

■ **IT 1.2.4.6.3 Climatización de espacios abiertos.**

No procede

### 1.8.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

■ **IT 1.2.4.7.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción centralizada.**

No se ha proyectado la utilización de calefacción con resistencias térmicas por efecto Joule en la instalación.

■ **IT 1.2.4.7.2 Locales sin climatización.**

No se realiza climatización en los locales no habitables.

■ **IT 1.2.4.7.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.**

Para el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales no se han empleado procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

■ **IT 1.2.4.7.4 Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.**

No se han utilizados combustibles fósiles.

### 1.9. Equipos térmicos y fuentes de energía.

La instalación se compone de 2 unidades externas, bombas de calor reversibles, que se encargarán de generar la energía térmica necesaria para mantener las temperaturas de consigna en los recintos climatizados. Estas unidades tipo VRF que, mediante el refrigerante R-410a, serán las encargadas de transportar la energía térmica hasta las unidades interiores, alojadas en cada uno de los espacios acondicionados.

Para el aporte de aire exterior se utilizarán 2 recuperadores de calor de doble flujo, tanto para la PB, como para la P1, con el fin de independizar las zonas de demanda. Estos equipos contarán con una sonda de lectura de CO<sub>2</sub>, que determinará la velocidad del ventilador para el aporte de aire de renovación.

Más adelante se detallarán de mejor manera los equipos, conductos y unidades terminales del sistema de climatización.

#### 1.9.1. Almacenamiento de combustible.

No procede, ya que los equipos serán accionados mediante electricidad.

#### 1.9.2. Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos identificativos, potencia térmica, y tipo de energía empleada.

A continuación se muestra una tabla con los equipos generadores de energía térmica.

Tabla 16: Unidades generadoras de energía térmica

EQUIPO	ZONA	TIPO	MARCA	MODELO	POT.REFR.[kW]	POT. CAL. [kW]	ENERGÍA
A1	PB	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ16U	45	50	Electricidad
A2	P1	BOMBA DE CALOR	DAIKIN	RXYQ10U	28	31.5	Electricidad

## 1.10. Elementos integrantes de la instalación.

### 1.10.1. Equipos generadores de energía térmica.

La solución planteada viene de la instalación de 2 unidades exteriores tipo bomba de calor reversibles, que se encargarán de la generación de la energía térmica, tanto en calor como en refrigeración, necesaria para vencer las cargas de los recintos acondicionados.

#### ■ **Unidad exterior DAIKIN RXYQ16U para planta baja (A1).**

Este equipo es una combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8U, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70 % y máximo del 130 %, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

#### ■ **Unidad exterior DAIKIN RXYQ10U para planta baja (A2).**

Este equipo es una unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70 % y máximo del 130 %, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net),

pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

### 1.10.2. Unidades terminales.

La siguiente tabla muestra las unidades interiores relacionadas con los recintos acondicionados.

Tabla 17: Unidades interiores y su correspondiente recinto.

TIPO	FABRICANTE	MODELO	POT REF. (kW)	POT CAL. (kW)	RECINTO
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ80A	9	10	VESTIDORES RRHH
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ80A	9	10	ENFERMERÍA JEFE RRHH
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXMQ200MB	22.4	25	SALA DE REUNIONES 2
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXMQ200MB	22.4	25	SALA DE REUNIONES Y CAPACITACIÓN
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ80A	9	10	RECEPCIÓN SALA DE REUNIONES 3 GERENCIA
DE PARED	DAIKIN	FXAQ50A	5.6	6.3	SISTEMAS COMPRAS INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD GESTIÓN SERVIDORES

A continuación se presentan las características de las diferentes unidades interiores.

■ **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXSQ80A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m<sup>3</sup>/min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W.

■ **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXSQ100A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica

(230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m<sup>3</sup>/min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Incluso elementos para suspensión del techo.

■ **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXMQ200MB "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W.

■ **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXMQ250MB "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

### 1.10.3. Sistemas de renovación de aire.

La renovación de aire se realizará a través de 2 recuperadores de calor de doble flujo, instalados sobre el falso techo en cada una de las plantas de la edificación, como se muestran en los planos del proyecto. El aire de aportación y extracción se realizará a través de una red de conductos de aire, cuyas características se mostrarán más adelante.

A continuación se detallan las características de los equipos.

■ **Recuperador de calor marca "TOSHIBA" modelo VNMCC15PEVC (A3)**

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46 %, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, con sensor de CO<sub>2</sub> para la medición de la calidad del aire. Instalación en techo.

■ **Recuperador de calor marca "TOSHIBA" modelo VNMCC30PEVC (A4)**

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85 %, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, con sensor de CO<sub>2</sub> para la medición de la calidad del aire. Instalación en techo.

**1.10.4. Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes.**

No se procede a la instalación de este tipo de equipos.

**1.10.5. Sistemas de control automático y su funcionamiento.**

No se procede a la instalación de un sistema de control centralizado. Cada recinto tendrá un termostato para definir las temperaturas de consigna de los espacios.

**1.11. Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía.**

**1.11.1. Redes de distribución de aire.**

■ **Conducto de aire circular de chapa metálica.**

Para la renovación de aire se instalarán conductos circulares de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de varios diámetros y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m.

■ **Conducto de aire rectangular de lana de vidrio.**

Tanto las redes de impulsión, como de extracción de aire se realizarán mediante conductos rectangulares para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Plus R "ISOVER", según UNE-EN 14303, de 25 mm de espesor, revestido por ambas caras por aluminio (exterior: aluminio + malla de fibra de vidrio + kraft; interior: aluminio + kraft), con el canto macho rebordeado por el complejo interior del conducto, resistencia térmica 0,78 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).

■ **Unidades terminales de impulsión de aire**

La impulsión de aire se realiza a través de difusores rotacionales y lineales de techo, para instalación en todo tipo de falsos techos. Consta de carcasa frontal del difusor, unidad de turbulencia, espita y travesaño al que se fija el frontal del difusor. Tomas aptas para conductos según EN 1506 o EN 13180. Nivel de potencia acústica del ruido de aire regenerado medido según EN ISO 5135.

■ **Unidades para retorno de aire.**

El retorno de aire se realiza mediante rejillas, con retícula fija de aluminio extruido y marco perimetral de chapa galvanizada, anodizado color natural E6-C-0, de varias medidas, expuestas en planos, preparada para montaje directo sobre los perfiles soporte del falso techo, montada en falso techo.

**1.11.2. Redes de distribución de agua.**

No procede.

**1.11.3. Redes de distribución de refrigerante.**

■ **Líneas frigoríficas**

Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de varios diámetros con coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de varios diámetros, con coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.

**1.12. Sala de máquinas según norma UNE aplicable.**

No es de alcance del presente proyecto, ya que no existe un recinto destinado para albergue de las máquinas de climatización.

**1.13. Sistema de producción de agua caliente sanitaria.**

Esta sección no procede, ya que no se tiene producción de ACS.

**1.14. Prevención de ruidos y vibraciones.**

No es de alcance del presente proyecto.

**1.15. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.**

No es de alcance del presente proyecto.

**1.16. Protección del medio ambiente.**

No es de alcance del presente proyecto.

**1.17. Justificación del cumplimiento de la CTE-DB-SI en vigor**

No es de alcance del presente proyecto.

**1.18. Instalación eléctrica.**

No es de alcance del presente proyecto.

## 1.19. Resumen del presupuesto

Tabla 18: Resumen del presupuesto de ejecución material para la instalación de climatización.

Capítulo	Importe (€)
<b>1 Instalaciones</b>	
1.1 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S. .	41,840.92
1.2 Sistemas de climatización .	70,321.95
<b>Total 1 Instalaciones .....</b>	<b>112.162.87</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>112,162.87</b>
13 % de gastos generales	14,581.17
6 % de beneficio industrial	6,729.77
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>133,473.81</b>
21 % IVA	28,029.50
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>161,503.31</b>



## 2. Cálculos Justificativos

### 2.1. Condiciones interiores de cálculo según ITE 0.2.2.

#### 2.1.1. Temperaturas y humedades relativas

- **Condiciones de invierno:** Se considera una temperatura de 21°C a 50 % de HR.
- **Condiciones de verano:** Se considera una temperatura de 25°C a 50 % de HR.

#### 2.1.2. Velocidad del aire.

El cálculo de la difusión de aire en los elementos terminales se realizará tomando en cuenta los valores en el apartado IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire, que para una temperatura de 25° da una velocidad del aire en la zona ocupada de 0.15 a 0.18 m/s.

#### 2.1.3. Ventilación.

Para garantizar la calidad del ambiente en los locales climatizados, se instalan recuperadores de calor a contracorriente. El sistema de renovación de aire se diseña con las condiciones para cumplir las renovaciones que exige el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Las condiciones para la ventilación de los recintos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19: Caudal de ventilación para los recintos del proyecto.

RECINTO	CALIDAD DE AIRE	ÁREA (m <sup>2</sup> )	OCUPACIÓN	CAUDAL TOTAL [m <sup>3</sup> /hora]
VESTIDORES MUJERES	IDA 3	38.4	10	288
VESTIDORES HOMBRES	IDA 3	43.4	10	288
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	IDA 3	75.4	38	1094.4
DEP. RRHH	IDA 2	39.8	4	180
ENFERMERIA	IDA 2	17.8	2	90
JEFE RRHH	IDA 2	10.4	2	90
SALA DE REUNIONES 1	IDA 2	23.1	6	270
RECEPCION PB	IDA 2	118.4	6	270
GESTION	IDA 2	18.1	2	90
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	IDA 2	72.2	8	360
COMPRAS	IDA 2	16.8	2	90
SISTEMAS	IDA 2	17.2	2	90
GERENCIA	IDA 2	36.1	3	135
SALA DE REUNIONES 2	IDA 2	29.9	6	270
SERVIDORES	IDA 2	9.7	1	45

#### 2.1.4. Ruidos y vibraciones.

Los ruidos generados por los componentes de las instalaciones térmicas pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los locales del edificio, así como las vibraciones al ajuste de las máquinas,

a la estanqueidad de los conductos y a la estructura del edificio. En este sentido, en el diseño de la instalación se deberá garantizar la atenuación de ruidos y vibraciones.

Se tomarán las medidas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a lo establecido en la IT 1.1.4.4

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deberán aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

En el presente proyecto se garantizan un nivel de presión sonora inferior a 60 dBA medido a 10 metros de distancia de la máxima fuente sonora. Asimismo, se cumplen los valores de nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, según el cual no se sobre pasarán los 40-45 dBA en el interior del edificio.

## **2.2. Condiciones exteriores de cálculo según ITE 0.2.3.**

Las condiciones exteriores que se considerarán para el cálculo de las cargas térmicas son las correspondientes a la ciudad de Valencia.

### **2.2.1. Altitud**

Se considera una Altitud de 11.00 [m].

### **2.2.2. Latitud**

39.48°

### **2.2.3. Temperaturas**

- **Temperatura terreno[°C]:** 5.00
- **Temperatura exterior máxima[°C]:** 31.40
- **Humedad relativa coincidente:** 43.26
- **Temperatura exterior mínima[°C]:** 5.50
- **Humedad relativa coincidente calefacción:** 75.70
- **Oscilación media anual[°C]:** 28.60
- **Oscilación media diaria[°C]:** 10.80
- **Oscilación media diaria invierno[°C]:** 0.50

### **2.2.4. Nivel percentil**

- **Percentil para calefacción:** 99
- **Percentil para refrigeración:** 1

### **2.2.5. Coeficientes de mayoración por orientaciones**

Para el cálculo calefacción se aumentarán según lo siguiente: 15 % al Norte, 0 % al Sur, 10 % al Este, y 5 % al Oeste, tomando en cuenta, según orientación, la influencia de la radiación solar.

### 2.2.6. Coeficientes por intermitencia

No se considera

### 2.2.7. Coeficiente de simultaneidad

Los factores de simultaneidad de los equipos estarán entre el 97 % y 130 %, para las máquinas generadoras de potencia térmica.

### 2.2.8. Intensidad y dirección de los vientos predominantes

Existe una velocidad media de 2.24 m/s dirección SE

## 2.3. Coeficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos.

### 2.3.1. Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina.

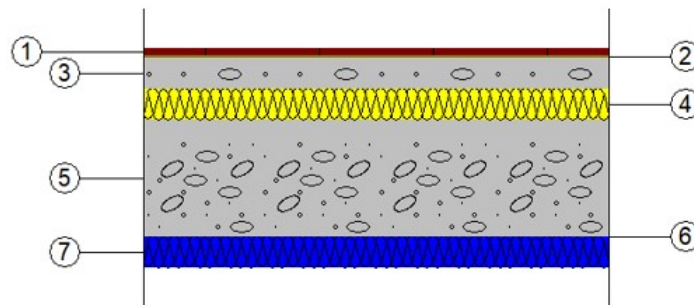


Figura 7: Esquema de composición de la solera de la zona de oficinas.

Listado de capas:

1. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado: 1 cm
2. Mortero autonivelante de cemento: 0.2 cm
3. Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base: 4 cm
4. Lana mineral: 4 cm
5. Solera de hormigón en masa: 15 cm
6. Film de polietileno: 0.02 cm
7. Poliestireno extruido: 4 cm
8. Espesor total: 28.22 cm

Características técnicas:

- **Us:** 0.21 W/(m<sup>2</sup>·K)
- **Masa superficial:** 485.98 kg/m<sup>2</sup>

- **Masa superficial del elemento base:** 375.18 kg/m<sup>2</sup>
- **Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :** 56.5(-1; -7) dB
- **Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ :** 6 dB
- **Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :** 73.9 dB
- **Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ :** 33 dB

### 2.3.2. Fachadas - Fachada de paneles sándwich aislantes de 10 cm de espesor.

Panel para cerramiento de fachada compuesto por 2 chapas de acero y núcleo aislante PUR oPIR que garantiza las máximas prestaciones de aislamiento térmico. Se puede instalar tanto en vertical como en horizontal. En ambos casos la unión entre paneles es mediante junta machihembrada con sistema de tornillería con fijación oculta. Su acabado superficial puede ser liso, semiliso, grecado o microperfilado.

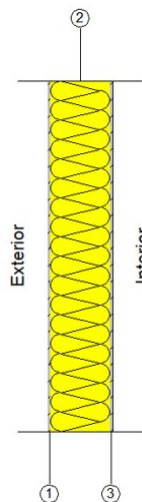


Figura 8: Esquema de composición de la fachada del proyecto.

Listado de capas:

1. Acero: 0.5 cm
  2. PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO<sub>2</sub>:10 cm
  3. Acero: 0.5 cm
- **Us:** 0.21 W/(m<sup>2</sup>·K)
  - **Masa superficial:** 13.4 kg/m<sup>2</sup>
  - **Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :** 30.5(-1; -1) dB

**2.3.3. Cubierta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas, forjado Deck metálico de 16cm y falso techo continuo de placas de escayola.**

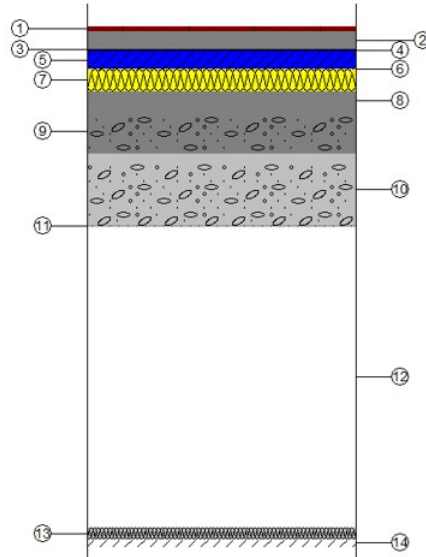


Figura 9: Esquema de composición de la cubierta del proyecto.

Listado de capas:

1. Pavimento de de gres rústico: 1 cm
2. Mortero de cemento: 4 cm
3. Geotextil de poliéster: 0.08 cm
4. Impermeabilización asfáltica monocapa adherida: 0.36 cm
5. Base de mortero: 4 cm
6. Geotextil de poliéster: 0.06 cm
7. Lana mineral: 4 cm
8. Capa de regularización de mortero de cemento: 4 cm
9. Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco: 10 cm
10. Hormigón con áridos ligeros 1600 <d <1800 16 cm
11. Acero Inoxidable: 0.2 cm
12. Cámara de aire sin ventilar: 67.5 cm
13. Aglomerado de corcho expandido: 2.5 cm
14. Falso techo continuo de placas de escayola: 1.6 cm
15. Espesor total: 116.3 cm

Características técnicas:

- **Uc refrigeración:** 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)
- **Uc calefacción:** 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)
- **Masa superficial:** 603.69 kg/m<sup>2</sup>
- **Masa superficial del elemento base:** 287.80 kg/m<sup>2</sup>
- **Caracterización acústica, Rw(C; Ctr):** 52.3(-1; -6) dB

#### 2.3.4. Medianera - Tabique PYL 106/600(70) LM

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R ÜRSA IBÉRICA AISLANTES", de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,3 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Listado de capas:

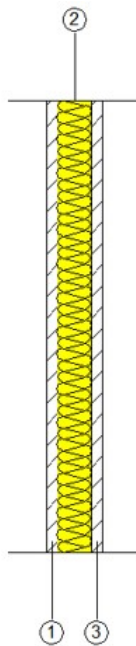


Figura 10: Esquema de composición de la medianera del proyecto.

- Placa de yeso laminado: 1.5 cm
- Lana de vidrio: 70 cm
- Placa de yeso laminado: 1.5 cm

Espesor total: 10.6cm

Características:

- **Um:** 0.60 W/(m<sup>2</sup>·K)
- **Masa superficial:** 22.01 kg/m<sup>2</sup>
- **Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr):** 45.0(-2; -9) dB
- **Referencia del ensayo:** AC3-D12-02-X
- **Resistencia al fuego:** EI 30

### 2.3.5. Huecos acristalados - Doble acristalamiento LOW.S ÇONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

Doble acristalamiento LOW.S ÇONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 20 mm de espesor total.

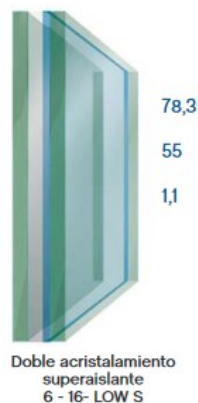


Figura 11: Esquema de composición de los huecos acristalados del proyecto.

- **Transmitancia térmica, Ug:** 1.40 W/(m<sup>2</sup>·K)
- **Factor solar, g:** 0.39
- **Aislamiento acústico, Rw (C;Ctr):** 33 (-1;-3) dB

### 2.4. Estimación de los valores de infiltración de aire.

Para reducir las infiltraciones de aire sin tratar, la instalación se calcula con una sobrepresión en el interior de los locales acondicionados, provocando así fugas en lugar de infiltraciones.

### 2.5. Caudales de aire interior mínimo de ventilación

La tabla ?? muestran los valores para el caudal de aire mínimo en cada estancia, con los que se dimensionaron las unidades de recuperación de calor.

## 2.6. Cargas térmicas con descripción del método utilizado.

A continuación se presenta un listado resumen del cálculo realizado para la estimación de las cargas térmicas de la zona objetivo, esto se realizó con el programa vp Clima de ATECYR.

### 2.6.1. Iluminación

El cálculo de esta carga se realiza con una estimación de la potencia instalada de 6 W/m<sup>2</sup>, ya que no se tiene determinado el número de luminarias ni su potencia.

### 2.6.2. Radiación solar

La carga se estima en función de los cerramientos.

#### ■ Cerramientos acristalados

Se determina mediante la siguiente ecuación.

$$Q_{gan,t} = CSxAxSHFGxn \quad (1)$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
- A = Área de la superficie acristalada (m<sup>2</sup>)
- CS = Coeficiente de sombreado
- N = Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
- SHGF = Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
- $GS_t$  = Ganancia solar por radiación directa (vatios/m<sup>2</sup>)
- $GS_d$  = Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m<sup>2</sup>)
- Ins = Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

#### ■ Cerramientos opacos

Se determina mediante la siguiente ecuación.

$$Q_{gan,t} = Ax \left[ \sum b_n x (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum d_n x \frac{Q_{gan,t-n\Delta}}{A} - t_{ai} x \sum C_n \right] \quad (2)$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
- A = Área de la superficie interior (m<sup>2</sup>)
- $t_{sa,t-n}$  = Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
- Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- tai = Temperatura del espacio interior supuesta constante
- bn, cn, dn = Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento.



### 2.6.3. Factor de clima.

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha X \frac{I_t}{h_o} - \epsilon X \frac{\Delta R}{h_o} X \cos(90^\circ) \quad (3)$$

Donde:

- $t_{sa}$  = Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
- $t_{ec}$  = Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
- $I_t$  = Radiación solar incidente en la superficie (w/m<sup>2</sup>)
- $h_o$  = Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m<sup>2</sup> °C)
- $\alpha$  = Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
- $\beta$  = Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
- $\epsilon$  = Emitancia hemisférica de la superficie.
- $\Delta R$  = Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m<sup>2</sup>)

### 2.6.4. Cargas internas.

**Aportación por personas.**

$$Q_{gs} = Q_s X n X 0,01 X F d_t \quad (4)$$

$$Q_{gl} = Q_l X n X 0,01 X F d_t \quad (5)$$

Donde:

- $Q_{gs}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
- $Q_{gl}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)
- $Q_s$  = Calor sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
- $Q_l$  = Calor latente por persona (w). Depende del tipo de actividad
- $n$  = Número de ocupantes
- $F d_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (

Se considera que 67 % del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

**Aportación por aparatos**

$$Q_{ge} = Q_e X n X 0,01 X F d_t \quad (6)$$

Donde:

- $Q_g$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
- $Q_e$  = Calor sensible por aparato (w).

- n = Número de aparatos
- $F d_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (

Este valor se considera de 10 W/m<sup>2</sup>.

### 2.6.5. Mayoraciones por orientación.

Para el cálculo calefacción se aumentarán según lo siguiente: 15 % al Norte, 0 % al Sur, 10 % al Este, y 5 % al Oeste, tomando en cuenta, según orientación, la influencia de la radiación solar.

### 2.6.6. Aportación por intermitencia

No se considera este tipo de ganancia de calor, debido al control del mismo equipo.

### 2.6.7. Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos.

No se considera este tipo de ganancia de calor, debido al tipo de equipos que se proponen.

### 2.6.8. Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas.

- **Cargas térmicas en refrigeración:**

Tabla 20: Resumen de cargas térmicas para refrigeración

Elemento	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]
VESTIDORES MUJERES	3.92	1.46	107	209.89
VESTIDORES HOMBRES	3.44	1.53	78	259.2
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	9.7	6.11	129	1094.4
DEP. RRHH	2.8	2.15	71	180
ENFERMERIA	0.93	0.61	51	90.05
JEFE RRHH	1.28	0.96	126	90
SALA DE REUNIONES 1	1.84	0.96	80	270
RECEPCION[[1]]	10.79	9.44	92	270
GESTION	1.81	1.49	82	90
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	5.55	4.25	77	359.85
COMPRAS	1.03	0.71	59	90
SISTEMAS	1.03	0.71	59	90
GERENCIA	3.16	2.68	89	135
SALA DE REUNIONES	3.41	2.44	119	270
SERVIDORES	5.66	5.5	570	45
RECEPCION[[2]]	6.12	6.12	134	0

- **Cargas térmicas en calefacción:**

Tabla 21: Resumen de cargas térmicas para calefacción.

Elemento	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]
VESTIDORES MUJERES	-1.43	-0.75	-39	209.89
VESTIDORES HOMBRES	-1.63	-0.79	-37	259.2
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	-5.44	-1.89	-73	1094.4
DEP. RRHH	-1.2	-0.63	-30	180
ENFERMERIA	-0.47	-0.17	-26	90.05
JEFE RRHH	-0.58	-0.29	-57	90
SALA DE REUNIONES 1	-1.25	-0.37	-54	270
RECEPCION[[1]]	-3.04	-2.17	-26	270
GESTION	-0.67	-0.38	-30	90
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	-2.29	-1.13	-32	359.85
COMPRAS	-0.49	-0.2	-28	90
SISTEMAS	-0.49	-0.2	-28	90
GERENCIA	-1.11	-0.68	-31	135
SALA DE REUNIONES	-1.66	-0.79	-58	270
SERVIDORES	-0.29	-0.14	-29	45
RECEPCION[[2]]	-1.37	-1.37	-30	0

### 2.6.9. Potencia térmica

#### ■ De cálculo

Las potencias de cálculo para la climatización y calefacción de los locales son las siguientes:

- En frío: 62.37 kW
- En calor: 23.34 kW

#### ■ Coeficiente corrector o de simultaneidad de la instalación

Por tratarse de un edificio con gran cantidad de estancias se ha tomado las siguientes consideraciones:

SISTEMA DE FLUJO DE REFRIGERANTE VARIABLE

La potencia instalada en unidades generadoras exteriores es:

- En frío: 73 kW
- En calor: 81.5 kW

La potencia instalada en unidades interiores es:

- En frío: 90.8 kW
- En calor: 101.5 kW

#### ■ Simultánea

Coefficiente de simultaneidad para este sistema es de 124.5 %.

■ **Unidades internas y generadores (nominal o de placa de la máquina)**

Las unidades internas se las selecciona a partir de las cargas de refrigeración y calefacción expuestas anteriormente, tomando especial énfasis a la carga latente en refrigeración. Considerando esto, a continuación se listan los equipos seleccionados en la siguiente tabla.

Tabla 22: Unidades interiores y su correspondiente recinto.

TIPO	FABRICANTE	MODELO	POT. REF. (kW)	POT. CAL. (kW)	RECINTO
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ80A	9	10	VESTIDORES RRHH
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ80A	9	10	ENFERMERÍA JEFE RRHH
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXMQ100MB	11.2	12.5	SALA DE REUNIONES 2
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXMQ250MB	28	31.5	SALA DE REUNIONES Y CAPACITACIÓN
DE CONDUCTOS	DAIKIN	FXSQ200A	22.4	25	RECEPCIÓN SALA DE REUNIONES 3 GERENCIA
DE CASSETTE	DAIKIN	FXFQ100B	11.2	12.5	SISTEMAS COMPRAS INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD GESTIÓN SERVIDORES

Los equipos exteriores se dimensionan a partir de la potencia instalada de las unidades interiores, dando siempre un porcentaje de capacidad (simultaneidad) recomendado por el fabricante, que suele ser de hasta el 130 %, es decir que se sobredimensiona la unidad exterior hasta un 30 % más de lo calculado.

Para el sistema propuesto se escogen dos unidades interiores, independientes entre sí, cuyas características se muestran a continuación.

Tabla 23: Unidades exteriores de la instalación.

ZONA	MARCA	MODELO	ALIMENTACIÓN	POT. REF. [kW]	POT. CALF. [kW]	SEER	SCOOP
PB	DAIKIN	XYLQ16U	III / 380-415V	45	50	6.62	3.52
P1	DAIKIN	XYLQ10U	III / 380-415V	28	31.5	6.36	3.68

## 2.7. Cálculo de la red de tuberías

El dimensionamiento de la red de tuberías en un sistema VRF es poco complejo, pero cada marca de fabricante tiene un método de cálculo propio para sus máquinas, por lo tanto, siguiendo estos lineamientos, el cálculo de la red de tuberías para distribución del refrigerante a las unidades interiores se lo realizará con el programa de cálculo de DAIKIN "vrv\_express".

El trazado de la instalación se lo plantea de la siguiente manera.

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

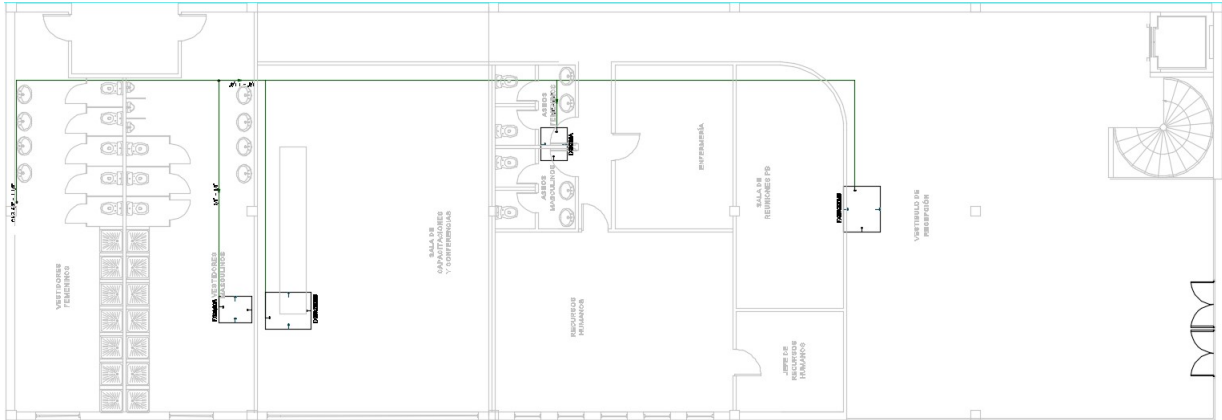


Figura 12: Trazado en planta de la instalación de climatización en PB.

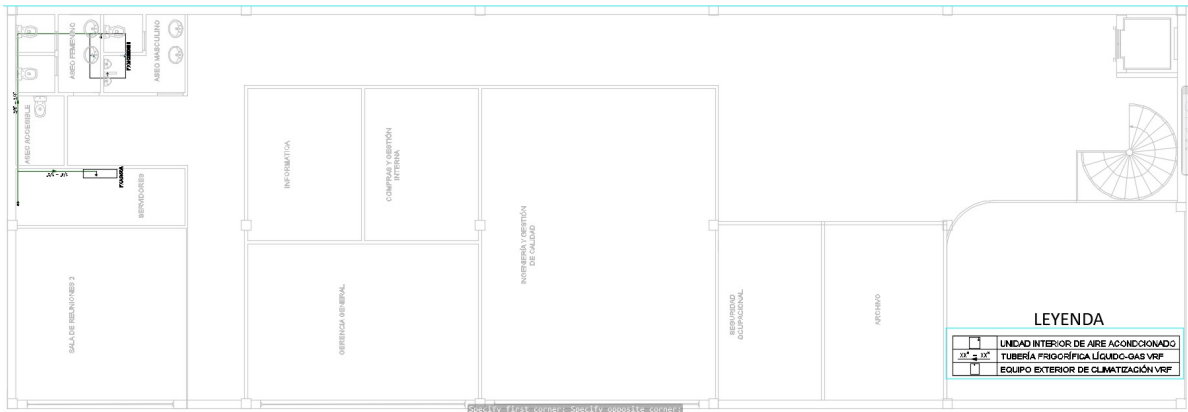


Figura 13: Trazado en planta de la instalación de climatización en P1.

El unifilar propuesto para cada zona se muestra a continuación.

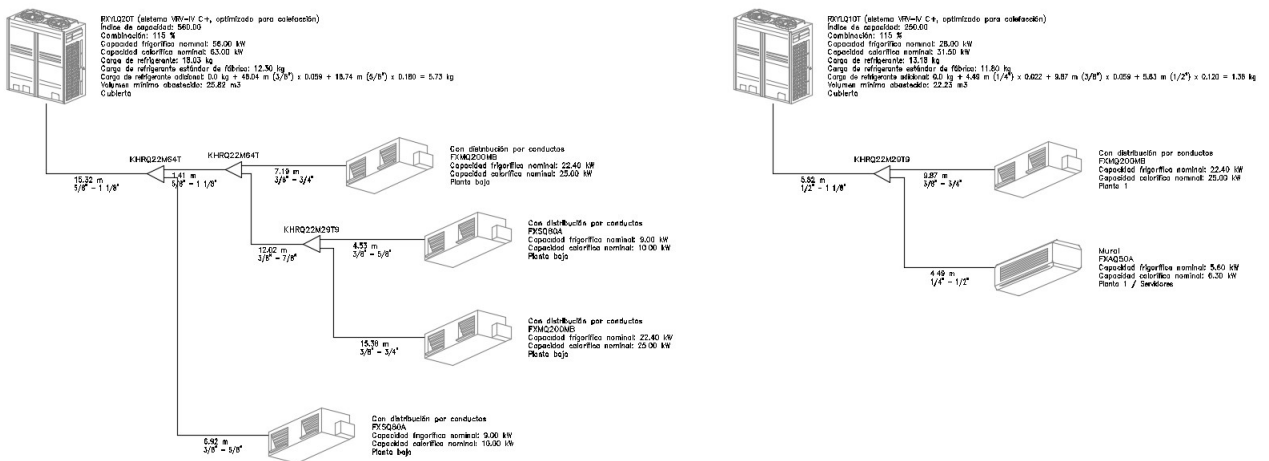


Figura 14: Esquema unifilar de la instalación de climatización.

Para una definición mas detallada, se remiten a los planos del proyecto.

### 2.7.1. Características del fluido

El refrigerante utilizado en la instalación es R-410A, sus características son:

- Densidad 1062 kg/m<sup>3</sup>
- Punto de ebullición -51.4 °C (222 K)
- Temperatura crítica 72.8 °C (346 K)
- Presión crítica 47.964 atm
- Presión de vapor 16574 hPa a 25 °C

### 2.7.2. Parámetros de diseño

Las caídas de presión máximas admisibles aplicadas en este proyecto son las que aparecen en la IT 1.2.4.2.4.

- Baterías de calentamiento 40 Pa
- Baterías de refrigeración en seco 60 Pa
- Baterías de refrigeración y deshumectación 120 Pa
- Recuperación de calor 80 a 120 Pa
- Atenuadores acústicos 60 Pa
- Unidades terminales de aire 40 Pa
- Elementos de difusión de aire 40 a 200 Pa dependiendo del tipo de difusor
- Rejillas de retorno de aire 20 Pa
- Secciones de filtración Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro.

Los valores adoptados para el cálculo de la red son:

- Pérdidas de presión máxima por metro lineal de tubería: 200 Pa <math>\Delta P</math> <400 Pa.
- Velocidad máxima adoptada <2,5 m/s.

La determinación de la pérdida de carga de la red, viene condicionado por su gasometría, caudal, diámetro y velocidad de paso.

El equilibrado de las redes se realiza mediante válvulas micrométricas de equilibrado ajustándose los caudales deseados en cada circuito.

### 2.7.3. Factor de transporte

Los factores de transporte de las redes de refrigerante no se especifican a continuación, dado que ninguna red transporta una potencia térmica superior a 500 kW, como indica la instrucción ITE 03.7.

#### 2.7.4. Valvulería.

Se instalan válvulas de corte en cada una de las máquinas, con el fin de seccionar e independizar cada una de las unidades en caso de avería o sustitución, además se instalan los tipos de válvulas necesarios según el tipo de instalación para su correcto funcionamiento.

#### 2.7.5. Elementos de regulación

La regulación se realiza desde la máquina generadora, al ser un equipo VRF, este mismo regula el aporte de refrigerante a cada elemento de la unidad interior.

#### 2.7.6. Sectorización

No se ha realizado una sectorización, más allá de separar las unidades de generación por planta, de esta manera se puede utilizar a diferente tiempo y capacidad cada uno de los equipos.

#### 2.7.7. Distribución

Las tuberías de refrigerante unirán las unidades interiores evaporadoras, con la unidad motocondensadora ubicada en la cubierta del edificio, discurriendo por un patinillo indicado en planos, y por falsos techos.

La distribución de tuberías se realiza desde la cubierta hasta los patinillos de distribución verticales, de donde parten los diferentes ramales a las plantas. Ya en planta las tuberías de impulsión y retorno discurren por falso techo hasta cada una de las unidades de climatización.

El dimensionamiento de esta red se lo realiza con el programa de selección de "DAIKIN", la aplicación "vrv\_express v9.8.1x64", por lo que la selección de tubería de líquido y gas está basado en las recomendaciones del fabricante. En los planos del proyecto se muestran dimensiones y trazado de la red de refrigerante.

Tabla 24: Dimensionamiento de la red de tubería para el sistema de climatización VRF, planta baja y planta 1

TRAMO	L (m)	Líquido (mm)	e(mm)	Gas (mm)	e(mm)
A-B	9.75	18	1	28	1
B-C	6.8	10	0.8	18	1
B-D	1.4	15	1	18	1
D-E	6.66	10	0.8	18	1
D-F	8.78	12	0.8	28	1
F-G	1.4	10	0.8	18	1
F-H	12.1	10	0.8	22	1
I-J	0.98	12	0.8	28	1
J-K	2.16	10	0.8	18	1
J-L	6.88	10	0.8	22	1

## 2.8. Dimensionamiento de la red de ventilación

### 2.8.1. Características del fluido

El fluido a transportar en la red de ductos será aire tratado, tanto en impulsión como en retorno, a través del recuperador de aire. Sus características son:

- Peso molecular en la escala carbono 12 28.9645
- Constante de gas Ra = 287.055 J/kg.k.
- Volumen específico (21 °C/50 %) 0.845 m<sup>3</sup>/kg aire seco
- Peso específico (21 °C/50 %) 1.18 kg/m<sup>3</sup>.
- Calor específico (21 °C/50 %) 0.245 kcal/°C x kg aire seco
- Conductividad 0.026 W/m °C
- Resistividad 38.6 m °C/W

### 2.8.2. Parámetros de diseño

La presión en los conductos será baja, con una velocidad límite de 6 m/s, recomendado para oficinas (IT 1.2.4.5.1.2)

### 2.8.3. Elementos de regulación

En caso de ser necesario, las redes de conductos de aire incorporarán los elementos necesarios para la correcta distribución, ajuste y equilibrado del caudal de aire.

Con el fin de controlar el caudal de impulsión a cada local, en los casos donde una máquina abastezca a varios locales, se ha previsto la instalación de unas compuertas de regulación de aire motorizadas en los conductos de impulsión. Las características han sido expuestas anteriormente, y su ubicación y dimensiones se pueden conocer en los planos correspondientes.

### 2.8.4. Sectorización

Dada la concepción de la instalación, existen tantos sectores como unidades climatizadoras instaladas en el edificio. Por tanto, se considera que la instalación está suficientemente sectorizada, siendo posible en todo momento su funcionamiento independiente.

### 2.8.5. Distribución

De las unidades interiores partirán las redes de impulsión de aire, ejecutadas en conducto rectangular de fibra de vidrio en interior de los locales.

Las redes de ventilación se realizarán con conducto de chapa metálica. Dichas redes incorporarán todos los elementos necesarios para la correcta distribución, ajuste y equilibrado del caudal de aire.

La red de retorno, de las mismas características que la de impulsión, discurrirá desde los locales tratados hasta el exterior a través del recuperador de calor.

Las pérdidas por fricción en conductos se determina mediante la siguiente ecuación

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{D_h} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad (7)$$

Donde:

- $\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
- f: Factor de fricción (adimensional).
- $D_h$ : Diámetro hidráulico en m.



- v: Velocidad en m/s.
- Re: Número de Reynolds (adimensional).
- L: Longitud total en m.

El factor de fricción se determina mediante la ecuación de Swanne Jain.

$$f = \frac{0,25}{\left[ \log \left( \frac{\epsilon/D}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (8)$$

Donde:

- $\epsilon$ : Rugosidad relativa del material.
- D: Diámetro de la conducción.
- Re: Número de Reynolds.

El número de Reynolds se lo determina mediante la siguiente ecuación.

$$Re = \frac{4G}{\pi D \mu} \quad (9)$$

Donde:

- G: Densidad relativa en kg/m<sup>3</sup>.
- D: Diámetro de la conducción en m.
- $\mu$ : Viscosidad dinámica en Pa.s.

El dimensionado de los conductos de ventilación-climatización se lo realiza con la ayuda de un excel con el programa CALVENTv2.7, de la UPV. En este programa se realiza de igual manera el equilibrio de la red, y el ajuste en el punto de funcionamiento de los ventiladores de los equipos. A continuación se presentan las tablas con los resultados del cálculo.

#### ■ Red de ventilación en PB del recuperador

Tabla 25: Dimensionamiento de conductos para la red de ventilación del recuperador en PB.

TRAMO	L(m)	Ql (m <sup>3</sup> /h)	D(mm)	COMPUERTA	Pini(mmca)	Pfin(mmca)	$\Delta P$ (mmca)
LINEA A1-N1	0.27	2525.4	400	NO	11.25	8.24	3.00
LINEA N1-N2	0.6	2525.4	400	NO	8.24	1.65	6.60
LINEA N2-N3	1.311	2525.4	400	NO	1.65	1.09	0.56
LINEA N3-N4	1.098	1670.4	200	SI	1.09	0.48	0.61
LINEA N4-IM9	0.975	576	350	NO	0.48	0.00	0.47
LINEA N4-IM10	0.333	1094.4	300	NO	0.48	0.24	0.24
LINEA N3-N5	4.275	855	250	NO	1.09	0.47	0.62
LINEA N5-IM21	1.83	585	200	SI	0.47	0.00	0.47
LINEA N5-IM24	4.275	270	150	SI	0.47	0.00	0.47

#### Punto de funcionamiento real para el ventilador del recuperador en PB

Tabla 26: Punto de real funcionamiento del ventilador para el recuperador en PB.

Qv	2526.10	(m <sup>3</sup> /h)
Hv	226.03	(Pa)

■ **Red de impulsión de la máquina de conductos de vestidores**

Tabla 27: Dimensionamiento de la red de conductos del equipo interior en los vestuarios.

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N6-N7	1.95	1170	250x265	NO	6.99	6.54	0.45
LINEA N7-N8	3.25	585	200x185	SI	6.54	5.42	1.12
LINEA N8-N9	2.119	292.5	150x100	NO	5.42	0.97	4.44
LINEA N9-IM7	1.703	146.25	150x100	NO	0.97	0.00	0.97
LINEA N9-IM8	1.703	146.25	150x100	NO	0.97	0.00	0.97
LINEA N8-N10	2.795	292.5	150x100	NO	5.42	0.77	4.64
LINEA N10-IM3	1.703	146.25	150x100	NO	0.77	0.00	0.77
LINEA N10-IM4	1.703	146.25	150x100	NO	0.77	0.00	0.77
LINEA N7-N11	3.315	585	200x185	SI	6.54	5.39	1.15
LINEA N11-N12	2.119	292.5	150x100	NO	5.39	0.95	4.44
LINEA N12-IM5	1.664	146.25	150x100	NO	0.95	0.00	0.95
LINEA N12-IM6	1.664	146.25	150x100	NO	0.95	0.00	0.95
LINEA N11-N13	2.795	292.5	150x100	NO	5.39	0.76	4.64
LINEA N13-IM1	1.664	146.25	150x100	NO	0.76	0.00	0.76
LINEA N13-IM2	1.664	146.25	150x100	NO	0.76	0.00	0.76

**Punto de funcionamiento real del ventilador de la unidad interior en vestuarios.**

Tabla 28: Punto de funcionamiento real para el ventilador de la unidad interior de los vestuarios

Qv	1170	(m <sup>3</sup> /h)
Hv	122.8	(Pa)

■ **Red de conductos en el salón de conferencias**

Tabla 29: Dimensionamiento de la red de conductos de la sala de conferencias

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N14-N15	2.249	300x220	300x220	NO	11.85	9.09	2.76
LINEA N15-N16	3.38	300x100	300x100	SI	9.09	4.84	4.25
LINEA N16-N17	2.015	200x100	200x100	NO	4.84	2.30	2.54
LINEA N16-N18	2.015	200x100	200x100	NO	4.84	2.30	2.54
LINEA N17-IM13	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N17-IM14	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N18-IM17	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N18-IM18	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N15-N19	3.38	300x100	300x100	SI	9.09	4.84	4.25
LINEA N19-N20	2.015	200x100	200x100	NO	4.84	2.30	2.54
LINEA N19-N21	2.015	200x100	200x100	NO	4.84	2.30	2.54
LINEA N20-IM11	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N20-IM12	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N21-IM15	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30
LINEA N21-IM16	1.69	150x100	150x100	NO	2.30	0.00	2.30

### Punto de funcionamiento real del equipo de conductos de la zona 2.

Tabla 30: Punto real de funcionamiento del equipo de conductos de la zona 2.

Qv	1620 (m <sup>3</sup> /h)
Hv	167.42 (Pa)

### ■ Red de conductos de Enfermería, RRHH y sala de reuniones 1

Tabla 31: Dimensionamiento y equilibrado de la red de conductos para la zona de RRHH, enfermería y sala de reuniones 1.

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N22-N23	1.092	1170	250x200	NO	6.86	6.13	0.73
LINEA N23-N24	2.262	139.82	150x100	SI	6.13	2.65	3.48
LINEA N24-IM24	1.755	69.91	100x100	NO	2.65	0.00	2.65
LINEA N24-IM24	1.755	69.91	100x100	NO	2.65	0.00	2.65
LINEA N23-N25	4.589	543.68	250x100	NO	6.13	3.33	2.80
LINEA N25-N26	2.483	271.84	150x100	NO	3.33	1.39	1.94
LINEA N26-IM19	1.755	135.92	150x100	NO	1.39	0.00	1.39
LINEA N26-IM20	1.755	135.92	150x100	NO	1.39	0.00	1.39
LINEA N25-N27	3.12	271.84	150x100	NO	3.33	1.86	1.46
LINEA N27-IM22	16.055	135.92	150x100	NO	1.86	0.00	1.86
LINEA N27-IM23	1.755	135.92	150x100	NO	1.86	0.00	1.86
LINEA N23-N28	4.81	486.5	200x100	NO	6.13	3.56	2.57
LINEA N28-N29	2.821	243.12	150x100	NO	3.56	1.66	1.89
LINEA N29-IM27	1.898	121.56	150x100	NO	1.66	0.00	1.66
LINEA N29-IM28	2.951	121.56	150x100	NO	1.66	0.00	1.66
LINEA N28-IM26	8.788	243.38	200x100	NO	3.56	0.00	3.56

### Punto de funcionamiento real de la unidad interior de la zona 3.

Tabla 32: Punto de funcionamiento de la unidad de conductos de la zona 3.

Qv	1170 (m <sup>3</sup> /h)
Hv	122.8 (Pa)

### ■ Red de conductos en recepción

Tabla 33: Dimensionamiento de conductos para la red de recepción

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N30-N31	1.079	4320	500x500	NO	3.79	3.70	0.09
LINEA N31-N32	5.408	2160	400x360	SI	3.70	3.05	0.64
LINEA N31-N33	5.408	2160	400x360	SI	3.70	3.05	0.64
LINEA N32-IM29	2.015	1080	300x250	NO	3.05	0.02	3.04
LINEA N32-IM30	2.015	1080	300x250	NO	3.05	0.02	3.04
LINEA N33-IM31	2.015	1080	300x250	NO	3.05	0.02	3.04
LINEA N33-IM32	2.015	1080	300x250	NO	3.05	0.02	3.04

#### Punto real de funcionamiento de la unidad de conductos de la zona 4.

Tabla 34: Punto real de funcionamiento de la unidad de conductos de la zona 4

Qv	4320 (m <sup>3</sup> /h)
Hv	89.1 (Pa)

#### ■ Red de retorno al recuperador

Tabla 35: Red de retorno de PB.

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal
LINEA B1-N34	3.51	2525.4	300
LINEA N34-N35	2.6	2525.4	300
LINEA N35-N36	0.819	2525.4	300
LINEA N36-N37	1.69	576	150
LINEA N37-R1	0.351	96	75
LINEA N37-R4	0.351	96	75
LINEA N37-N38	4.199	384	150
LINEA N38-R2	0.351	96	75
LINEA N38-R5	0.351	96	75
LINEA N38-N39	4.199	192	100
LINEA N39-R3	0.351	96	75
LINEA N39-R6	0.351	96	75
LINEA N36-N40	14.04	1949.4	250
LINEA N40-R7	1.69	1094.4	200
LINEA R7-R8	4.94	729.6	200
LINEA R8-R9	4.94	364.8	125
LINEA N40-R31	1.495	855	200
LINEA R31-R32	3.731	795	200
LINEA R32-N41	1.95	735	200
LINEA N41-N42	5.46	315	125
LINEA N42-R20	1.3	90	75
LINEA N42-R21	2.795	225	125
LINEA N41-R33	1.781	420	150
LINEA R33-R34	1.235	360	125
LINEA R34-R22	4.16	270	125

■ **Red de conductos del recuperador de P1**

Tabla 36: Dimensionamiento de equilibrado de la red de conductos del recuperador de P1

TRAMO	L(m)	Ql (m <sup>3</sup> /h)	D(mm)	COMPUERTA	Pini(mmca)	Pfin(mmca)	ΔP(mmca)
LINEA A2-N36	6.63	1054.21	250	NO	13.75	10.43	3.32
LINEA N36-N37	2.6	1054.21	250	SI	10.43	1.93	8.5
LINEA N37-N38	1.339	1054.21	250	NO	1.93	1.46	0.47
LINEA N38-IM34	4.03	19.21	100	NO	1.46	0.0008	1.46
LINEA N38-IM35	4.94	1035	250	NO	1.46	0.06	1.4

**Punto de funcionamiento real para le ventilador de la unidad de recuperación de calor en P1**

Tabla 37: Punto de funcionamiento real para el ventilador del recuperador de calor en P1.

Qv	1054.333 (m <sup>3</sup> /h)
Hv	544.0 (Pa)

■ **Red de conductos del equipo de climatización en P1**

Tabla 38: Red de conductos para la unidad de climatización en P1.

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N46-N47	3.588	3480	500x450	NO	6.72	6.25	0.46
LINEA N47-N48	10.816	1473.2	290x250	NO	6.25	3.84	2.41
LINEA N48-N49	4.277	716.56	250x210	SI	3.84	2.34	1.50
LINEA N49-N50	1.82	358.28	200x100	NO	2.34	1.41	0.92
LINEA N49-N51	1.82	358.28	200x100	NO	2.34	1.41	0.92
LINEA N50-IM33	1.833	179.14	150x100	NO	1.41	0.00	1.41
LINEA N50-IM37	1.833	179.14	150x100	NO	1.41	0.00	1.41
LINEA N51-IM34	1.833	179.14	150x100	NO	1.41	0.00	1.41
LINEA N51-IM38	1.833	179.14	150x100	NO	1.41	0.00	1.41
LINEA N48-N52	6.188	756.64	250x210	SI	3.84	2.08	1.76
LINEA N52-N53	1.625	378.32	200x100	NO	2.08	1.42	0.66
LINEA N52-N54	1.625	378.32	200x100	NO	2.08	1.42	0.66
LINEA N53-IM40	2.34	189.16	150x100	NO	1.42	0.00	1.42
LINEA N53-IM43	2.34	189.16	150x100	NO	1.42	0.00	1.42
LINEA N54-IM39	2.34	189.16	150x100	NO	1.42	0.00	1.42
LINEA N54-IM42	2.34	189.16	150x100	NO	1.42	0.00	1.42
LINEA N47-N55	5.967	2006.8	400x345	NO	6.25	5.32	0.93
LINEA N55-N56	4.524	356.16	200x100	SI	5.32	2.37	2.96
LINEA N56-IM41	2.379	179.49	150x100	NO	2.37	0.00	2.37
LINEA N56-IM44	2.379	176.67	150x100	NO	2.37	0.00	2.37
LINEA N55-N57	6.162	1650.64	400x310	NO	5.32	4.41	0.91
LINEA N57-N58	4.68	1233.84	300x270	NO	4.41	3.50	0.91
LINEA N58-N62	3.367	616.92	250x190	SI	3.50	2.35	1.15
LINEA N62-N64	1.495	308.46	200x100	NO	2.35	1.63	0.72
LINEA N62-N63	1.495	308.46	200x100	NO	2.35	1.63	0.72
LINEA N63-IM47	2.197	154.23	150x100	NO	1.63	0.00	1.63

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal	Compuerta	Pini (mmca)	Pfin (mmca)	ΔP(mmca)
LINEA N63-IM51	2.197	154.23	150x100	NO	1.63	0.00	1.63
LINEA N64-IM48	2.197	154.23	150x100	NO	1.63	0.00	1.63
LINEA N64-IM52	2.197	154.23	150x100	NO	1.63	0.00	1.63
LINEA N58-N59	9.321	616.92	250x190	SI	3.50	1.49	2.01
LINEA N59-N61	1.495	308.46	200x100	NO	1.49	1.03	0.46
LINEA N59-N60	1.495	308.46	200x100	NO	1.49	1.03	0.46
LINEA N60-IM45	2.197	154.23	150x100	NO	1.03	0.00	1.03
LINEA N60-IM49	2.197	154.23	150x100	NO	1.03	0.00	1.03
LINEA N61-IM46	2.197	154.23	150x100	NO	1.03	0.00	1.03
LINEA N61-IM50	2.197	154.23	150x100	NO	1.03	0.00	1.03
LINEA N57-N65	21.151	416.8	200x155	SI	4.41	0.53	3.89
LINEA N65-IM53	1.755	208.4	150x100	NO	0.53	0.00	0.53
LINEA N65-IM54	1.755	208.4	150x100	NO	0.53	0.00	0.53

### Punto de funcionamiento real para la unidad interior de la zona 5

Tabla 39: Punto de funcionamiento real para la unidad de conductos en P1

Qv	3480 (m <sup>3</sup> /h)
Hv	225.2 (Pa)

### Red de retorno del recuperador en P1

Tabla 40: Dimensionamiento de la red de retorno hacia el recuperador de calor de P1

Línea	L	Qlínea(m <sup>3</sup> /h)	Dimension nominal
LINEA B2-N66	2.002	1054.21	200
LINEA N66-N67	2.6	1054.21	200
LINEA N67-N68	5.2	1054.21	200
LINEA N68-R24	3.12	19.21	100
LINEA N68-N69	2.301	1035	200
LINEA N69-N70	0.663	90	150
LINEA N70-R23	6.24	405	125
LINEA N70-R25	2.21	270	125
LINEA N69-R26	0.65	135	125
LINEA N69-N71	5.46	540	200
LINEA N71-R27	0.91	90	100
LINEA N71-N72	4.68	450	150
LINEA N72-R28	0.91	180	100
LINEA N72-N73	10.4	270	125
LINEA N73-R29	0.65	180	100
LINEA N73-R30	5.33	90	100

## 2.9. Cálculo de las unidades terminales

### 2.9.1. Ventilador-convectores (fan-coils)

No procede su instalación

### 2.9.2. Ventilador-convectores (fan-coils de presión)

No procede su instalación.

### 2.9.3. Radiadores

No procede su instalación

### 2.9.4. Difusores tangenciales de techo

El dimensionado de las unidades terminales se realizará con la ayuda de programas y cuadros valorados, suministrados por los fabricantes.

Para determinar la distribución de los difusores se utilizará el programa e-FLOW, de la compañía AIRFLOW, con el que se distribuirán los elementos a lo largo de la sala y se procederá a la selección de las unidades terminales. La selección de estos elementos será tal que la presión sonora nunca exceda de los 28dB, y las velocidades de aire no sean excesivas, con un máximo de 0.25[m/s] en las zonas de ocupación. En la siguiente tabla se indican el tipo y número de difusores de este tipo para cada recinto.

Tabla 41: Características de los difusores tangenciales utilizados en el proyecto.

RECINTO	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
JEFE RRHH	AIR FLOW	DCU-4-9"	1	0.15

### 2.9.5. Difusores radiales rotacionales

El dimensionado de las unidades terminales se realizará con la ayuda de programas y cuadros valorados, suministrados por los fabricantes.

Para determinar la distribución de los difusores se utilizará el programa e-FLOW, de la compañía AIRFLOW, con el que se distribuirán los elementos a lo largo de la sala y se procederá a la selección de las unidades terminales. La selección de estos elementos será tal que la presión sonora nunca exceda de los 28dB, y las velocidades de aire no sean excesivas, con un máximo de 0.25[m/s] en las zonas de ocupación. En la siguiente tabla se indican el tipo y número de difusores de este tipo para cada recinto.

Tabla 42: Características de los difusores radiales rotacionales utilizados en el proyecto.

RECINTO	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD	VEL. MÁXIMA (m/s)
VESTIDORES MUJERES	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	4	0.25
VESTIDORES HOMBRES	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	4	0.25
DEP. RRHH	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	6	0.23
ENFERMERIA	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	2	0.18
SALA DE REUNIONES 1	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	4	0.18
GESTION	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	2	0.25
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	6	0.25
COMPRAS	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	1	0.22
SISTEMAS	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	1	0.22
GERENCIA	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	4	0.23
SALA DE REUNIONES 2	AIR FLOW	DFR-FCU-RR 800x60	4	0.22

#### 2.9.6. Rejillas de impulsión.

No procede su instalación.

#### 2.9.7. Rejillas lineales

No procede su instalación.

#### 2.9.8. Difusores lineales.

El dimensionado de las unidades terminales se realizará con la ayuda de programas y cuadros valorados, suministrados por los fabricantes.

Para determinar la distribución de los difusores se utilizará el programa e-FLOW, de la compañía AIRFLOW, con el que se distribuirán los elementos a lo largo de la sala y se procederá a la selección de las unidades terminales. La selección de estos elementos será tal que la presión sonora nunca exceda de los 28dB, y las velocidades de aire no sean excesivas, con un máximo de 0.25[m/s] en las zonas de ocupación. En la siguiente tabla se indican el tipo y número de difusores de este tipo para cada recinto.

Tabla 43: Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto.

RECINTO	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD	VEL. MÁXIMA (m/s)
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	AIR FLOW	DLF+PFI+FP 1400X6	6	0.23
RECEPCION PB	AIR FLOW	DLF+PFI+FP 1400X6	4	0.1
SERVIDORES	AIR FLOW	DLM-TM-400 x 1	1	0.01

#### 2.9.9. Rejillas de retorno

Para el retorno y extracción del aire de los locales se emplean rejillas de retorno cuya descripción y ubicación se especifican en los planos de este proyecto.



Tabla 44: Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto.

RECINTO	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD
EDIFICIO	AIR FLOW	RH 500X250	20

#### 2.9.10. Reguladores de caudal variable.

Este tipo de compuertas de regulación se instalarán, tanto en el aporte de aire primario de los recuperadores de calor, como en los ramales de las unidades de conductos.

Estos elementos serán compuertas circulares o rectangulares de regulación compuesta por un conducto de chapa galvanizada y regulada mediante un selector de mando de fácil uso, motorizadas, en el que se puede observar si la compuerta está abierta o cerrada. Incorpora junta de estanqueidad en el perímetro de la lama de apertura/cierre para asegurar un grado de hermetismo elevado a través de la misma.

El modelo y la ubicación de estos elementos se muestran en los planos del proyecto.

Tabla 45: Características de los difusores lineales utilizados en el proyecto.

RED	FABRICANTE	MODELO	CANTIDAD
RECUPERADOR PB	TROX	JZ-LL 200mm	1
RECUPERADOR PB	TROX	JZ-LL 150mm	1
RECUPERADOR PB	TROX	JZ-LL 350mm	1
VESTUARIOS	TROX	JZ-LL 200x185	2
SALA DE CONFERENCIAS	TROX	JZ-LL 300X100	2
SALA DE REUNIONES 1 Y JEFE RRHH	TROX	JZ-LL 150X100	1
RECEPCIÓN	TROX	JZ-LL 400X360	2
RECUPERADOR P1	TROX	JZ-LL 250mm	1
CONDUCTOS P1	TROX	JZ-AL 250x210	2
CONDUCTOS P1	TROX	JZ-AL 200x100	1
CONDUCTOS P1	TROX	JZ-AL 250x190	1
CONDUCTOS P1	TROX	JZ-AL 250x155	1

#### 2.9.11. Toberas de largo alcance y alta inducción.

No procede su instalación en el proyecto.

#### 2.9.12. Conjunto multitoberas direccionables.

No procede su instalación en el proyecto.

#### 2.9.13. Bocas de extracción circulares.

No procede su instalación en el proyecto.

#### 2.9.14. Rejillas de toma de aire exterior.

Se instalan rejillas de toma de aire exterior, ubicadas en la fachada posterior de la edificación. Se las coloca con un distanciamiento de 3m de separación a las tomas de extracción de aire.

Las características de estos elementos son las siguientes:

- Dimensiones: 600x330 mm
- Marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de ,
- Malla de 20x20 mm.
- Pérdida de carga: 23.33 Pa

Este tipo de rejillas se utilizarán tanto para las tomas, como para las extracciones de aire de los recuperadores de calor.

## 2.10. Cálculo de los equipos de producción de frío y/o calor.

### 2.10.1. Unidades autónomas de producción termofrigríficas parámetros de diseño y selección de sus componentes.

- **Unidades exteriores VRV**

- **Unidad exterior DAIKIN RXYQ16U para planta baja (A1).**

Este equipo es una combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8U, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70 % y máximo del 130 %, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

- **Unidad exterior DAIKIN RXYQ10U para planta baja (A2).**

Este equipo es una unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica

nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70 % y máximo del 130 %, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

■ **Unidades interiores.**

• **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXSQ80A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m<sup>3</sup>/min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W.

• **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXSQ100A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m<sup>3</sup>/min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de

transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Incluso elementos para suspensión del techo.

- **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXMQ200MB "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envoltura, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W.

- **Unidad interior de aire acondicionado tipo cassette de 4 vías modelo FXMQ250MB "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envoltura, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

## **2.11. Centrales termofrigoríficas de producción de agua fría y/o caliente parámetros de diseño y selección de sus componentes.**

No procede su instalación en el proyecto

## **2.12. Unidades de tratamiento de aire parámetros de diseño y selección de sus componentes.**

No procede su instalación en el proyecto

## **2.13. Elementos de sala de máquinas.**

No procede, ya que los equipos se instalaran en cubierta, al aire libre.

## 2.14. Agua caliente sanitaria

No es del alcance del presente proyecto.

## 2.15. Red de drenaje

La red de drenaje se dimensiona a partir de los diámetros de salida de drenaje de los equipos instalados y, por recomendación del fabricante (Daikin), se dará una pendiente de 1/100 (1%). Los diámetros y disposiciones de las tuberías se muestran en los planos correspondientes.

El diámetro necesario se puede obtener mediante la ecuación de Manning.

$$D = \left[ \frac{6,417 \times n \times Q_{dis}}{s^{1/2}} \right] \quad (10)$$

Donde:

- n: coeficiente de Manning, en este caso toma el valor de 0.001 para tubería de PVC.
- Q<sub>dis</sub>: Caudal de diseño, 0.12 l/s.
- s: pendiente, 1%.

Luego, para estas condiciones el diámetro de la tubería debe ser mínimo PVC 30mm. En el proyecto se toma el diámetro mayor de los drenajes de las unidades interiores para el colector, que es de 50mm.

## 2.16. Consumos previstos mensuales y anuales de las distintas fuentes de energía.

### 2.16.1. Eléctricos.

En la tabla siguiente se muestran los valores de consumo eléctrico de los diferentes elementos que conforman los sistemas de ventilación y climatización.

Tabla 46: Cuadro de consumo eléctrico de los elementos de la instalación de ventilación y climatización

MARCA	MODELO	CANTIDAD	POT. ABSORBIDA (W)	POT. TOTAL (W)
DAIKIN	FXSQ80A	2	121	242
DAIKIN	FXSQ100A	1	157	157
DAIKIN	FXMQ250MB	1	1650	1650
DAIKIN	FXMQ200MB	1	1294	1294
DAIKIN	FXFQ100B	1	115	115
TOSHIBA	VNMCC15PEVC	1	1560	1560
TOSHIBA	VNMCC30PEVC	1	1560	1560
<b>TOTAL (kW)</b>				6578
<b>TOTAL MENSUAL (kWh/mes)</b>				1052.48
<b>TOTAL ANUAL (kWh/año)</b>				12629.76

## 2.17. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica no es del alcance del proyecto.

## **2.18. Conclusión.**

Al redactar la presente memoria se han considerado las normativas legales reglamentarias, teniendo en cuenta la viabilidad posterior de la ejecución de los trabajos, que deberán llevarse a cabo por personal cualificado.

Los Técnicos que suscriben consideran suficientemente detallada la presente memoria. Asimismo, se considera que el proyecto cumple las especificaciones de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

## **Parte III**

# **INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO**

## **1. Memoria**

### **1.1. Antecedentes**

El presente proyecto se realiza por la necesidad de instalación de equipos de trabajo industrial que utilizan aire comprimido para su funcionamiento.

La información necesaria para la redacción del proyecto ha sido suministrada y en concordancia con el promotor de proyecto.

### **1.2. Objeto del proyecto**

Diseñar, calcular y seleccionar los equipos para la instalación de un sistema de suministro de aire comprimido para una industria de construcciones metálicas.

### **1.3. Datos identificativos**

#### **1.3.1. Datos de la Instalación**

- **Título del proyecto:** Nave Industrial INGENIA.
- **Dirección:** Calle Islas Baleares 36.
- **Situación:** Paterna
- **CP:**46980
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

#### **1.3.2. Agentes**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en el presente proyecto son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.3.3. Promotor**

- **Nombre:** Universidad Politécnica de Valencia.
- **CIF:** Q4618002B
- **Dirección:** Camí de Vera, s/n
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia



#### **1.3.4. Projectista**

- **Nombre:** Jaime Chávez V
- **CIF:** Y740548J
- **Dirección:** Calle de las industrias 15
- **CP:**46022
- **Provincia:** València
- **Municipio:** Valencia

#### **1.3.5. Director de obra**

Por definir.

#### **1.3.6. Instalador autorizado**

Por definir.

#### **1.3.7. Empresa instaladora**

Por definir.

#### **1.3.8. Empresa mantenedora**

Por definir.

### **1.4. Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución de los trabajos para la instalación de la red de aire comprimido se ha establecido en 2 meses.

### **1.5. Legislación aplicable**

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Directiva 97/23/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre equipos a presión.
- Orden del 28 de junio de 1998 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP 17 del Reglamento de Aparatos a Presión referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- ISO 8573-1 Aire comprimido. Contaminantes y clases de pureza.

## 1.6. Descripción del proceso industrial

### 1.6.1. General de la industria

La industria proyectada es una empresa dedicada a la fabricación de estructuras metálicas y recipientes a presión de todo tipo, por lo que para el tratamiento, corte, unión y conformación de los diferentes elementos se necesitan herramientas que trabajan con aire comprimido, tales como amoladoras, tornos, máquinas cnc, etc., que se considerarán para el cálculo y dimensionado de la red de distribución de aire comprimido.

Los puntos de utilización se ubicarán exclusivamente en la zona de producción y cámara de pintura, distribuidos de tal manera que todos los puestos de trabajo tengan acceso a 2 tomas individuales.

### 1.6.2. Específica de aquellas partes afectadas por la instalación.

Los puntos de utilización se ubicarán exclusivamente en la zona de producción y cámara de pintura, distribuidos de tal manera que todos los puestos de trabajo tengan acceso a 2 tomas individuales.

Se proyectarán también tomas para la maquinaria permanente, y se dejará una de reserva cerca, para mantenimiento, limpieza o reparación de la red.

## 1.7. Descripción de la instalación

La instalación proyectada será una red abierta, que tiene su origen en en el cuarto de maquinarias, donde se ubicarán los equipos necesarios para su funcionamiento.

La instalación consiste en 2 compresores, uno de los cuales se utilizará como back up, que entrará en funcionamiento cuando se tenga un mantenimiento o un fallo en el compresor principal.

El tendido de la red se realiza tomando en cuenta que la tubería tenga una pendiente de 2 %, para evitar el estancamiento de las condensaciones y, de igual manera, se instalarán purgadores al final de los recorridos de las diferentes ramas.

A continuación se describen los elementos de la instalación.

### 1.7.1. Compresores

Se proyecta la instalación de 2 unidades de compresión, una principal y otra para mantenimiento y fallos.

- **Compresor de aire ATLAS COPCO GA 75 100** Se instalarán 2 compresores de aire de las siguientes características: Modelo GA 75 100 marca "ATLAS COPCO", de tornillo rotativo con inyección de aceite, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia nominal del motor 75 kW, caudal de 218 l/s, presión de trabajo máxima 7.5 bar, nivel de presión sonora 73dBA, accionamiento de velocidad variable VSD.

### 1.7.2. Dispositivos destinados a la acumulación de aire.

- **Depósito de aire comprimido KAESER 5000DH** Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tubería de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.

### 1.7.3. Dispositivos destinados al tratamiento del aire.

#### ■ **Secador.**

Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2"GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a.

- **Pre-filtro.** Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.

#### ■ **Post-filtrado.**

Filtro de carbón activado QDT 245, capacidad de filtrado de 245 l/s, peso 67kg, arrastre de aceite máximo 0.003 mg/m<sup>3</sup>, conexión de 1-1/2 NPT o G.

Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.

### 1.8. Red de tuberías

- **Tipo de red:** Circuito Abierto
- **Diámetros:** 20, 25 y 40mm.
- **Material:** Sistema de tubería de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C.
- **Tipo de uniones:** Uniones de polímero con roscas tipo NPT.
- **Anclaje:** Arillos empotrados en pared y juntas de goma.

Los diámetros, longitudes y pérdidas para los tramos se muestran en el anexo de cálculo justificativos, y en los respectivos planos.

### 1.9. Válvulas de seguridad

Las válvulas de seguridad se instalarán en cada depósito; la presión de tarado será 10 % mayor de la presión de trabajo. Las válvulas tendrán las siguientes características:

- Válvula de alivio de seguridad SV805 Smart marca "WITT-GASETECHNIK", de acción directa cargada por resorte para ventilar el exceso de presión de recipientes, tuberías y otros equipos, combinada con sensores y componentes electrónicos de alta tecnología, con diodo rojo/verde que señala su estado: abierta o cerrada. La señal se transmite a un sistema de control. Presión de tarado 0,5 - 45 bar, de acero inoxidable 316L

### 1.10. Elementos de medida

Cada depósito lleva instalado un manómetro para la comprobación y medida de la presión de salida del aire. De igual manera se instalará un manómetro a la salida del secador, con las siguientes características:

- Suministro e instalación de manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar, "WIKA", con una resolución de 0.5bar

### 1.11. Resumen del presupuesto de la instalación

Tabla 1: Cuadro de resumen del presupuesto de la instalación de aire comprimido.

<b>1 Instalación de aire comprimido</b>	
1.1 Instalación de aire comprimido .	65,389.97
<b>Total 1 Instalación de aire comprimido</b>	<b>65,389.97</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>65,389.97</b>
13 % de gastos generales	8,500.70
6 % de beneficio industrial	3,923.40
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>77,814.06</b>
21 % IVA	16,340.95
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>94,155.02</b>

## 2. Cálculos Justificativos

### 2.1. Programa de necesidades de equipos

A continuación se detallan los elementos que se conectarán al sistema de aire comprimido.

Tabla 2: Programa de necesidades para la industria proyectada.

Equipos	Cant.	Q (NI/min)	Qt (NI/min)	Coef. Ut	Pt (bar)	Qd (NI/min)	Qd (NI/s)
Pistola Pintura	2	450	900	0.1	2	90	1.8
Amoladora 8"	7	1270	8890	0.4	6	3556	71.12
Centro mecanizado CNC	2	3200	6400	0.4	6	2560	51.2
Taladro 2"	2	200	400	0.25	6	100	2
Sierra	1	2700	2700	0.45	4	1215	24.3
Sandblasting	1	3000	3000	0.4	5	1200	24
<b>TOTAL</b>						<b>8721</b>	<b>174.42</b>

### 2.2. Aire requerido

El caudal obtenido en el punto anterior se aumenta en un 10 %, para considerar las posibles fugas de aire en el sistema.

El sistema tiene un coeficiente de utilización medio de 0.39125, considerando un caudal de fuga de 17.4/min, se obtiene un caudal total de 191.86 l/s.

La presión de trabajo de los equipos estará entre 5 y 6 bar, por lo que los compresores deberán producir a una presión:

$$P = 1,1 \times 6 \text{ bar} = 6,6 \text{ bar}$$

### 2.3. Calidad del aire requerido en los equipos

Para este proyecto se determina la calidad de aire respecto al más estricto. El uso más desfavorable será el de pintura, que necesitaría una calidad ISO 8573-1 [3.4.3]

1. **Aplicación general** : Dispositivos industriales manuales
2. **Tamaño máximo de partículas sólidas** : 5  $\mu\text{m}$
3. **Contenido de partículas sólidas**: 5 mg/m<sup>3</sup>
4. **Punto de rocío a presión**: 3 °C
5. **Contenido de agua**: 6 g/m<sup>3</sup>
6. **Contenido de aceite** : 1 mg/m<sup>3</sup>

Los equipos de tratamiento de aire deberán satisfacer las necesidades de la calidad de aire requerida para la instalación. Los mismos se expondrán más adelante.

### 2.4. Dimensionado de los depósitos de acumulación

El depósito de acumulación es el encargado de amortiguar y estabilizar la generados por el compresor durante la compresión del aire, además de acumular el aire para su posterior uso.

El depósito se dimensiona mediante la siguiente ecuación.

$$V_c = 900 \frac{Q_b \times p_{atm}}{N_c \times (p_{max} - p_{min})} \quad (1)$$

Donde:

- V<sub>c</sub>: Volúmen del depósito en m<sup>3</sup>.
- Q<sub>b</sub> : Caudal de diseño en Nm<sup>3</sup>/s, que toma un valor de 0.19Nm<sup>3</sup>/s .
- N<sub>c</sub> : Número de arranques del motor por hora, se considera de 7 arranques/hora.
- p<sub>max</sub>: Máxima presión de trabajo de depósito. Toma el valor de 10 bar.
- p<sub>min</sub>: Mínima presión de trabajo del sistema. Toma un valor de 6.6.

Con estos datos, se necesita un volumen de acumulación aproximadamente de 7.2 m<sup>3</sup>, por lo que se proyectan 2 depósitos de 5m<sup>3</sup>, de disposición horizontal, de la marca KAESER, de una longitud de 3.7m y un diámetro de 1.4m. La disposición estará detallada en la memoria del presente proyecto.

## 2.5. Dimensionado de la red de distribución

El dimensionado de la red mediante la determinación de una pendiente de diseño, que está en función de la caída de presión máxima que se estima en el sistema

La pendiente de diseño se determina por la siguiente ecuación.

$$j_{dis} = \frac{p_{ini} \times \%_{per}}{L_{max}} \quad (2)$$

Donde:

- j<sub>dis</sub>: Pendiente de diseño en Pa/m
- p<sub>ini</sub>: Presión inicial del sistema en Pa
- % per: Porcentaje de pérdidas estimado, se tomará un 5 %.
- L<sub>max</sub>: Longitud del tramo más desfavorable en m.

Para la determinación del diámetro de las conducciones se lo determina mediante la siguiente ecuación.

$$D = \left( f \frac{L \times 8G^2 \times K_c}{j_{dis} \times \pi^2 \times \rho_A} \right)^{1/5} \quad (3)$$

Donde

- f: Factor de fricción del material de las tuberías, toma un valor de 0.015.
- G: Constante de compresión del gas en kg/s.
- K<sub>c</sub>: Constante de pérdida de carga.
- ρ<sub>A</sub>: Densidad del aire comprimido en kg/m<sup>3</sup>, que tiene un valor de 1.203 kg/m<sup>3</sup>.

El factor de fricción se determina mediante la ecuación de Swanne Jain.

$$f = \frac{0,25}{\left[ \log \left( \frac{\epsilon/D}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (4)$$

Donde:

- $\epsilon$ : Rugosidad relativa del material.
- D: Diámetro de la conducción.
- Re: Número de Reynolds.

El número de Reynolds se lo determina mediante la siguiente ecuación.

$$Re = \frac{4G}{\pi D \mu} \quad (5)$$

Donde:

- G: Densidad relativa en kg/m<sup>3</sup>.
- D: Diámetro de la conducción en m.
- $\mu$ : Viscosidad dinámica en Pa.s.

Para le dimensionado de la red de distribución se supondrá una pérdida de presión máxima de 10 %, de este parámetro se debe tomar como máximo un 2 % de pérdidas en la red de tuberías. El análisis se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3: Dimensiones de la tubería de aire comprimido.

Nudo inicio	Nudo Fin	Q (NI/s)	Sim. %	Qd (NI/s)	Longitud	Dcom (mm)
100	101	371.6	1	371.6	4.9	80
101	102	371.6	1	371.6	3.5	80
102	103	35.3	0.4	14.12	6.7	20
103	104	27.8	0.4	11.12	14.6	20
104	105	6.6	0.4	2.64	7.2	20
105	106	3.3	0.4	1.32	7.2	20
102	107	336.3	1	336.3	10	63
107	108	286.3	1	286.3	12	63
108	109	49.9	0.4	19.96	7.2	20
109	110	42.4	0.4	16.96	14.4	20
110	111	21.2	0.4	8.48	7.2	20
108	112	236.4	0.4	94.56	5.3	40
112	113	191.4	0.4	76.56	5.3	40
113	114	138.1	0.4	55.24	5.3	40
114	115	84.8	0.4	33.92	12.3	25
115	116	63.6	0.4	25.44	7.2	25
116	117	42.4	0.4	16.96	7.2	20
117	118	21.2	0.4	8.48	7.2	20

## 2.6. Selección de compresores.

Para el sistema de aire comprimido proyectado se selecciona un compresor principal que pueda abastecer un caudal de 174,42 (NI/s), a una presión de por lo menos 7 bar.

Por mantenimiento y para que la instalación sea a prueba de fallas, se proyectan 2 compresores de las mismas características, conectados en paralelo, como se muestra en los respectivos planos.

Las características del compresor son:

- **Presión mínima de trabajo:** 7 (bar).
- **Caudal:** 180 (NI/s).

El compresor elegido será un ATLAS COPCO GA 75, con las siguientes características:

- **Presión de trabajo:** 7.5 (bar).
- **Capacidad:** 218 (NI/s).
- **Potencia del motor:** 75 (kW).
- **Peso:** 1530 (kg).

## 2.7. Selección de unidades de tratamiento de aire.

### 2.7.1. Secador frigorífico

Para determinar la capacidad del secador se debe obtener la humedad absoluta en condiciones de trabajo del aire comprimido, obteniendo previamente la presión de vapor saturado, siguiendo las siguientes fórmulas.

$$P_{vs} = 10 \left( \frac{7,5(T_s - 273,16)}{T_s - 35,85} + 2,7858 \right)$$

$$h_s = 0,622 \frac{P_{vs}}{P - P_{vs}}$$

$$h_{ab} = \frac{Hr \cdot h_s}{100}$$

Donde:

- $P_{vs}$ : Presión de vapor saturado (Pa).
- $T_s$ : Temperatura seca (°C).
- $h_s$ : Humedad en condiciones de saturación (kg/kg as).
- $Hr$ : Humedad relativa (%).
- $P$ : Presión atmosférica (Pa).

Donde, para el caudal de trabajo, se obtienen los siguientes resultados.

- $P_{vs}$ : 5000.13 (Pa)
- $h_s$ : 0.03229 (kg/kg as)
- $h_{ab}$ : 0.0236 (Pa)
- **Condensación:** 1971.37 l/h

Con estos



## 2.8. Cálculo de válvulas de seguridad

Para la selección de las válvulas de seguridad, se han de justificar que estas no tengan una sobrepresión superior al 10 % de la presión de servicio:

$$P_{tar.mx.-bp} = P_{serv.-bp} \times 1,1 = 6,61,1 = 7,26[\text{bar}]$$

Se dispone de válvulas de seguridad regulables, que estarán taradas para una presión de 7.2 bar.

Luego se comprueba que podrán desalojar el aire comprimido producido por cada compresor individualmente. Cada válvula de seguridad a 7,2 [bar], puede desalojar hasta alrededor de 1777 l/s, lo que es bastante superior a los 218 l/s que produce el compresor.

## 2.9. Conclusión.

Al redactar la presente memoria se han considerado las normativas legales reglamentarias, teniendo en cuenta la viabilidad posterior de la ejecución de los trabajos, que deberán llevarse a cabo por personal cualificado.

Los Técnicos que suscriben consideran suficientemente detallada la presente memoria. Asimismo, se considera que el proyecto cumple las especificaciones de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

## **Parte IV**

# **Presupuesto**

## A1. Cuadro de mano de obra

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	MOOA.8a	Oficial 1ª construcción.	20,48	23,600	<b>483,32</b>
2	MOOE.8a	Oficial electricista	19,04	1,000	<b>19,04</b>
3	MOOE.8ab	Oficial electricista	19,04	1,450	<b>27,61</b>
4	mo004	Oficial 1ª calefactor.	20,48	3,762	<b>77,14</b>
5	mo005	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48	69,253	<b>1.418,13</b>
6	mo008	Oficial 1ª fontanero.	20,48	68,324	<b>1.399,55</b>
7	mo012	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	20,48	95,004	<b>1.946,49</b>
8	mo013	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48	14,057	<b>287,48</b>
9	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	20,19	283,597	<b>5.726,01</b>
10	mo020	Oficial 1ª construcción.	19,03	277,899	<b>5.277,27</b>
11	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	19,81	37,651	<b>749,49</b>
12	mo044	Oficial 1ª encofrador.	20,74	553,807	<b>11.485,08</b>
13	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81	39,745	<b>784,33</b>
14	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81	1.648,984	<b>32.695,57</b>
15	mo049	Oficial 1ª montador de muro cortina.	20,48	255,070	<b>5.224,21</b>
16	mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,48	358,431	<b>7.340,04</b>
17	mo053	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,48	206,750	<b>4.234,98</b>
18	mo059	Ayudante cerrajero.	18,96	326,075	<b>6.181,91</b>
19	mo077	Ayudante construcción.	18,05	140,353	<b>2.526,35</b>
20	mo083	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	18,92	95,004	<b>1.796,34</b>
21	mo084	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92	14,057	<b>266,26</b>
22	mo090	Ayudante ferrallista.	18,78	45,875	<b>861,43</b>
23	mo091	Ayudante encofrador.	19,68	592,362	<b>11.657,05</b>

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
24	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78	179,811	<b>3.373,65</b>
25	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78	1.291,268	<b>24.108,48</b>
26	mo096	Ayudante montador de muro cortina.	18,92	306,023	<b>5.789,56</b>
27	mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,92	358,431	<b>6.779,01</b>
28	mo100	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,92	206,750	<b>3.909,68</b>
29	mo103	Ayudante calefactor.	18,88	3,762	<b>71,06</b>
30	mo104	Ayudante instalador de climatización.	18,88	69,253	<b>1.307,58</b>
31	mo107	Ayudante fontanero.	18,88	46,563	<b>878,70</b>
32	mo112	Peón especializado construcción.	18,12	238,600	<b>4.322,87</b>
33	mo113	Peón ordinario construcción.	17,82	1.277,616	<b>22.733,59</b>
			<b>Total mano de obra</b>		<b>175.739,26</b>

## A2. Cuadro de maquinaria

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,13	52,002 h	<b>2.503,01</b>
2	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	39,89	123,084 h	<b>4.923,34</b>
3	mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,86	33,685 h	<b>1.347,39</b>
4	mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,35	33,685 h	<b>224,56</b>
5	mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,45	524,919 h	<b>4.968,49</b>
6	mq06fra010	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,04	1.585,987 h	<b>8.000,11</b>
7	mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,64	241,407 h	<b>1.122,82</b>
8	mq07gto010n	Alquiler mensual de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta, incluso telemando, mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	1.469,55	4,024 Ud	<b>5.913,48</b>
9	mq07gto020n	Transporte y retirada de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.	1.115,55	1,006 Ud	<b>1.122,24</b>
10	mq07gto030n	Montaje y desmontaje de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.	4.030,85	1,006 Ud	<b>4.055,04</b>
11	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	1,050 h	<b>3,50</b>
12	mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,98	117,336 h	<b>335,25</b>
			<b>Total Maquinaria</b>		<b>34.519,23</b>

### A3. Cuadro de materiales

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	PIGA.1be	Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tuerca de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE.	8.500,00	2,000 Ud	17.000,00
2	PIGA.2be	Accesorios para depósitos verticales de aire	130,76	2,000 Ud	261,52
3	PIGT.7o	Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2" GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a.	7.690,00	1,000 Ud	7.690,00
4	PIGT.7p	Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	215,00	1,000 Ud	215,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
5	PIGT.7q	Filtro coalescente para protección general modelo DD 175 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de aceite de 0.1ppm y de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	600,00	1,000 Ud	600,00
6	PIGT.7qb	Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	215,00	1,000 Ud	215,00
7	mt01are020a	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,07	617,552 m <sup>3</sup>	11.172,08
8	mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,64	1.311,409 kg	2.151,39
9	mt07aco010d	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59	12.433,545 kg	19.768,96
10	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,15	2.212,640 Ud	331,90
11	mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0,09	633,144 Ud	55,40
12	mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	0,05	5.614,112 Ud	280,71

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
13	mt07ala010dac	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,56	55.483,080 kg	86.553,60
14	mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99	1.794,142 kg	3.570,55
15	mt07ali010a	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,94	27.516,600 kg	53.382,20
16	mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,47	4.239,040 m <sup>2</sup>	6.222,54
17	mt07bce011pfi	Bovedilla cerámica, 65x25x20 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	1,65	2.783,950 Ud	4.595,66
18	mt07bce011pfn	Bovedilla cerámica, 65x25x25 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	2,11	2.360,345 Ud	4.982,14
19	mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	5,33	51,201 m	272,35
20	mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,48	1.827,030 m	13.668,92
21	mt07www020	Suministro y colocación de tramo de empotramiento para grúa torre.	1.833,73	1,000 Ud	1.833,73
22	mt08cim030b	Madera de pino.	362,75	2,374 m <sup>3</sup>	862,66



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
23	mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,55	539,773 l	827,65
24	mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,84	34,759 l	69,52
25	mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	46,43	34,823 m <sup>2</sup>	1.614,52
26	mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	53,06	1,836 m <sup>2</sup>	99,14
27	mt08eme051a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,30	36,719 m	11,02
28	mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	104,08	5,540 m <sup>2</sup>	577,74
29	mt08tan015cg	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,50	87,500 m	743,75
30	mt08tan015dg	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,60	20,000 m	232,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
31	mt08tan015fg	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,12	16,000 m	273,92
32	mt08tan015hg	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	31,01	22,000 m	682,22
33	mt08tan015ig	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C. , de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	40,24	17,000 m	684,08
34	mt08tan330c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/4" DN 20 mm.	0,47	87,500 Ud	41,13
35	mt08tan330d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1" DN 25 mm.	0,65	20,000 Ud	13,00
36	mt08tan330f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	0,95	16,000 Ud	15,20
37	mt08tan330h	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 65 mm.	1,73	22,000 Ud	38,06

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
38	mt08tan330j	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3" DN 80 mm.	2,24	17,000 Ud	38,08
39	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09	88,410 kg	95,53
40	mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,93	68,376 kg	611,72
41	mt09pye020	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	5,20	281,515 kg	1.463,88
42	mt10haf010atLc	Hormigón HA-25/F/20/X0, fabricado en central.	80,98	77,700 m <sup>3</sup>	6.294,48
43	mt10haf010ctLc	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	80,34	584,861 m <sup>3</sup>	46.999,03
44	mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	65,56	4,111 m <sup>3</sup>	269,35
45	mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54	1,288 l	21,27
46	mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91	0,622 l	14,17
47	mt12pck010a	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963.	0,04	676,086 m	27,30
48	mt12pck010d	Cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" de 52 mm de anchura, según UNE-EN 14353.	0,30	63,383 m	19,18
49	mt12pck020b	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23	273,332 m	63,78
50	mt12pfk010h	Montante 50/50 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	2,63	779,108 m	2.049,05
51	mt12pfk020h	Canal 50/40 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	2,25	136,344 m	307,75

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
52	mt12pik010e	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,13	283,194 kg	319,97
53	mt12pik010f	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,13	46,200 kg	52,14
54	mt12ppk010eb	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	8,46	99,000 m <sup>2</sup>	837,54
55	mt12ppk010la	Placa de yeso laminado DFR / UNE-EN 520 - 625 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales semirredondeados afinados, Silentboard BV "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	27,86	409,032 m <sup>2</sup>	11.396,40
56	mt12ppl110d	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 900 mm de anchura, formado por doble cara metálica, la exterior de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor y la interior de chapa de acero de 0,5 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 50 kg/m <sup>3</sup> , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	48,81	1.636,314 m <sup>2</sup>	79.867,69

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
57	mt12psg040a	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,03	225,212 m	5,63
58	mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	364,443 Ud	22,78
59	mt12ptk010cf	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x45.	0,01	495,000 Ud	4,95
60	mt12ptk010cg	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,9x55.	0,01	495,000 Ud	4,95
61	mt12ptk010ch	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 4,2x70.	0,03	495,000 Ud	14,85
62	mt12ptk010dc	Tornillo autoperforante TB "KNAUF" 3,5x25.	0,01	264,000 Ud	2,64
63	mt12ptk040a	Tornillo autoperforante Diamant XTN "KNAUF" 3,9x23.	0,01	5.648,533 Ud	56,49
64	mt12pyp010d	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 90 mm de espesor, con los bordes longitudinales machihembrados para el pegado entre sí.	15,10	591,182 m <sup>2</sup>	8.929,66
65	mt12pyp100	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,10	225,212 m	22,52
66	mt12pyp110	Adhesivo de unión.	123,45	2,815 m <sup>3</sup>	349,08
67	mt12sak010a	Placa de yeso laminado DFH2 / UNE-EN 520 - 600 / 3000 / 20 / con los bordes longitudinales cuadrados, maciza "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego.	11,86	33,000 m <sup>2</sup>	391,38
68	mt12sak020a	Montante CT 60 "KNAUF", de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	15,82	66,000 m	1.044,12
69	mt12sak030a	Canal CT 62 "KNAUF", de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	7,53	23,100 m	173,91
70	mt13ccg030h	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,86	12.467,152 Ud	10.721,75

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
71	mt13dcp020a	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,03	3.116,788 m	6.327,08
72	mt16lra060b	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	3,08	239,166 m <sup>2</sup>	735,72
73	mt16pdg010b	Banda fonoaislante bicapa autoadhesiva, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de espuma de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m <sup>2</sup> .	1,01	337,818 m	343,45
74	mt16pdg020a	Banda elástica de poliestireno expandido elasticado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	0,35	563,030 m	197,06
75	mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,98	140,353 m <sup>2</sup>	280,71
76	mt17coe070ba	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19	55,283 m	508,07
77	mt17coe070ca	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80	14,175 m	138,92

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
78	mt17coe070cb	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80	5,082 m	49,80
79	mt17coe070db	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72	40,110 m	430,13
80	mt17coe070dc	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72	5,901 m	63,28
81	mt17coe070eb	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	11,64	10,889 m	126,72
82	mt17coe070fb	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,86	16,884 m	217,08
83	mt17coe070hc	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,70	31,857 m	468,45
84	mt17coe070hd	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	20,29	5,901 m	119,71
85	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	3,500 l	40,95

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
86	mt17coe150	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26	25,396 m <sup>2</sup>	1.098,58
87	mt21vtt040a	Vidrio de seguridad templado 8+8, compuesto por dos lunas templadas incoloras de 8 mm, según UNE-EN ISO 12543-2 y UNE-EN 14449.	87,85	102,109 m <sup>2</sup>	8.970,57
88	mt21vtt050c	Taladro avellanado para vidrio templado, templado laminar 8+8 mm.	12,42	406,000 Ud	5.042,52
89	mt21vtt060c	Repercusión por canto pulido, acabado brillante, para vidrio templado, templado laminar 8+8 mm.	3,56	309,372 Ud	1.101,28
90	mt21vva021	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,24	101,500 Ud	125,86
91	mt22www010a	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,25	19,176 Ud	100,70
92	mt22www050a	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,69	9,024 Ud	42,38
93	mt25mcc010H	Montante de aluminio, "CORTIZO", de 170x65 mm (Ix= 903,99 cm <sup>4</sup> ), acabado anodizado, provisto de canal de desagüe y ventilación.	79,26	67,701 m	5.366,31



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
94	mt25mcc100l	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de muros cortina para el sistema Fachada Millennium "CORTIZO", elementos de anclaje y sujeción y remates a obra.	48,20	101,500 Ud	4.892,30
95	mt25pfz258ajka	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilo-paralela con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 2600x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1.588,42	7,000 Ud	11.118,94

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
96	mt25pfz259aika	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1200x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	231,11	4,000 Ud	924,44
97	mt25pfz259ajaa	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1300x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	175,21	3,000 Ud	525,63

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
98	mt25pfz280aaia	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	546,03	5,000 Ud	2.730,15
99	mt35aia090aa	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85	12,000 m	10,20

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
100	mt36tie010cc	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,41	37,800 m	91,08
101	mt36tie400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,33	18,000 Ud	6,12
102	mt36tsf010cc	Tubo de PVC flexible, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49	8,925 m	13,26
103	mt36tsf010dc	Tubo de PVC flexible, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49	4,379 m	6,51
104	mt36tsf010ec	Tubo de PVC flexible, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,88	12,600 m	23,64
105	mt36tsf410c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 25 mm de diámetro.	0,20	4,250 Ud	0,85
106	mt36tsf410d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 32 mm de diámetro.	0,20	2,085 Ud	0,42
107	mt36tsf410e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 40 mm de diámetro.	0,26	6,000 Ud	1,56

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
108	mt37bcw197amea	Compresor de aire marca ATLAS COPCO modelo GA 75, potencia 100hp, marcado CE, 7 bar de presión máxima, accionado por motor eléctrico trifásico, sistema de regulación de velocidad, valvulería, interruptor de arranque y parada, incluso acoplamiento elástico de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según ITC-MIE-AP 17.	14.503,75	2,000 Ud	29.007,50
109	mt37sgl020e	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,04	3,000 Ud	24,12
110	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,95	21,000 Ud	124,95
111	mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	1,000 Ud	9,81
112	mt37sve010f	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,57	1,000 Ud	21,57
113	mt37sve010h	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2".	68,63	2,000 Ud	137,26
114	mt37sve010i	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	96,59	10,000 Ud	965,90
115	mt37www010	Válvula de retención	47,45	2,000 Ud	94,90
116	mt37www050g	Regulador de presión	150,00	2,000 Ud	300,00
117	mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10	3,650 Ud	7,68
118	mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	0,19	409,500 m	79,17

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
119	mt42con025	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	4,26	136,500 Ud	581,49
120	mt42con030a	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	14,54	313,950 m <sup>2</sup>	4.564,56
121	mt42con200aa	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	3,20	18,911 m	60,51
122	mt42con200ba	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,00	5,775 m	23,10
123	mt42con200ca	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,40	1,208 m	5,31

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
124	mt42con200da	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,80	37,506 m	180,03
125	mt42con200fa	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	6,40	26,912 m	172,23
126	mt42con200ha	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	7,90	34,104 m	269,58
127	mt42con200ja	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	9,80	2,373 m	23,26
128	mt42con200ka	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	12,00	12,243 m	146,92
129	mt42con200la	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	13,78	4,368 m	60,20

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
130	mt42con218dbb	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.	7,70	13,000 Ud	100,10
131	mt42con218dcc	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	8,20	1,000 Ud	8,20
132	mt42con218ddd	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.	8,60	2,000 Ud	17,20
133	mt42con218dee	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	9,70	4,000 Ud	38,80
134	mt42con218dhh	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	15,00	2,000 Ud	30,00
135	mt42con218djj	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	18,40	4,000 Ud	73,60
136	mt42con219bccc	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	7,80	1,000 Ud	7,80
137	mt42con219beee	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	10,20	2,000 Ud	20,40
138	mt42con219bh hh	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	12,80	3,000 Ud	38,40
139	mt42con219bjjj	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	17,30	3,000 Ud	51,90
140	mt42con219bmmm	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.	27,70	2,000 Ud	55,40
141	mt42con219bnnn	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.	33,80	1,000 Ud	33,80
142	mt42con221caa	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	28,00	7,000 Ud	196,00



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
143	mt42con221cca	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	28,40	2,000 Ud	56,80
144	mt42con221cda	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	29,00	1,000 Ud	29,00
145	mt42con225bbb	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.	6,56	2,000 Ud	13,12
146	mt42con225bdb	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,05	2,000 Ud	16,10
147	mt42con225bdc	Reducción excéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,28	1,000 Ud	8,28
148	mt42con225bdd	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,28	1,000 Ud	8,28
149	mt42con225bgb	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	11,04	1,000 Ud	11,04
150	mt42con225bgd	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	10,93	1,000 Ud	10,93
151	mt42con225bge	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	10,93	4,000 Ud	43,72
152	mt42con225bib	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	14,15	1,000 Ud	14,15

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
153	mt42con225bie	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	14,15	3,000 Ud	42,45
154	mt42con225bih	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	13,92	2,000 Ud	27,84
155	mt42con225bkj	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	16,68	1,000 Ud	16,68
156	mt42con225blj	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	21,16	2,000 Ud	42,32
157	mt42con225bll	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	20,36	2,000 Ud	40,72
158	mt42con225bmh	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	25,30	1,000 Ud	25,30
159	mt42con225bmm	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	23,23	1,000 Ud	23,23
160	mt42con500b	Brida de 100 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	3,90	0,901 Ud	3,60
161	mt42con500c	Brida de 125 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,00	0,347 Ud	1,38

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
162	mt42con500d	Brida de 135 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,20	0,078 Ud	0,33
163	mt42con500e	Brida de 150 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,50	2,679 Ud	12,14
164	mt42con500h	Brida de 200 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,90	2,563 Ud	12,56
165	mt42con500j	Brida de 250 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	5,60	4,060 Ud	22,74
166	mt42con500l	Brida de 300 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	5,90	0,339 Ud	2,01
167	mt42con500n	Brida de 355 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	7,00	2,075 Ud	14,58
168	mt42con500o	Brida de 400 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	7,50	0,832 Ud	6,24

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
169	mt42dai075b	<p>Unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud</p>			

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
170	mt42dai076a	<p>Combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8T, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m 126 equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las</p>			

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
171	mt42dai120h	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m<sup>3</sup>/min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.</p>	2.110,00	2,000 Ud	4.220,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
172	mt42dai120i	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m³/min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.</p>	2.280,00	1,000 Ud	2.280,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
173	mt42dai155a	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.</p>	4.842,00	1,000 Ud	4.842,00



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
174	mt42dai155b	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.</p>	5.533,00	1,000 Ud	5.533,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
175	mt42dai170h	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, Round Flow (de flujo circular), modelo FXFQ100B "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 115 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 115 W, presión sonora a velocidad baja 33 dBA, caudal de aire a velocidad alta 26,5 m<sup>3</sup>/min, de 246x840x840 mm (de perfil bajo), peso 24 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución radial uniforme del aire en 360°), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión.</p>	2.389,00	1,000 Ud	2.389,00
176	mt42dai171a	<p>Panel decorativo de color blanco para unidad de aire acondicionado de cassette de flujo circular, modelo BYCQ140E "DAIKIN", 50x950x950 mm.</p>	463,00	1,000 Ud	463,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
177	mt42dai508a	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	193,00	4,000 Ud	772,00
178	mt42dai511a	Juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65 "DAIKIN", con función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, ajuste de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador, visualización de señal en el receptor, reseteo de filtro sucio en el mando y cambio de orientación de las lamas.	297,00	1,000 Ud	297,00
179	mt42dai519a	Juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7FA532F "DAIKIN", con función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, ajuste de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador, visualización de señal en el receptor, reseteo de filtro sucio en el mando y cambio de orientación de las lamas.	91,00	1,000 Ud	91,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
180	mt42dai600b	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.	204,00	1,000 Ud	204,00
181	mt42dai600c	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M64T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 639.	252,00	3,000 Ud	756,00
182	mt42dai700a	Controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51 "DAIKIN", con control del encendido y apagado, temperatura ambiente, dirección del flujo de aire, velocidad del ventilador, señal y código de averías, programación semanal, parada de emergencia, restricción de temperatura por unidad y modo de funcionamiento.	1.949,00	1,000 Ud	1.949,00
183	mt42dai750a	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.	7,00	103,210 m	722,47
184	mt42dai900	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80	12,000 m	9,60
185	mt42lin030b	Tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44	52,650 m	181,12

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
186	mt42lin030c	Tubo de cobre sin soldadura, de 12 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	4,66	18,340 m	85,46
187	mt42lin030d	Tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	7,06	43,820 m	309,37
188	mt42lin030e	Tubo de cobre sin soldadura, de 19mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	8,33	10,370 m	86,38
189	mt42lin030f	Tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	9,72	16,080 m	156,30
190	mt42lin030h	Tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48	35,960 m	448,78
191	mt42lin100a	Gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	15,30	8,140 kg	124,54
192	mt42trx010iax	Difusor lineal modelo DLF+PLFI+FP 1400X6 de la marca "AIRFLOW", de aleta fija de aluminio, con direcciones orientables, con plenum independiente y boca horizontal de dimensión, montada en conducto rectangular no metálico	217,82	10,000 Ud	2.178,20
193	mt42trx071ar	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x250 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular.	83,85	20,000 Ud	1.677,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
194	mt42trx081ab	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x75 mm, fijación mediante tornillos vistos.	76,34	1,000 Ud	76,34
195	mt42trx230aa	Difusor rotacional modelo DFR-FCU-RR 800X60 de la marca "AIRFLOW", de forma cuadrada de configuración radial con plenum con plaqueta de regulación, con defelctores orientables en ABS, placa de acero pintado en color blanco satinado.	37,18	36,000 Ud	1.338,48
196	mt42trx360ma1j	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	161,57	2,000 Ud	323,14

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
197	mt42trx360ma1jb	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 300x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	180,00	2,000 Ud	360,00
198	mt42trx360ma1jbb	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	120,00	1,000 Ud	120,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
199	mt42trx360ma1jbbb	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	103,00	1,000 Ud	103,00
200	mt42trx360ma1jbbbb	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x360 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	230,00	2,000 Ud	460,00



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
201	mt42trx360ma1jbbbbc	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	170,00	1,000 Ud	170,00
202	mt42trx360ma1jbbbbc	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250X210 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	205,00	2,000 Ud	410,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
203	mt42trx360ma1jbbbbcc	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250x190 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	170,00	2,000 Ud	340,00
204	mt42trx360ma1jbbbbccb	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 2500x155 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	150,00	1,000 Ud	150,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
205	mt42trx360ma1jbbbc	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	132,00	1,000 Ud	132,00
206	mt42trx360ma1jbbbd	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	85,00	1,000 Ud	85,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
207	mt42trx360ma1jbbbe	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 350mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	300,00	1,000 Ud	300,00
208	mt42trx370ab1	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	146,93	4,000 Ud	587,72
209	mt42tsb295ec	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46%, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> .	5.145,00	1,000 Ud	5.145,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
210	mt42tsb295jp	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire.	7.114,00	1,000 Ud	7.114,00
211	mt42www011	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	13,30	27,300 Ud	363,09
212	mt42www090	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00	6,000 Ud	132,00
213	mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,49	7,344 m	47,73
214	mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,77	4,773 Ud	95,47
215	mt50spa081c	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	27,19	21,369 Ud	577,74
			<b>Total Materiales</b>		<b>593.852,83</b>

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

---

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)

## A4. Cuadro de precios descompuestos

### 1 Actuaciones previas

Código	Ud	Descripción		Total
<b>1.1</b>	<b>Ud</b>	Transporte y retirada de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.		
	1,006 Ud	Transporte y retirada de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.	1.115,55 €	1.122,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.122,24 €	22,44 €
		3,000 % Costes indirectos	1.144,68 €	<b>34,34 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>1.179,02 €</b>
<b>1.2</b>	<b>Ud</b>	Alquiler mensual de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga máxima.		
	1,006 Ud	Alquiler mensual de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta, incluso telemando, mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	1.469,55 €	1.478,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.478,37 €	29,57 €
		3,000 % Costes indirectos	1.507,94 €	<b>45,24 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>1.553,18 €</b>
<b>1.3</b>	<b>Ud</b>	Tramo de empotramiento de grúa torre.		
	1,000 Ud	Suministro y colocación de tramo de empotramiento para grúa torre.	1.833,73 €	1.833,73 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.833,73 €	36,67 €
		3,000 % Costes indirectos	1.870,40 €	<b>56,11 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>1.926,51 €</b>
<b>1.4</b>	<b>Ud</b>	Montaje y desmontaje de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta, sin incluir cimentación.		
	1,006 Ud	Montaje y desmontaje de grúa torre para transporte de materiales de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.	4.030,85 €	4.055,04 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4.055,04 €	81,10 €
		3,000 % Costes indirectos	4.136,14 €	<b>124,08 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>4.260,22 €</b>

## 2 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción		Total
<b>2.1</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	0,021 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,98 €	0,06 €
	0,016 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	39,89 €	0,64 €
	0,063 h	Peón ordinario construcción.	17,82 €	1,12 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,82 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,86 €	<b>0,06 €</b>
		<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>		<b>1,92 €</b>
<b>2.2</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	0,407 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,13 €	19,59 €
	0,258 h	Peón ordinario construcción.	17,82 €	4,60 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	24,19 €	0,48 €
		3,000 % Costes indirectos	24,67 €	<b>0,74 €</b>
		<b>Precio total por m<sup>3</sup></b>		<b>25,41 €</b>
<b>2.3</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	0,220 m <sup>3</sup>	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,07 €	3,98 €
	0,012 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	39,89 €	0,48 €
	0,012 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,35 €	0,08 €
	0,012 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,86 €	0,48 €
	0,219 h	Peón ordinario construcción.	17,82 €	3,90 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,92 €	0,18 €



## 2 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 % Costes indirectos	9,10 €	<b>0,27 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>9,37 €</b>	
<b>2.4</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m <sup>2</sup> ); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,05 €	0,10 €	
	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,47 €	1,76 €	
	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	80,34 €	8,44 €	
	0,150 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,55 €	0,23 €	
	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,98 €	0,10 €	
	0,086 h	Regla vibrante de 3 m.	4,64 €	0,40 €	
	0,565 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,04 €	2,85 €	
	0,187 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,45 €	1,77 €	
	0,085 h	Peón especializado construcción.	18,12 €	1,54 €	
	0,099 h	Oficial 1ª construcción.	19,03 €	1,88 €	
	0,099 h	Peón ordinario construcción.	17,82 €	1,76 €	
	0,050 h	Ayudante construcción.	18,05 €	0,90 €	
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,73 €	0,43 €	
			3,000 % Costes indirectos	22,16 €	<b>0,66 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>22,82 €</b>	

### 3 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>3.1</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	65,56 €	6,88 €
	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81 €	0,16 €
	0,016 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78 €	0,30 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,34 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,49 €	<b>0,22 €</b>
		<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>		<b>7,71 €</b>
<b>3.2</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 44,29 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,15 €	1,20 €
	44,290 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	70,42 €
	0,177 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09 €	0,19 €
	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	80,34 €	88,37 €
	0,074 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,81 €	1,47 €
	0,111 h	Ayudante ferrallista.	18,78 €	2,08 €
	0,052 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81 €	1,03 €
	0,313 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78 €	5,88 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	170,64 €	3,41 €
		3,000 % Costes indirectos	174,05 €	<b>5,22 €</b>
		<b>Precio total por m<sup>3</sup></b>		<b>179,27 €</b>

### 3 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>3.3</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,005 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	53,06 €	0,27 €
	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,49 €	0,13 €
	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,77 €	0,26 €
	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,30 €	0,03 €
	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09 €	0,05 €
	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,93 €	0,89 €
	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,84 €	0,06 €
	0,312 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	20,74 €	6,47 €
	0,417 h	Ayudante encofrador.	19,68 €	8,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,37 €	0,33 €
		3,000 % Costes indirectos	16,70 €	<b>0,50 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>17,20 €</b>
<b>3.4</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 50,9 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.		
	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,15 €	1,50 €
	50,900 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	80,93 €
	0,407 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09 €	0,44 €
	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	80,34 €	84,36 €
	0,170 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,81 €	3,37 €
	0,170 h	Ayudante ferrallista.	18,78 €	3,19 €

### 3 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,073 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81 €	1,45 €
	0,292 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78 €	5,48 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	180,72 €	3,61 €
		3,000 % Costes indirectos	184,33 €	5,53 €
			<b>Precio total por m³</b>	<b>189,86 €</b>

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
<b>4.1</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,56 €	1,56 €
	0,014 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	0,28 €
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	0,26 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,10 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,14 €	<b>0,06 €</b>
		<b>Precio total por kg</b>		<b>2,20 €</b>
<b>4.2</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.		
	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,94 €	1,94 €
	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	0,59 €
	0,017 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	0,32 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,85 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	2,91 €	<b>0,09 €</b>
		<b>Precio total por kg</b>		<b>3,00 €</b>
<b>4.3</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	24,495 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	48,75 €

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	7,951 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	12,64 €
	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,07 €
	0,765 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	15,15 €
	0,765 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	14,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,98 €	1,82 €
		3,000 % Costes indirectos	92,80 €	<b>2,78 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>95,58 €</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	21,195 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	42,18 €
	3,975 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	6,32 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,05 €
	0,583 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	11,55 €
	0,583 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	10,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	71,05 €	1,42 €
		3,000 % Costes indirectos	72,47 €	<b>2,17 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>74,64 €</b>
<b>4.5</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 800x450 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	87,390 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	173,91 €

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	7,951 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	12,64 €
	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,07 €
	1,765 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,81 €	34,96 €
	1,765 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	33,15 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	254,73 €	5,09 €
		3,000 % Costes indirectos	259,82 €	<b>7,79 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>267,61 €</b>
<b>4.6</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	24,445 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	48,65 €
	7,951 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	12,64 €
	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,07 €
	0,763 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,81 €	15,12 €
	0,763 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	14,33 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,81 €	1,82 €
		3,000 % Costes indirectos	92,63 €	<b>2,78 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>95,41 €</b>
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x600 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	42,390 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	84,36 €

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	5,963 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	9,48 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,05 €
	0,938 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	18,58 €
	0,938 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	17,62 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	130,09 €	2,60 €
		3,000 % Costes indirectos	132,69 €	<b>3,98 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>136,67 €</b>

<b>4.8</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	16,296 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	32,43 €
	3,975 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	6,32 €
	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,07 €
	0,516 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	10,22 €
	0,516 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	9,69 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	58,73 €	1,17 €
		3,000 % Costes indirectos	59,90 €	<b>1,80 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>61,70 €</b>

<b>4.9</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	24,495 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	48,75 €



#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	7,951 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	12,64 €
	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,07 €
	0,765 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	15,15 €
	0,765 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	14,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,98 €	1,82 €
		3,000 % Costes indirectos	92,80 €	<b>2,78 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>95,58 €</b>
<b>4.10</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 63 cm de longitud total.		
	10,303 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,99 €	20,50 €
	3,975 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	1,59 €	6,32 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18 €	0,05 €
	0,406 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,81 €	8,04 €
	0,406 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,78 €	7,62 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	42,53 €	0,85 €
		3,000 % Costes indirectos	43,38 €	<b>1,30 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>44,68 €</b>

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
<b>4.11</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,084 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,6 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.		
	0,044 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	46,43 €	2,04 €
	0,007 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	104,08 €	0,73 €
	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	27,19 €	0,73 €
	0,003 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	362,75 €	1,09 €
	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,93 €	0,36 €
	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,84 €	0,06 €
	6,500 Ud	Bovedilla cerámica, 65x25x20 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	1,65 €	10,73 €
	2,370 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,48 €	17,73 €
	0,800 Ud	Separador homologado para vigas.	0,09 €	0,07 €
	1,646 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,64 €	2,70 €
	0,016 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09 €	0,02 €
	1,100 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,47 €	1,62 €
	0,089 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/X0, fabricado en central.	80,98 €	7,21 €
	0,150 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,55 €	0,23 €

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	0,555 h	Oficial 1ª encofrador.	20,74 €	11,51 €
	0,555 h	Ayudante encofrador.	19,68 €	10,92 €
	0,017 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,81 €	0,34 €
	0,017 h	Ayudante ferrallista.	18,78 €	0,32 €
	0,028 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81 €	0,55 €
	0,111 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78 €	2,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	71,04 €	1,42 €
		3,000 % Costes indirectos	72,46 €	<b>2,17 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>74,63 €</b>

<b>4.12</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,104 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,7 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.		
	0,044 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	46,43 €	2,04 €
	0,007 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	104,08 €	0,73 €
	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	27,19 €	0,73 €
	0,003 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	362,75 €	1,09 €
	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,93 €	0,36 €
	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,84 €	0,06 €

#### 4 Estructuras

Código	Ud	Descripción		Total
	6,500 Ud	Bovedilla cerámica, 65x25x25 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	2,11 €	13,72 €
	0,141 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	5,33 €	0,75 €
	2,236 m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,48 €	16,73 €
	0,800 Ud	Separador homologado para vigas.	0,09 €	0,07 €
	1,670 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,64 €	2,74 €
	0,017 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09 €	0,02 €
	1,100 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,47 €	1,62 €
	0,109 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/X0, fabricado en central.	80,98 €	8,83 €
	0,150 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,55 €	0,23 €
	0,555 h	Oficial 1ª encofrador.	20,74 €	11,51 €
	0,555 h	Ayudante encofrador.	19,68 €	10,92 €
	0,018 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,81 €	0,36 €
	0,018 h	Ayudante ferrallista.	18,78 €	0,34 €
	0,035 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,81 €	0,69 €
	0,136 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,78 €	2,55 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	76,09 €	1,52 €
		3,000 % Costes indirectos	77,61 €	<b>2,33 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>79,94 €</b>

## 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
5.1	m <sup>2</sup>	Tabique sencillo W111.es Silentboard "KNAUF" (12,5+50+12,5)/625 (50) LM - (2 Silentboard (DFR) BV), de altas prestaciones acústicas, de 75 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 50 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 625 mm entre sí, con disposición reforzada "H" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo Silentboard (DFR) BV en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva "KNAUF"; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".		
	1,200 m	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23 €	0,28 €
	0,700 m	Canal 50/40 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	2,25 €	1,58 €
	4,000 m	Montante 50/50 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	2,63 €	10,52 €
	1,050 m <sup>2</sup>	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	3,08 €	3,23 €
	2,100 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado DFR / UNE-EN 520 - 625 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales semirredondeados afinados, Silentboard BV "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	27,86 €	58,51 €
	29,000 Ud	Tornillo autoperforante Diamant XTN "KNAUF" 3,9x23.	0,01 €	0,29 €
	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06 €	0,10 €
	1,212 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,13 €	1,37 €
	3,200 m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963.	0,04 €	0,13 €
	0,300 m	Cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" de 52 mm de anchura, según UNE-EN 14353.	0,30 €	0,09 €
	0,345 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de prefabricados interiores.	20,48 €	7,07 €

## 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,345 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,92 €	6,53 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	89,70 €	1,79 €
		3,000 % Costes indirectos	91,49 €	<b>2,74 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>94,23 €</b>

5.2	m <sup>2</sup>	Descripción		Total
		Cerramiento de hueco de ascensor mediante el sistema Shaftwall W633.es "KNAUF de tabique múltiple, de 4,60 m de altura máxima y 125 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple, de perfiles de chapa de acero galvanizado de 60 mm de anchura, a base de montantes tipo CT 60 (elementos verticales), separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total una placa tipo maciza (DFH2) en una cara y tres placas tipo cortafuego (DF) en la otra cara; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, entre montantes de tipo CT. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" y pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF".		
	1,200 m	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23 €	0,28 €
	0,700 m	Canal CT 62 "KNAUF", de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	7,53 €	5,27 €
	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06 €	0,10 €
	2,000 m	Montante CT 60 "KNAUF", de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	15,82 €	31,64 €
	1,000 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado DFH2 / UNE-EN 520 - 600 / 3000 / 20 / con los bordes longitudinales cuadrados, maciza "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego.	11,86 €	11,86 €
	1,050 m <sup>2</sup>	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	3,08 €	3,23 €
	8,000 Ud	Tornillo autoperforante TB "KNAUF" 3,5x25.	0,01 €	0,08 €
	3,000 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	8,46 €	25,38 €
	15,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x45.	0,01 €	0,15 €

## 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
	15,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,9x55.	0,01 €	0,15 €
	15,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 4,2x70.	0,03 €	0,45 €
	1,400 kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,13 €	1,58 €
	1,428 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,13 €	1,61 €
	1,600 m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según UNE-EN 13963.	0,04 €	0,06 €
	0,150 m	Cinta de papel con refuerzo metálico "KNAUF" de 52 mm de anchura, según UNE-EN 14353.	0,30 €	0,05 €
	0,663 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,48 €	13,58 €
	0,663 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,92 €	12,54 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	108,01 €	2,16 €
		3,000 % Costes indirectos	110,17 €	<b>3,31 €</b>
		<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>		<b>113,48 €</b>
<b>5.3</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-9 "PANELSYSTEM", de 90 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM".		
	0,600 m	Banda fonoaislante bicapa autoadhesiva, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de espuma de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m <sup>2</sup> .	1,01 €	0,61 €
	1,050 m <sup>2</sup>	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-9 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 90 mm de espesor, con los bordes longitudinales machihembrados para el pegado entre sí.	15,10 €	15,86 €
	0,500 kg	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	5,20 €	2,60 €

## 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 m	Banda elástica de poliestireno expandido elasticado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	0,35 €	0,35 €
	0,005 m <sup>3</sup>	Adhesivo de unión.	123,45 €	0,62 €
	0,400 m	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,10 €	0,04 €
	0,400 m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,03 €	0,01 €
	0,209 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,48 €	4,28 €
	0,209 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	18,92 €	3,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	28,32 €	0,57 €
		3,000 % Costes indirectos	28,89 €	<b>0,87 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>29,76 €</b>
<b>5.4</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 900 mm de anchura, formados por doble cara metálica, la exterior de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor y la interior de chapa de acero de 0,5 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 50 kg/m <sup>3</sup> , colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.		
	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 900 mm de anchura, formado por doble cara metálica, la exterior de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor y la interior de chapa de acero de 0,5 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 50 kg/m <sup>3</sup> , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos.	48,81 €	51,25 €
	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,86 €	6,88 €
	2,000 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,03 €	4,06 €
	0,230 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,48 €	4,71 €
	0,230 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,92 €	4,35 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	71,25 €	1,43 €



## 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 % Costes indirectos	72,68 €	<b>2,18 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>		<b>74,86 €</b>
<b>5.5</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada Millennium, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 350 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 170x65 mm, anodizado; travesaños de, anodizado; con cerramiento compuesto de: un 100% de superficie transparente fija realizada con vidrio de seguridad templado 8+8, compuesto por dos lunas templadas incoloras de 8 mm. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada Millennium "CORTIZO"; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra.			
	0,667 m	Montante de aluminio, "CORTIZO", de 170x65 mm (Ix= 903,99 cm <sup>4</sup> ), acabado anodizado, provisto de canal de desagüe y ventilación.		79,26 €	52,87 €
	1,000 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de muros cortina para el sistema Fachada Millennium "CORTIZO", elementos de anclaje y sujeción y remates a obra.		48,20 €	48,20 €
	1,006 m <sup>2</sup>	Vidrio de seguridad templado 8+8, compuesto por dos lunas templadas incoloras de 8 mm, según UNE-EN ISO 12543-2 y UNE-EN 14449.		87,85 €	88,38 €
	4,000 Ud	Taladro avellanado para vidrio templado, templado laminar 8+8 mm.		12,42 €	49,68 €
	3,048 Ud	Repercusión por canto pulido, acabado brillante, para vidrio templado, templado laminar 8+8 mm.		3,56 €	10,85 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.		1,24 €	1,24 €
	2,513 h	Oficial 1 <sup>a</sup> cerrajero.		20,19 €	50,74 €
	3,015 h	Ayudante cerrajero.		18,96 €	57,16 €
	2,513 h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de muro cortina.		20,48 €	51,47 €
	3,015 h	Ayudante montador de muro cortina.		18,92 €	57,04 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		467,63 €	9,35 €
			3,000 % Costes indirectos	476,98 €	<b>14,31 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>		<b>491,29 €</b>

## 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total
<b>6.1</b>	<b>Ud</b>	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilo-paralela con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 2600x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.		
	1,000 Ud	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilo-paralela con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 2600x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1.588,42 €	1.588,42 €
	1,394 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,25 €	7,32 €
	0,656 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq$ 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,69 €	3,08 €
	1,654 h	Oficial 1ª cerrajero.	20,19 €	33,39 €
	1,248 h	Ayudante cerrajero.	18,96 €	23,66 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.655,87 €	33,12 €

## 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 % Costes indirectos	1.688,99 €	50,67 €
			<b>Precio total por Ud</b>		<b>1.739,66 €</b>
<b>6.2</b>	<b>Ud</b>	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1200x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.			
1,000	Ud	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1200x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	231,11 €		231,11 €
0,918	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,25 €		4,82 €
0,432	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq$ 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,69 €		2,03 €
1,482	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,19 €		29,92 €
1,018	h	Ayudante cerrajero.	18,96 €		19,30 €
2,000	%	Costes directos complementarios	287,18 €		5,74 €

## 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	292,92 €
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>8,79 €</b>
				<b>301,71 €</b>
<b>6.3</b>	<b>Ud</b>	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.		
	1,000 Ud	Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	546,03 €	546,03 €
	0,782 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,25 €	4,11 €
	0,368 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq$ 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,69 €	1,73 €

## 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción		Total
	1,432 h	Oficial 1 <sup>a</sup> cerrajero.	20,19 €	28,91 €
	0,952 h	Ayudante cerrajero.	18,96 €	18,05 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	598,83 €	11,98 €
		3,000 % Costes indirectos	610,81 €	<b>18,32 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>629,13 €</b>
<b>6.4</b>	<b>Ud</b>	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1300x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.		
	1,000 Ud	Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1300x500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	175,21 €	175,21 €
	0,612 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,25 €	3,21 €
	0,288 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq$ 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,69 €	1,35 €

### 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Total</b>
1,287 h		Oficial 1ª cerrajero.	20,19 €	25,98 €
0,828 h		Ayudante cerrajero.	18,96 €	15,70 €
2,000 %		Costes directos complementarios	221,45 €	4,43 €
		3,000 % Costes indirectos	225,88 €	<b>6,78 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>232,66 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.1</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	3,20 €	3,36 €
	0,050 Ud	Brida de 100 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	3,90 €	0,20 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,53 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	5,64 €	<b>0,17 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>5,81 €</b>
<b>7.2</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,00 €	4,20 €
	0,063 Ud	Brida de 125 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,00 €	0,25 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,42 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,55 €	<b>0,20 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>6,75 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.3</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,40 €	4,62 €
	0,068 Ud	Brida de 135 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,20 €	0,29 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,88 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	7,02 €	<b>0,21 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>7,23 €</b>
<b>7.4</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,80 €	5,04 €
	0,075 Ud	Brida de 150 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,50 €	0,34 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,35 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,50 €	<b>0,23 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>7,73 €</b>



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.5</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	6,40 €	6,72 €
	0,100 Ud	Brida de 200 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,90 €	0,49 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,18 €	0,18 €
		3,000 % Costes indirectos	9,36 €	<b>0,28 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>9,64 €</b>
<b>7.6</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	7,90 €	8,30 €
	0,125 Ud	Brida de 250 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	5,60 €	0,70 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,97 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,19 €	<b>0,34 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>11,53 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.7</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	9,80 €	10,29 €
	0,150 Ud	Brida de 300 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	5,90 €	0,89 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,15 €	0,26 €
		3,000 % Costes indirectos	13,41 €	<b>0,40 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>13,81 €</b>
<b>7.8</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	12,00 €	12,60 €
	0,178 Ud	Brida de 355 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	7,00 €	1,25 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	15,82 €	0,32 €
		3,000 % Costes indirectos	16,14 €	<b>0,48 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>16,62 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.9</b>	<b>m</b>	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	13,78 €	14,47 €
	0,200 Ud	Brida de 400 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	7,50 €	1,50 €
	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	0,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,94 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,30 €	<b>0,55 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>18,85 €</b>
<b>7.10</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.	7,70 €	7,70 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,60 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,83 €	<b>0,35 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,18 €</b>
<b>7.11</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	8,20 €	8,20 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,10 €	0,24 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 % Costes indirectos	12,34 €	<b>0,37 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,71 €</b>
<b>7.12</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.			
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.		8,60 €	8,60 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.		20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.		18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		12,50 €	0,25 €
			3,000 % Costes indirectos	12,75 €	<b>0,38 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>		<b>13,13 €</b>
<b>7.13</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.			
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.		9,70 €	9,70 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.		20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.		18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		13,60 €	0,27 €
			3,000 % Costes indirectos	13,87 €	<b>0,42 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>		<b>14,29 €</b>
<b>7.14</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.			
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.		15,00 €	15,00 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.		20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.		18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		18,90 €	0,38 €
			3,000 % Costes indirectos	19,28 €	<b>0,58 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>		<b>19,86 €</b>
<b>7.15</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.			

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	18,40 €	18,40 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	22,30 €	0,45 €
		3,000 % Costes indirectos	22,75 €	<b>0,68 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>23,43 €</b>
<b>7.16</b>	<b>Ud</b>	<b>Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.</b>		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	7,80 €	7,80 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,70 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,93 €	<b>0,36 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,29 €</b>
<b>7.17</b>	<b>Ud</b>	<b>Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.</b>		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	10,20 €	10,20 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,10 €	0,28 €
		3,000 % Costes indirectos	14,38 €	<b>0,43 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>14,81 €</b>
<b>7.18</b>	<b>Ud</b>	<b>Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.</b>		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	12,80 €	12,80 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,70 €	0,33 €
	3,000 %	Costes indirectos	17,03 €	<b>0,51 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>17,54 €</b>
<b>7.19</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	17,30 €	17,30 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,20 €	0,42 €
	3,000 %	Costes indirectos	21,62 €	<b>0,65 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>22,27 €</b>
<b>7.20</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.	27,70 €	27,70 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	31,60 €	0,63 €
	3,000 %	Costes indirectos	32,23 €	<b>0,97 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>33,20 €</b>
<b>7.21</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.	33,80 €	33,80 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	37,70 €	0,75 €
	3,000 %	Costes indirectos	38,45 €	<b>1,15 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>39,60 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.22</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.	6,56 €	6,56 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,46 €	0,21 €
		3,000 % Costes indirectos	10,67 €	<b>0,32 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>10,99 €</b>
<b>7.23</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,05 €	8,05 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,95 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,19 €	<b>0,37 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,56 €</b>
<b>7.24</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,28 €	8,28 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,18 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,42 €	<b>0,37 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,79 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.25</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	8,28 €	8,28 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,18 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,42 €	<b>0,37 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,79 €</b>
<b>7.26</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	11,04 €	11,04 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,94 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	15,24 €	<b>0,46 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>15,70 €</b>
<b>7.27</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	10,93 €	10,93 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,83 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	15,13 €	<b>0,45 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>15,58 €</b>



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.28</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	10,93 €	10,93 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,83 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	15,13 €	<b>0,45 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>15,58 €</b>
<b>7.29</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	14,15 €	14,15 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	18,05 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,41 €	<b>0,55 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>18,96 €</b>
<b>7.30</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	14,15 €	14,15 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	18,05 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,41 €	<b>0,55 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>18,96 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.31</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	13,92 €	13,92 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,82 €	0,36 €
		3,000 % Costes indirectos	18,18 €	<b>0,55 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>18,73 €</b>
<b>7.32</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	16,68 €	16,68 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,58 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos	20,99 €	<b>0,63 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>21,62 €</b>
<b>7.33</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	21,16 €	21,16 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	25,06 €	0,50 €
		3,000 % Costes indirectos	25,56 €	<b>0,77 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>26,33 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.34</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	20,36 €	20,36 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	24,26 €	0,49 €
		3,000 % Costes indirectos	24,75 €	<b>0,74 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>25,49 €</b>
<b>7.35</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	25,30 €	25,30 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	29,20 €	0,58 €
		3,000 % Costes indirectos	29,78 €	<b>0,89 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>30,67 €</b>
<b>7.36</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	23,23 €	23,23 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	27,13 €	0,54 €
		3,000 % Costes indirectos	27,67 €	<b>0,83 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>28,50 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.37</b>	<b>Ud</b>	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.		
	1,000 Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	28,00 €	28,00 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	31,90 €	0,64 €
		3,000 % Costes indirectos	32,54 €	<b>0,98 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>33,52 €</b>
<b>7.38</b>	<b>Ud</b>	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.		
	1,000 Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	28,40 €	28,40 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	32,30 €	0,65 €
		3,000 % Costes indirectos	32,95 €	<b>0,99 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>33,94 €</b>
<b>7.39</b>	<b>Ud</b>	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.		
	1,000 Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	29,00 €	29,00 €
	0,099 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	18,92 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	32,90 €	0,66 €
		3,000 % Costes indirectos	33,56 €	<b>1,01 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>34,57 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.40</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.		
	1,150 m <sup>2</sup>	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	14,54 €	16,72 €
	1,500 m	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	0,19 €	0,29 €
	0,500 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	4,26 €	2,13 €
	0,100 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	13,30 €	1,33 €
	0,348 h	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	20,48 €	7,13 €
	0,348 h	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	18,92 €	6,58 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	34,18 €	0,68 €
		3,000 % Costes indirectos	34,86 €	<b>1,05 €</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>	<b>35,91 €</b>
<b>7.41</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamina verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamás verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x75 mm, fijación mediante tornillos vistos.	76,34 €	76,34 €
	0,173 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	3,54 €
	0,173 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,27 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	83,15 €	1,66 €
		3,000 % Costes indirectos	84,81 €	<b>2,54 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>87,35 €</b>
<b>7.42</b>	<b>Ud</b>	Difusor lineal modelo DLF+PLFI+FP 1400X6 de la marca "AIRFLOW", de aleta fija de aluminio, con direcciones orientables, con plenum independiente y boca horizontal de dimensión, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Difusor lineal modelo DLF+PLFI+FP 1400X6 de la marca "AIRFLOW", de aleta fija de aluminio, con direcciones orientables, con plenum independiente y boca horizontal de dimensión, montada en conducto rectangular no metálico	217,82 €	217,82 €
	0,423 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	8,66 €
	0,423 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	7,99 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	234,47 €	4,69 €
		3,000 % Costes indirectos	239,16 €	<b>7,17 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>246,33 €</b>
<b>7.43</b>	<b>Ud</b>	Difusor rotacional modelo DFR-FCU-RR 800X60 de la marca "AIRFLOW", de forma cuadrada de configuración radial con plenum con plaqueta de regulación, con defelctores orientables en ABS, placa de acero pintado en color blanco satinado. Incluso elementos de fijación, totalmente instalado y comprobado.		
	1,000 Ud	Difusor rotacional modelo DFR-FCU-RR 800X60 de la marca "AIRFLOW", de forma cuadrada de configuración radial con plenum con plaqueta de regulación, con defelctores orientables en ABS, placa de acero pintado en color blanco satinado.	37,18 €	37,18 €
	0,217 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,44 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,217 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,10 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	45,72 €	0,91 €
		3,000 % Costes indirectos	46,63 €	<b>1,40 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>48,03 €</b>
<b>7.44</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x250 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x250 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular.	83,85 €	83,85 €
	0,244 h	Oficial 1 <sup>a</sup> instalador de climatización.	20,48 €	5,00 €
	0,244 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,61 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	93,46 €	1,87 €
		3,000 % Costes indirectos	95,33 €	<b>2,86 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>98,19 €</b>
<b>7.45</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	146,93 €	146,93 €
	0,169 h	Oficial 1 <sup>a</sup> instalador de climatización.	20,48 €	3,46 €
	0,169 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	153,58 €	3,07 €
		3,000 % Costes indirectos	156,65 €	<b>4,70 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Precio total por Ud	Total
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>161,35 €</b>
<b>7.46</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	146,93 €	146,93 €
	0,169 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	3,46 €
	0,169 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	153,58 €	3,07 €
		3,000 % Costes indirectos	156,65 €	<b>4,70 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>161,35 €</b>
<b>7.47</b>	<b>Ud</b>	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46%, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> . Instalación en techo.		
	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46%, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> .	5.145,00 €	5.145,00 €
	1,689 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	34,59 €
	1,689 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	31,89 €



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	5.211,48 €	104,23 €
	3,000 %	Costes indirectos	5.315,71 €	<b>159,47 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>5.475,18 €</b>
<b>7.48</b>	<b>Ud</b>	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire. Instalación en techo.		
	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire.	7.114,00 €	7.114,00 €
	1,689 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	34,59 €
	1,689 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	31,89 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7.180,48 €	143,61 €
	3,000 %	Costes indirectos	7.324,09 €	<b>219,72 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>7.543,81 €</b>
<b>7.49</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44 €	3,44 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19 €	9,65 €
	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,35 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	7,06 €	7,06 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72 €	11,26 €
	0,236 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	10,21 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	49,81 €	1,00 €
		3,000 % Costes indirectos	50,81 €	<b>1,52 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>52,33 €</b>
<b>7.50</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44 €	3,44 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19 €	9,65 €
	0,033 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,39 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 19mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	8,33 €	8,33 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	11,64 €	12,22 €
	0,245 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	10,60 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	52,47 €	1,05 €
		3,000 % Costes indirectos	53,52 €	<b>1,61 €</b>
			<b>Precio total por m</b>	<b>55,13 €</b>
<b>7.51</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44 €	3,44 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19 €	9,65 €
	0,038 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,44 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	9,72 €	9,72 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,86 €	13,50 €
	0,258 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	11,16 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	55,75 €	1,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	56,87 €	1,71 €
			<b>Precio total por m</b>	<b>58,58 €</b>
<b>7.52</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 12 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	4,66 €	4,66 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80 €	10,29 €
	0,047 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,55 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48 €	12,48 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,70 €	15,44 €
	0,314 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	13,58 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	64,84 €	1,30 €
	3,000 %	Costes indirectos	66,14 €	1,98 €
			<b>Precio total por m</b>	<b>68,12 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.53</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 12 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	4,66 €	4,66 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80 €	10,29 €
	0,047 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,55 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48 €	12,48 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,70 €	15,44 €
	0,346 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	14,97 €
	0,199 h	Oficial 1 <sup>a</sup> instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	66,23 €	1,32 €
		3,000 % Costes indirectos	67,55 €	<b>2,03 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>69,58 €</b>
<b>7.54</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	7,06 €	7,06 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72 €	11,26 €
	0,051 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,60 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48 €	12,48 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,70 €	15,44 €
	0,355 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	15,36 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	70,04 €	1,40 €
		3,000 % Costes indirectos	71,44 €	2,14 €
		<b>Precio total por m</b>		<b>73,58 €</b>
<b>7.55</b>	<b>m</b>	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 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 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.		
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	7,06 €	7,06 €
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72 €	11,26 €
	0,051 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 €	0,60 €
	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48 €	12,48 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	20,29 €	21,30 €
	0,418 m <sup>2</sup>	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.	43,26 €	18,08 €
	0,199 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	4,08 €
	0,199 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	3,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	78,62 €	1,57 €
		3,000 % Costes indirectos	80,19 €	<b>2,41 €</b>
			<b>Precio total por m</b>	<b>82,60 €</b>
<b>7.56</b>	<b>kg</b>	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.		
	1,000 kg	Gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	15,30 €	15,30 €
	0,099 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,20 €	0,38 €
		3,000 % Costes indirectos	19,58 €	<b>0,59 €</b>
			<b>Precio total por kg</b>	<b>20,17 €</b>
<b>7.57</b>	<b>Ud</b>	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	85,00 €	85,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	94,92 €	1,90 €
		3,000 % Costes indirectos	96,82 €	<b>2,90 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>99,72 €</b>
<b>7.58</b>	<b>Ud</b>	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	103,00 €	103,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	112,92 €	2,26 €
		3,000 % Costes indirectos	115,18 €	<b>3,46 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>118,64 €</b>



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.59</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	161,57 €	161,57 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	171,49 €	3,43 €
		3,000 % Costes indirectos	174,92 €	<b>5,25 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>180,17 €</b>
<b>7.60</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 300x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 300x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	180,00 €	180,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	189,92 €	3,80 €
		3,000 % Costes indirectos	193,72 €	5,81 €
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>199,53 €</b>
<b>7.61</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	120,00 €	120,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	129,92 €	2,60 €
		3,000 % Costes indirectos	132,52 €	3,98 €
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>136,50 €</b>
<b>7.62</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x360 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x360 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	230,00 €	230,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	239,92 €	4,80 €
		3,000 % Costes indirectos	244,72 €	<b>7,34 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>252,06 €</b>
<b>7.63</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	105,00 €	105,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	114,92 €	2,30 €
		3,000 % Costes indirectos	117,22 €	<b>3,52 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>120,74 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.64</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x160 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	145,00 €	145,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	154,92 €	3,10 €
		3,000 % Costes indirectos	158,02 €	<b>4,74 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>162,76 €</b>
<b>7.65</b>	<b>Ud</b>	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	132,00 €	132,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	141,92 €	2,84 €
	3,000 %	Costes indirectos	144,76 €	<b>4,34 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>149,10 €</b>
<b>7.66</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x160 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x160 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	217,00 €	217,00 €
	0,252 h	Oficial 1 <sup>a</sup> instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	226,92 €	4,54 €
	3,000 %	Costes indirectos	231,46 €	<b>6,94 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>238,40 €</b>
<b>7.67</b>	<b>Ud</b>	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x280 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x280 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	186,00 €	186,00 €
	0,252 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	5,16 €
	0,252 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	4,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	195,92 €	3,92 €
		3,000 % Costes indirectos	199,84 €	<b>6,00 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>205,84 €</b>
<b>7.68</b>	<b>m</b>	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.		
	0,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 32 mm de diámetro.	0,20 €	0,10 €
	1,050 m	Tubo de PVC flexible, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49 €	1,56 €
	0,018 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54 €	0,30 €
	0,009 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91 €	0,21 €
	0,079 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	1,62 €
	0,040 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	0,76 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,55 €	0,09 €
		3,000 % Costes indirectos	4,64 €	<b>0,14 €</b>
			<b>Precio total por m</b>	<b>4,78 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.69</b>	<b>m</b>	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.		
	0,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 25 mm de diámetro.	0,20 €	0,10 €
	1,050 m	Tubo de PVC flexible, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49 €	1,56 €
	0,017 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54 €	0,28 €
	0,008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91 €	0,18 €
	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	1,43 €
	0,035 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	0,66 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,21 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,29 €	<b>0,13 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>4,42 €</b>
<b>7.70</b>	<b>m</b>	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.		
	0,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC flexible, de 40 mm de diámetro.	0,26 €	0,13 €
	1,050 m	Tubo de PVC flexible, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,88 €	1,97 €
	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54 €	0,33 €
	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91 €	0,23 €
	0,079 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	1,62 €
	0,040 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	0,76 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,04 €	0,10 €
	3,000 %	Costes indirectos	5,14 €	<b>0,15 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>5,29 €</b>
<b>7.71</b>	<b>m</b>	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo rígido de PVC, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.		
	0,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,33 €	0,17 €
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,41 €	2,53 €
	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,54 €	0,38 €
	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,91 €	0,25 €
	0,089 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	1,82 €
	0,045 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	0,85 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,00 €	0,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	6,12 €	<b>0,18 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>6,30 €</b>



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total
<b>7.72</b>	<b>Ud</b>	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m <sup>3</sup> /min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Incluso elementos para suspensión del techo.	
	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m <sup>3</sup> /min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.	2.280,00 €
			2.280,00 €
	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00 €
			22,00 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65 "DAIKIN", con función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, ajuste de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador, visualización de señal en el receptor, reseteo de filtro sucio en el mando y cambio de orientación de las lamas.	297,00 €	297,00 €
	0,994 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2.638,13 €	52,76 €
		3,000 % Costes indirectos	2.690,89 €	<b>80,73 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>2.771,62 €</b>

<b>7.73</b>	<b>Ud</b>	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.
-------------	-----------	---

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.	4.842,00 €	4.842,00 €
	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00 €	22,00 €
	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	193,00 €	193,00 €
	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85 €	2,55 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80 €	2,40 €
	0,994 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5.101,08 €	102,02 €
		3,000 % Costes indirectos	5.203,10 €	<b>156,09 €</b>
<b>Precio total por Ud</b>				<b>5.359,19 €</b>

**7.74**      **Ud** Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envoltente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m<sup>3</sup>/min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.	5.533,00 €	5.533,00 €
	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00 €	22,00 €
	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	193,00 €	193,00 €
	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85 €	2,55 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80 €	2,40 €
	0,994 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5.792,08 €	115,84 €
		3,000 % Costes indirectos	5.907,92 €	<b>177,24 €</b>
<b>Precio total por Ud</b>				<b>6.085,16 €</b>

<b>7.75</b>	<b>Ud</b>	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envoltente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m <sup>3</sup> /min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.
-------------	-----------	--

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m <sup>3</sup> /min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión.	2.110,00 €	2.110,00 €
	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00 €	22,00 €
	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	193,00 €	193,00 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-2. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85 €	2,55 €
	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80 €	2,40 €
	0,994 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2.369,08 €	47,38 €
		3,000 % Costes indirectos	2.416,46 €	<b>72,49 €</b>
<b>Precio total por Ud</b>				<b>2.488,95 €</b>

<b>7.76</b>	<b>Ud</b>	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, Round Flow (de flujo circular), modelo FXFQ100B "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 115 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 115 W, presión sonora a velocidad baja 33 dBA, caudal de aire a velocidad alta 26,5 m <sup>3</sup> /min, de 246x840x840 mm (de perfil bajo), peso 24 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución radial uniforme del aire en 360°), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, panel decorativo de color blanco para unidad de aire acondicionado de cassette de flujo circular, modelo BYCQ140E, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7FA532F. Incluso elementos para suspensión del techo.
-------------	-----------	--



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, Round Flow (de flujo circular), modelo FXFQ100B "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 115 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 115 W, presión sonora a velocidad baja 33 dBA, caudal de aire a velocidad alta 26,5 m <sup>3</sup> /min, de 246x840x840 mm (de perfil bajo), peso 24 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución radial uniforme del aire en 360°), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión.	2.389,00 €	2.389,00 €
	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00 €	22,00 €
	1,000 Ud	Panel decorativo de color blanco para unidad de aire acondicionado de cassette de flujo circular, modelo BYCQ140E "DAIKIN", 50x950x950 mm.	463,00 €	463,00 €
	1,000 Ud	Juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7FA532F "DAIKIN", con función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, ajuste de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador, visualización de señal en el receptor, reseteo de filtro sucio en el mando y cambio de orientación de las lamas.	91,00 €	91,00 €
	0,994 h	Oficial 1 <sup>ª</sup> instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3.004,13 €	60,08 €
		3,000 % Costes indirectos	3.064,21 €	<b>91,93 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Precio total por Ud	Total
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>3.156,14 €</b>
<b>7.77</b>	<b>Ud</b>	<p>Unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).</p>		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).	14.661,00 €	14.661,00 €
	6,197 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	126,91 €
	6,197 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	117,00 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	14.904,91 €	298,10 €
	3,000 %	Costes indirectos	15.203,01 €	<b>456,09 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>15.659,10 €</b>

<b>7.78</b>	<b>Ud</b>	Combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8T, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).
-------------	-----------	--

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8T, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).	26.606,00 €	26.606,00 €
	6,864 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	140,57 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	6,864 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	129,59 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	26.876,16 €	537,52 €
		3,000 % Costes indirectos	27.413,68 €	<b>822,41 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>28.236,09 €</b>
<b>7.79</b>	<b>Ud</b>	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.		
	1,000 Ud	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.	204,00 €	204,00 €
	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	0,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	205,96 €	4,12 €
		3,000 % Costes indirectos	210,08 €	<b>6,30 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>216,38 €</b>
<b>7.80</b>	<b>Ud</b>	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M64T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 639.		
	1,000 Ud	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M64T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 639.	252,00 €	252,00 €
	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	0,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	253,96 €	5,08 €
		3,000 % Costes indirectos	259,04 €	<b>7,77 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>266,81 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.81</b>	<b>Ud</b>	Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 32 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51.		
	1,000 Ud	Controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51 "DAIKIN", con control del encendido y apagado, temperatura ambiente, dirección del flujo de aire, velocidad del ventilador, señal y código de averías, programación semanal, parada de emergencia, restricción de temperatura por unidad y modo de funcionamiento.	1.949,00 €	1.949,00 €
	0,994 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	20,36 €
	0,994 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	18,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.988,13 €	39,76 €
		3,000 % Costes indirectos	2.027,89 €	<b>60,84 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>2.088,73 €</b>
<b>7.82</b>	<b>m</b>	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.		
	1,000 m	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.	7,00 €	7,00 €
	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,48 €	1,02 €
	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	18,88 €	0,94 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,96 €	0,18 €
		3,000 % Costes indirectos	9,14 €	<b>0,27 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>9,41 €</b>
<b>7.83</b>	<b>Ud</b>	Compresor de aire marca ATLAS COPCO modelo GA 75, potencia 100hp, marcado CE, 7 bar de presión máxima, accionado por motor eléctrico trifásico, sistema de regulación de velocidad, valvulería, interruptor de arranque y parada. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Compresor de aire marca ATLAS COPCO modelo GA 75, potencia 100hp, marcado CE, 7 bar de presión máxima, accionado por motor eléctrico trifásico, sistemad e regulación de velocidad, valvulería, interruptor de arranque y parada, incluso acoplamiento elásticos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según ITC-MIE-AP 17.	14.503,75 €	14.503,75 €
	1,000 Ud	Regulador de presión	150,00 €	150,00 €
	1,000 Ud	Válvula de retención	47,45 €	47,45 €
	3,000 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	61,44 €
	0,500 h	Oficial electricista	19,04 €	9,52 €
	3,000 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	56,64 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14.828,80 €	296,58 €
		3,000 % Costes indirectos	15.125,38 €	<b>453,76 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>15.579,14 €</b>
<b>7.84</b>	<b>Ud</b>	Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tuerca de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tuerca de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE.	8.500,00 €	8.500,00 €
	1,000 Ud	Accesorios para depósitos verticales de aire	130,76 €	130,76 €
	11,800 h	Oficial 1ª construcción.	20,48 €	241,66 €



## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	5,900 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	120,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8.993,25 €	179,87 €
		3,000 % Costes indirectos	9.173,12 €	<b>275,19 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>9.448,31 €</b>
<b>7.85</b>	<b>Ud</b>	Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2" GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2" GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a.	7.690,00 €	7.690,00 €
	1,450 h	Oficial electricista	19,04 €	27,61 €
	1,450 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	29,70 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7.747,31 €	154,95 €
		3,000 % Costes indirectos	7.902,26 €	<b>237,07 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>8.139,33 €</b>
<b>7.86</b>	<b>Ud</b>	Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	215,00 €	215,00 €
	2,000 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	40,96 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	255,96 €	5,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	261,08 €	<b>7,83 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>268,91 €</b>
<b>7.87</b>	<b>Ud</b>	Filtro de carbón activado QDT 245, capacidad de filtrado de 245 l/s, peso 67kg, arrastre de aceite máximo 0.003 mg/m <sup>3</sup> , conexión de 1-1/2 NPT o G. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Filtro coalescente para protección general modelo DD 175 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de aceite de 0.1ppm y de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	600,00 €	600,00 €
	2,000 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	40,96 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	640,96 €	12,82 €
	3,000 %	Costes indirectos	653,78 €	<b>19,61 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>673,39 €</b>
<b>7.88</b>	<b>Ud</b>	Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg.	215,00 €	215,00 €
	2,000 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	40,96 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	Costes directos complementarios	255,96 €	5,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	261,08 €	<b>7,83 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>268,91 €</b>
<b>7.89</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	96,59 €	96,59 €
	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,21 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	100,70 €	2,01 €
	3,000 %	Costes indirectos	102,71 €	<b>3,08 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>105,79 €</b>
<b>7.90</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2".	68,63 €	68,63 €
	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,21 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	72,74 €	1,45 €
	3,000 %	Costes indirectos	74,19 €	<b>2,23 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>76,42 €</b>
<b>7.91</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,95 €	5,95 €

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,21 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,06 €	0,20 €
		3,000 % Costes indirectos	10,26 €	<b>0,31 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>10,57 €</b>
<b>7.92</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81 €	9,81 €
	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,21 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,92 €	0,28 €
		3,000 % Costes indirectos	14,20 €	<b>0,43 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>14,63 €</b>
<b>7.93</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	21,57 €	21,57 €
	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,21 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	25,68 €	0,51 €
		3,000 % Costes indirectos	26,19 €	<b>0,79 €</b>
			<b>Precio total por Ud</b>	<b>26,98 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.94</b>	<b>m</b>	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C. , de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3" DN 80 mm.	2,24 €	2,24 €
	1,000 m	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C. , de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	40,24 €	40,24 €
	0,269 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	5,51 €
	0,269 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	5,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	53,07 €	1,06 €
		3,000 % Costes indirectos	54,13 €	<b>1,62 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>55,75 €</b>
<b>7.95</b>	<b>m</b>	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 65 mm.	1,73 €	1,73 €
	1,000 m	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	31,01 €	31,01 €
	0,259 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	5,30 €
	0,259 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	4,89 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	42,93 €	0,86 €
		3,000 % Costes indirectos	43,79 €	<b>1,31 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>45,10 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.96</b>	<b>m</b>	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	0,95 €	0,95 €
	1,000 m	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,12 €	17,12 €
	0,249 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	5,10 €
	0,249 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	4,70 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	27,87 €	0,56 €
		3,000 % Costes indirectos	28,43 €	<b>0,85 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>29,28 €</b>
<b>7.97</b>	<b>m</b>	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1" DN 25 mm.	0,65 €	0,65 €
	1,000 m	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,60 €	11,60 €
	0,229 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	4,69 €
	0,229 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	4,32 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,26 €	0,43 €
		3,000 % Costes indirectos	21,69 €	<b>0,65 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>22,34 €</b>

## 7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
<b>7.98</b>	<b>m</b>	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/4" DN 20 mm.	0,47 €	0,47 €
	1,000 m	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,50 €	8,50 €
	0,219 h	Oficial 1ª fontanero.	20,48 €	4,49 €
	0,219 h	Ayudante fontanero.	18,88 €	4,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,59 €	0,35 €
		3,000 % Costes indirectos	17,94 €	<b>0,54 €</b>
		<b>Precio total por m</b>		<b>18,48 €</b>
<b>7.99</b>	<b>Ud</b>	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.		
	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,04 €	8,04 €
	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,10 €	0,11 €
	0,099 h	Oficial 1ª calefactor.	20,48 €	2,03 €
	0,099 h	Ayudante calefactor.	18,88 €	1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,05 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,29 €	<b>0,37 €</b>
		<b>Precio total por Ud</b>		<b>12,66 €</b>

**7 Instalaciones** Proyecto estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
---------------	-----------	--------------------	--------------

---



## A5. Cuadro de mediciones sin valorar

### 1 Actuaciones previas

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<b>1.1</b>	<b>Ud</b>	Transporte y retirada de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>1.2</b>	<b>Ud</b>	Alquiler mensual de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga máxima.	
			<b>Total Ud : 4,000</b>
<b>1.3</b>	<b>Ud</b>	Tramo de empotramiento de grúa torre.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>1.4</b>	<b>Ud</b>	Montaje y desmontaje de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta, sin incluir cimentación.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>

## 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.					<b>Total m<sup>2</sup> : 5.587,420</b>	
2.2	M <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>N1</i>	1	0,610			0,610	
		<i>N93-N91-N89-N87</i>	4	1,800			7,200	
		<i>N85</i>	1	1,020			1,020	
		<i>N57-N43-N29</i>	3	1,230			3,690	
		<i>N15</i>	1	1,240			1,240	
		<i>N17</i>	1	0,600			0,600	
		<i>N62-N48-N34</i>	3	6,660			19,980	
		<i>N20</i>	1	7,800			7,800	
		<i>N155-N154-N152-N160-N159-N157</i>	6	4,030			24,180	
		<i>N17-N31-N45-N59</i>	4	2,760			11,040	
		<i>N140-N143</i>	2				2,000	
		<i>Vigas de atado</i>		48,410			48,410	
							127,770	127,770
							<b>Total m<sup>3</sup> : 127,770</b>	
2.3	M <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Solera - Zona de oficinas</i>		36,650	12,540		459,591	
		<i>Solera - Zona actividad</i>		36,650	43,910		1.609,30	
							2	
		<i>Solera - Zona Bodegas y cuarto de máquinas</i>		36,650	15,250		558,913	

## 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición			
		<i>Solera - Vereda Sur</i>	2,500	71,700	179,250	
					2.807,056	2.807,056
						<b>Total m<sup>2</sup> : 2.807,056</b>

### 2.4 M<sup>2</sup> Solera de hormigón.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Solera - Zona de oficinas</i>		36,650	12,540		459,591	
<i>Solera - Zona actividad</i>		36,650	43,910		1.609,302	
<i>Solera - Zona Bodegas y cuarto de máquinas</i>		36,650	15,250		558,913	
<i>Solera - Vereda Sur</i>		2,500	71,700		179,250	
					2.807,056	2.807,056
						<b>Total m<sup>2</sup> : 2.807,056</b>

### 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>3.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Hormigón limpieza cimentaciones</i>	28,29				28,290	
		<i>Hormigón de limpieza vigas de atado</i>	10,86				10,860	
							39,150	39,150
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>39,150</b>
<b>3.2</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado.						
							<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>222,280</b>
<b>3.3</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>N62, N48, N34 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	3	2,900	2,900	0,800	27,840	
		<i>N20 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	1	3,700	3,700	0,800	11,840	
		<i>N17, N31, N45, N59 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	2,300	2,300	0,800	29,440	
		<i>N26, N40, N54, N68 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	3,100	3,100	0,800	39,680	
		<i>N148, N158 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	2	1,600	2,350	0,700	11,060	
		<i>N150, N152, N154, N156 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	2,150	2,150	0,700	24,080	
		<i>N93, N91, N89, N87 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	2,000	2,000	0,700	22,400	
		<i>N71 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	1	1,700	1,700	0,700	4,760	
		<i>N1 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	1	1,700	1,700	0,700	4,760	
		<i>N13, N83 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	2	1,550	1,550	0,700	8,680	
		<i>N132, N130, N138, N137, N135, N133 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	6	1,850	2,500	0,700	36,540	
		<i>N3, N85, N95, N73 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	1,200	1,700	0,700	16,240	
		<i>N124, N126, N118, N121 [(2*B*D+2*C*D)*A]</i>	4	1,550	2,250	0,700	21,280	

### 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		$N6 [(2*B*D+2*C*D)*A]$	1	2,250	3,350	0,700	7,840	
		$N76 [(2*B*D+2*C*D)*A]$	1	1,400	1,950	0,700	4,690	
		$N12, N82 [(2*B*D+2*C*D)*A]$	2	2,300	2,850	0,700	14,420	
		$N27, N41, N55, N69 [(2*B*D+2*C*D)*A]$	4	3,400	1,750	0,700	28,840	
		$N15, N29, N43, N57 [(2*B*D+2*C*D)*A]$	4	4,400	2,200	1,000	52,800	
							367,190	367,190
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>367,190</b>
<b>3.4</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Viga entre zapatas.						
							<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>43,440</b>

#### 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>4.1</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.						
		<i>IPE 360</i>	7.587,96				7.587,960	
		<i>IPE 240</i>	2.044,19				2.044,190	
		<i>IPE 200</i>	3.502,49				3.502,490	
		<i>IPE 240 con cartelas</i>	3.153,37				3.153,370	
		<i>IPE 450</i>	2.326,74				2.326,740	
		<i>IPE 400 con cartelas</i>	13.981				13.981,000	
		<i>IPE 270</i>	882,05				882,050	
		<i>IPE 300</i>	2.281,43				2.281,430	
		<i>IPE 120</i>	2.033,96				2.033,960	
		<i>IPE 220</i>	1.284,73				1.284,730	
		<i>IPE 550</i>	6.330,24				6.330,240	
		<i>IPE 330</i>	2.405,94				2.405,940	
		<i>120x4</i>	4.094,78				4.094,780	
		<i>170x5</i>	552,97				552,970	
		<i>REDONDO 26</i>	2.340,99				2.340,990	
		<i>REDONDO 28</i>	680,24				680,240	
							55.483,080	55.483,080
							0	
								<b>Total kg : 55.483,080</b>
<b>4.2</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.						
		<i>ZF 250X4</i>	15.714,1				15.714,11	
			1				0	
		<i>ZF 200X3</i>	11.802,4				11.802,49	
			9				0	
			231					

#### 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						27.516,60	27.516,600	
						0		
						<b>Total kg :</b>	<b>27.516,600</b>	
<b>4.3</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 1</i>	12				12,000	
							12,000	12,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>12,000</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 2</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>4.5</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 3</i>	8				8,000	
							8,000	8,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>8,000</b>
<b>4.6</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 21</i>	15				15,000	
							15,000	15,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>15,000</b>
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 22</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>

#### 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.8	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 58</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>
4.9	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 61</i>	6				6,000	
							6,000	6,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>
4.10	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Placa base Tipo 67</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
4.11	M <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,084 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,6 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Forjado 2</i>	1	428,300			428,300	
							428,300	428,300
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>428,300</b>



#### 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.12	M <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,104 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,7 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Forjado 1</i>	1	363,130			363,130	
							363,130	363,130
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>363,130</b>

## 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>5.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Tabique de placas de yeso laminado, de altas prestaciones acústicas. Sistema "KNAUF".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Particiones Internas PB</i>	1,1	77,100			84,810	
		<i>Particiones internas P1</i>	1,1	99,970			109,967	
							194,777	194,777
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>194,777</b>
<b>5.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Tabique de placas de yeso laminado, para cerramiento de hueco de ascensor. Sistema Shaftwall "KNAUF".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Hueco de Ascensor</i>	1,1	4,000	7,500		33,000	
							33,000	33,000
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>33,000</b>
<b>5.3</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Sistema "PANELSYSTEM" de tabique de paneles de yeso reforzados con fibra de vidrio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Partición area producción oficinas</i>	1,1	40,140	7,000		309,078	
		<i>Partición producción bodega</i>	1,1	40,140	3,500		154,539	
		<i>Partición bodegas cuarto maquinas</i>	1,1	15,250	3,500		58,713	
		<i>Partición cuarto pintura</i>	1,1	37,000			40,700	
							563,030	563,030
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>563,030</b>
<b>5.4</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de aluminio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Facha delantera</i>	1,1	416,603			458,263	
		<i>Fachada lateral Izquierda inferior</i>	1,1	234,530			257,983	
		<i>Fachada lateral izquierda superior</i>	1,1	1,650	36,530		66,302	
		<i>Fachada lateral derecha Inferior</i>	1,1	3,670	36,530		147,472	
		<i>Fachada lateral derecha superior</i>	1,1	5,340	36,530		214,577	
		<i>Fachada trasera</i>	1,1	548,270			603,097	
		<i>Descuento ventanas</i>	-1	189,300			-189,300	
			235					

### 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						1.558,394	1.558,394	
						<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>1.558,394</b>	
5.5	M <sup>2</sup>	Sistema "CORTIZO" de muro cortina de aluminio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				7,000	14,500		101,500	
							101,500	101,500
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>101,500</b>

## 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".	
			<b>Total Ud : 7,000</b>
6.2	Ud	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".	
			<b>Total Ud : 4,000</b>
6.3	Ud	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".	
			<b>Total Ud : 5,000</b>
6.4	Ud	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".	
			<b>Total Ud : 3,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 18,010</b>
7.2	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 5,500</b>
7.3	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 1,150</b>
7.4	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 35,720</b>
7.5	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 25,630</b>
7.6	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 32,480</b>
7.7	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 2,260</b>
7.8	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 11,660</b>
7.9	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total m : 4,160</b>
7.10	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.	

Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		<i>oficinas</i>	13			13,000		
						13,000	13,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>13,000</b>	
<b>7.11</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>7.12</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.13</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>
<b>7.14</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.15</b>	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>7.16</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>7.17</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.18</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		3				3,000	
							3,000	3,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>3,000</b>
<b>7.19</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		3				3,000	
							3,000	3,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>3,000</b>
<b>7.20</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.21</b>	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		1				1,000	

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>7.22</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.23</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.24</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>7.25</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>7.26</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>oficinas</i>		1				1,000	
							1,000	1,000



## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>7.27</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>oficinas</i>						1	1,000	
							1,000	1,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>7.28</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>oficinas</i>						4	4,000	
							4,000	4,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>	
<b>7.29</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>oficinas</i>						1	1,000	
							1,000	1,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>7.30</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>oficinas</i>						3	3,000	
							3,000	3,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>3,000</b>	
<b>7.31</b>	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>oficinas</i>						2	2,000	
							2,000	2,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición		
7.32	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	1				1,000	
						<hr/>	1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
7.33	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	2				2,000	
						<hr/>	2,000	2,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
7.34	Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	2				2,000	
						<hr/>	2,000	2,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
7.35	Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	1				1,000	
						<hr/>	1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
7.36	Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	1				1,000	
						<hr/>	1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
7.37	Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<hr/>						
			<i>oficinas</i>	1				1,000	
						<hr/>	1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>oficinas</i>	7				7,000	
							7,000	7,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>7,000</b>
<b>7.38</b>	<b>Ud</b>	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.						
		<i>oficinas</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
<b>7.39</b>	<b>Ud</b>	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.						
		<i>oficinas</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>7.40</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.						
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>273,000</b>
<b>7.41</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.						
		<i>Servidores</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>7.42</b>	<b>Ud</b>	Difusor lineal modelo DLF+PLFI+FP 1400X6 de la marca "AIRFLOW", de aleta fija de lauminio, con direcciones orientables, con plenum independiente y boca horizontal de dimensión, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sala Conferencias</i>	6				6,000	
		<i>Recepción</i>	4				4,000	
							10,000	10,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>10,000</b>
<b>7.43</b>	<b>Ud</b>	Difusor rotacional modelo DFR-FCU-RR 800X60 de la marca "AIRFLOW", de forma cuadrada de configuración radial con plenum con plaqueta de regulación, con defelctores orientables en ABS, placa de acero pintado en color blanco satinado. Incluso elementos de fijación, totalmente instalado y comporbado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RRHH</i>	6				6,000	
		<i>Jefe RRHH</i>	1				1,000	
		<i>Sala Reuniones 1</i>	2				2,000	
		<i>Enfermería</i>	1				1,000	
		<i>Vestuarios Hombres</i>	4				4,000	
		<i>Vestuarios Mujeres</i>	4				4,000	
		<i>Ingeniería y control de calidad</i>	6				6,000	
		<i>Gerencia</i>	4				4,000	
		<i>Compras</i>	1				1,000	
		<i>Sistemas</i>	1				1,000	
		<i>Gestion</i>	2				2,000	
		<i>Sala de reuniones 2</i>	4				4,000	
							36,000	36,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>36,000</b>
<b>7.44</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x250 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.						

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							<b>Total Ud :</b>	<b>20,000</b>	
7.45	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
7.46	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
7.47	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46%, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> . Instalación en techo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
A4			1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
7.48	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire. Instalación en techo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
A4			1				1,000		
							1,000	1,000	
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.49	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 26,200</b>
7.50	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 10,370</b>
7.51	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22Cu (7/8") de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10Cu (3/8") de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 16,080</b>
7.52	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 13,500</b>
7.53	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 4,840</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.54	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 12,000</b>
7.55	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 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 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	<b>Total m : 5,620</b>
7.56	Kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	<b>Total kg : 8,140</b>
7.57	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.58	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.59	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 350mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	<b>Total Ud : 1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.60	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>
7.61	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 300x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>
7.62	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.63	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x360 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>
7.64	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.65	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250X210 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>



## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.66	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200X100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.67	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250x190 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>
7.68	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x155 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.69	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m : 4,170</b>
7.70	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m : 8,500</b>
7.71	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m : 12,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.72	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo rígido de PVC, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.	
			<b>Total m : 36,000</b>
7.73	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m <sup>3</sup> /min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Incluso elementos para suspensión del techo.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.74	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.75	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.76	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m <sup>3</sup> /min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.	
			<b>Total Ud : 2,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.77	Ud	<p>Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, Round Flow (de flujo circular), modelo FXFQ100B "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 115 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 115 W, presión sonora a velocidad baja 33 dBA, caudal de aire a velocidad alta 26,5 m<sup>3</sup>/min, de 246x840x840 mm (de perfil bajo), peso 24 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución radial uniforme del aire en 360°), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, panel decorativo de color blanco para unidad de aire acondicionado de cassette de flujo circular, modelo BYCQ140E, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7FA532F. Incluso elementos para suspensión del techo.</p>	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.78	Ud	<p>Unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).</p>	
			<b>Total Ud : 1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.79	Ud	Combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8T, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.80	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
7.81	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M64T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 639.	
			<b>Total Ud : 3,000</b>
7.82	Ud	Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 32 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.83	M	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.	<b>Total m : 103,210</b>
7.84	Ud	Compresor de aire marca ATLAS COPCO modelo GA 75, potencia 100hp, marcado CE, 7 bar de presión máxima, accionado por motor eléctrico trifásico, sistema de regulación de velocidad, valvulería, interruptor de arranque y parada. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 2,000</b>
7.85	Ud	Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tuerca de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 2,000</b>
7.86	Ud	Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2" GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.87	Ud	Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.88	Ud	Filtro de carbón activado QDT 245, capacidad de filtrado de 245 l/s, peso 67kg, arrastre de aceite máximo 0.003 mg/m <sup>3</sup> , conexión de 1-1/2 NPT o G. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.89	Ud	Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1µm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.90	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 10,000</b>
7.91	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 2,000</b>
7.92	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 21,000</b>
7.93	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.94	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total Ud : 1,000</b>
7.95	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C. , de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total m : 17,000</b>
7.96	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.	<b>Total m : 22,000</b>

## 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.97	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.	<b>Total m : 16,000</b>
7.98	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.	<b>Total m : 20,000</b>
7.99	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.	<b>Total m : 87,500</b>
7.100	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.Incluso acoplamientos de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.	<b>Total Ud : 3,000</b>



## A6. Cuadro de mediciones valoradas

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.1	<b>Ud</b>	Transporte y retirada de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta.			
		Total Ud :	1,000	1.179,02	<b>1.179,02</b>
1.2	<b>Ud</b>	Alquiler mensual de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga máxima.			
		Total Ud :	4,000	1.553,18	<b>6.212,72</b>
1.3	<b>Ud</b>	Tramo de empotramiento de grúa torre.			
		Total Ud :	1,000	1.926,51	<b>1.926,51</b>
1.4	<b>Ud</b>	Montaje y desmontaje de grúa torre de 42 m de flecha y 1000 kg de carga en punta, sin incluir cimentación.			
		Total Ud :	1,000	4.260,22	<b>4.260,22</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :</b>					<b>13.578,47</b>

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.				
			Total m <sup>2</sup> :	5.587,420	1,92	<b>10.727,85</b>
2.2	M <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.				
			Total m <sup>3</sup> :	127,770	25,41	<b>3.246,64</b>
2.3	M <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.				
			Total m <sup>2</sup> :	2.807,056	9,37	<b>26.302,11</b>
2.4	M <sup>2</sup>	Solera de hormigón.				
			Total m <sup>2</sup> :	2.807,056	22,82	<b>64.057,02</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno :</b>						<b>104.333,62</b>

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
3.1	<b>M<sup>2</sup></b>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m <sup>2</sup> :	39,150	7,71	<b>301,85</b>
3.2	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado.			
		Total m <sup>3</sup> :	222,280	179,27	<b>39.848,14</b>
3.3	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
		Total m <sup>2</sup> :	367,190	17,20	<b>6.315,67</b>
3.4	<b>M<sup>3</sup></b>	Viga entre zapatas.			
		Total m <sup>3</sup> :	43,440	189,86	<b>8.247,52</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones :</b>					<b>54.713,18</b>

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	55.483,080	2,20	<b>122.062,78</b>
4.2	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.			
		Total kg :	27.516,600	3,00	<b>82.549,80</b>
4.3	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	12,000	95,58	<b>1.146,96</b>
4.4	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	2,000	74,64	<b>149,28</b>
4.5	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	8,000	267,61	<b>2.140,88</b>
4.6	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	15,000	95,41	<b>1.431,15</b>
4.7	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	4,000	136,67	<b>546,68</b>
4.8	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	4,000	61,70	<b>246,80</b>
4.9	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	6,000	95,58	<b>573,48</b>
4.10	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.			
		Total Ud :	1,000	44,68	<b>44,68</b>

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.11	M <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,084 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,6 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.				
			Total m <sup>2</sup> :	428,300	74,63	<b>31.964,03</b>
4.12	M <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,104 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,7 kg/m <sup>2</sup> , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.				
			Total m <sup>2</sup> :	363,130	79,94	<b>29.028,61</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 4 Estructuras :</b>						<b>271.885,13</b>

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
5.1	<b>M<sup>2</sup></b>	Tabique de placas de yeso laminado, de altas prestaciones acústicas. Sistema "KNAUF".			
		Total m <sup>2</sup> :	194,777	94,23	<b>18.353,84</b>
5.2	<b>M<sup>2</sup></b>	Tabique de placas de yeso laminado, para cerramiento de hueco de ascensor. Sistema Shaftwall "KNAUF".			
		Total m <sup>2</sup> :	33,000	113,48	<b>3.744,84</b>
5.3	<b>M<sup>2</sup></b>	Sistema "PANELSYSTEM" de tabique de paneles de yeso reforzados con fibra de vidrio.			
		Total m <sup>2</sup> :	563,030	29,76	<b>16.755,77</b>
5.4	<b>M<sup>2</sup></b>	Fachada de paneles sándwich aislantes, de aluminio.			
		Total m <sup>2</sup> :	1.558,394	74,86	<b>116.661,37</b>
5.5	<b>M<sup>2</sup></b>	Sistema "CORTIZO" de muro cortina de aluminio.			
		Total m <sup>2</sup> :	101,500	491,29	<b>49.865,94</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones :</b>					<b>205.381,76</b>

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
6.1	<b>Ud</b>	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".			
		Total Ud :	7,000	1.739,66	<b>12.177,62</b>
6.2	<b>Ud</b>	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".			
		Total Ud :	4,000	301,71	<b>1.206,84</b>
6.3	<b>Ud</b>	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".			
		Total Ud :	5,000	629,13	<b>3.145,65</b>
6.4	<b>Ud</b>	Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO".			
		Total Ud :	3,000	232,66	<b>697,98</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :</b>					<b>17.228,09</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	18,010	5,81	<b>104,64</b>
7.2	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	5,500	6,75	<b>37,13</b>
7.3	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	1,150	7,23	<b>8,31</b>
7.4	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	35,720	7,73	<b>276,12</b>
7.5	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	25,630	9,64	<b>247,07</b>
7.6	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	32,480	11,53	<b>374,49</b>
7.7	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	2,260	13,81	<b>31,21</b>
7.8	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	11,660	16,62	<b>193,79</b>
7.9	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m :	4,160	18,85	<b>78,42</b>



Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
7.10	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.			
			Total Ud :	13,000	12,18
					<b>158,34</b>
7.11	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	12,71
					<b>12,71</b>
7.12	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	13,13
					<b>26,26</b>
7.13	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.			
			Total Ud :	4,000	14,29
					<b>57,16</b>
7.14	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	19,86
					<b>39,72</b>
7.15	<b>Ud</b>	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.			
			Total Ud :	4,000	23,43
					<b>93,72</b>
7.16	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	12,29
					<b>12,29</b>
7.17	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	14,81
					<b>29,62</b>
7.18	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.			
			Total Ud :	3,000	17,54
					<b>52,62</b>
7.19	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.			
			Total Ud :	3,000	22,27
					<b>66,81</b>
7.20	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	33,20
					<b>66,40</b>
7.21	<b>Ud</b>	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	39,60
					<b>39,60</b>
7.22	<b>Ud</b>	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	10,99
					<b>21,98</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.23	Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	12,56
					<b>25,12</b>
7.24	Ud	Reducción excéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	12,79
					<b>12,79</b>
7.25	Ud	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	12,79
					<b>12,79</b>
7.26	Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	15,70
					<b>15,70</b>
7.27	Ud	Reducción excéntrica de 135 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	15,58
					<b>15,58</b>
7.28	Ud	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.			
			Total Ud :	4,000	15,58
					<b>62,32</b>
7.29	Ud	Reducción excéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	18,96
					<b>18,96</b>
7.30	Ud	Reducción excéntrica de 150 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.			
			Total Ud :	3,000	18,96
					<b>56,88</b>
7.31	Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	18,73
					<b>37,46</b>
7.32	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	21,62
					<b>21,62</b>
7.33	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	26,33
					<b>52,66</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.34	Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.			
			Total Ud :	2,000	25,49
					<b>50,98</b>
7.35	Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	30,67
					<b>30,67</b>
7.36	Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.			
			Total Ud :	1,000	28,50
					<b>28,50</b>
7.37	Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.			
			Total Ud :	7,000	33,52
					<b>234,64</b>
7.38	Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.			
			Total Ud :	2,000	33,94
					<b>67,88</b>
7.39	Ud	Tolva concéntrica de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro en la conexión circular y 270x240 mm en la conexión rectangular.			
			Total Ud :	1,000	34,57
					<b>34,57</b>
7.40	M <sup>2</sup>	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.			
			Total m <sup>2</sup> :	273,000	35,91
					<b>9.803,43</b>
7.41	Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
			Total Ud :	1,000	87,35
					<b>87,35</b>
7.42	Ud	Difusor lineal modelo DLF+PLFI+FP 1400X6 de la marca "AIRFLOW", de aleta fija de aluminio, con direcciones orientables, con plenum independiente y boca horizontal de dimensión, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
			Total Ud :	10,000	246,33
					<b>2.463,30</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.43	Ud	Difusor rotacional modelo DFR-FCU-RR 800X60 de la marca "AIRFLOW", de forma cuadrada de configuración radial con plenum con plaqueta de regulación, con defelctores orientables en ABS, placa de acero pintado en color blanco satinado. Incluso elementos de fijación, totalmente instalado y comporbado.			
		Total Ud :	36,000	48,03	<b>1.729,08</b>
7.44	Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 500x250 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	20,000	98,19	<b>1.963,80</b>
7.45	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	2,000	161,35	<b>322,70</b>
7.46	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	2,000	161,35	<b>322,70</b>
7.47	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC15PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1015 mm, peso 167 kg, caudal de aire nominal 1500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 240 Pa, potencia sonora 69,5 dBA, eficiencia térmica 84,46%, diámetro de los conductos 315 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> . Instalación en techo.			
		Total Ud :	1,000	5.475,18	<b>5.475,18</b>
7.48	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30CO2PEVC "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire. Instalación en techo.			
		Total Ud :	1,000	7.543,81	<b>7.543,81</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.49	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	Total m :	26,200	52,33	<b>1.371,05</b>
7.50	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	Total m :	10,370	55,13	<b>571,70</b>
7.51	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 22Cu (7/8") de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 10Cu (3/8") de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	Total m :	16,080	58,58	<b>941,97</b>
7.52	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	Total m :	13,500	68,12	<b>919,62</b>
7.53	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 12mm de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	Total m :	4,840	69,58	<b>336,77</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.54	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m :	12,000	73,58	<b>882,96</b>
7.55	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 28mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 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 18mm de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m :	5,620	82,60	<b>464,21</b>
7.56	Kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.			
		Total kg :	8,140	20,17	<b>164,18</b>
7.57	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,000	99,72	<b>99,72</b>
7.58	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,000	118,64	<b>118,64</b>
7.59	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 350mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,000	325,60	<b>325,60</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.60	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x185 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.				
			Total Ud :	2,000	180,17	<b>360,34</b>
7.61	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 300x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.				
			Total Ud :	2,000	199,53	<b>399,06</b>
7.62	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 150x100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.				
			Total Ud :	1,000	136,50	<b>136,50</b>
7.63	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 400x360 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.				
			Total Ud :	2,000	252,06	<b>504,12</b>
7.64	Ud	Compuerta circular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250mm de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.				
			Total Ud :	1,000	149,10	<b>149,10</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.65	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250X210 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	2,000	225,80	<b>451,60</b>
7.66	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200X100 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,000	189,03	<b>189,03</b>
7.67	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 250x190 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	2,000	210,04	<b>420,08</b>
7.68	Ud	Compuerta rectangular de regulación en instalaciones de ventilación model JZ-LL 200x155 de marca "TROX", con lamas acopladas en sentido opuesto lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, con dispositivo de fijación manual, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,000	168,01	<b>168,01</b>
7.69	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	4,170	4,78	<b>19,93</b>
7.70	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.			



Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	8,500	4,42	<b>37,57</b>
7.71	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo flexible de PVC, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	12,000	5,29	<b>63,48</b>
7.72	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo rígido de PVC, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.				
			Total m :	36,000	6,30	<b>226,80</b>
7.73	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ100A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 157 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 154 W, presión sonora a velocidad baja 34 dBA, caudal de aire a velocidad alta 27 m <sup>3</sup> /min, de 245x1400x800 mm, peso 47,2 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Incluso elementos para suspensión del techo.				
			Total Ud :	1,000	2.771,62	<b>2.771,62</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.74	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ200MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 160 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.			
			Total Ud :	1,000	5.359,19
					<b>5.359,19</b>
7.75	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXMQ250MB "DAIKIN", de alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1465 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1650 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 72 m <sup>3</sup> /min, de 470x1380x1100 mm, peso 132 kg, presión estática disponible de 170 a 270 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.			
			Total Ud :	1,000	6.085,16
					<b>6.085,16</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.76	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de techo sin envolvente, modelo FXSQ80A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 10 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 121 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 118 W, presión sonora a velocidad baja 32 dBA, caudal de aire a velocidad alta 19,5 m <sup>3</sup> /min, de 245x1000x800 mm, peso 36,6 kg, con ventilador con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 40 a 150 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.			
			Total Ud :	2,000	2.488,95
					<b>4.977,90</b>
7.77	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, Round Flow (de flujo circular), modelo FXFQ100B "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 115 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 115 W, presión sonora a velocidad baja 33 dBA, caudal de aire a velocidad alta 26,5 m <sup>3</sup> /min, de 246x840x840 mm (de perfil bajo), peso 24 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución radial uniforme del aire en 360°), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, panel decorativo de color blanco para unidad de aire acondicionado de cassette de flujo circular, modelo BYCQ140E, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7FA532F. Incluso elementos para suspensión del techo.			
			Total Ud :	1,000	3.156,14
					<b>3.156,14</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.78	Ud	Unidad exterior para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ10T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,36, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,68, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x1240x765 mm, peso 302 kg, presión sonora 56 dBA, caudal de aire nominal 171 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).			
			Total Ud :	1,000	15.659,10
					<b>15.659,10</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.79	Ud	Combinación de dos unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-IV C+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYLQ16T "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, formada por dos unidades RXMLQ8T, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,62, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 3,52, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 16°C, conectabilidad de hasta 34 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 70% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, dimensiones 1685x2500x765 mm, presión sonora 64 dBA, caudal de aire nominal 342 m <sup>3</sup> /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).				
			Total Ud :	1,000	28.236,09	<b>28.236,09</b>
7.80	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.				
			Total Ud :	1,000	216,38	<b>216,38</b>
7.81	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M64T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 639.				
			Total Ud :	3,000	266,81	<b>800,43</b>
7.82	Ud	Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 32 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51.				

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total Ud :	1,000	2.088,73	<b>2.088,73</b>
7.83	M	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.				
			Total m :	103,210	9,41	<b>971,21</b>
7.84	Ud	Compresor de aire marca ATLAS COPCO modelo GA 75, potencia 100hp, marcado CE, 7 bar de presión máxima, accionado por motor eléctrico trifásico, sistema de regulación de velocidad, valvulería, interruptor de arranque y parada. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.				
			Total Ud :	2,000	15.579,14	<b>31.158,28</b>
7.85	Ud	Depósito de aire comprimido 5000DH marca "KAESER", cilíndrico horizontal de acero con recubrimiento galvanizado por inmersión en caliente acorde a la DIN EN ISO 1461, conexiones múltiples y boca de registro, capacidad 5000 litros, presión máxima de servicio 15 bar, temperatura máxima de servicio 100°C, temperatura mínima de servicio -10°C, dimensiones 3570x1400 (longitud x diámetro), tuerca de entrada 4x100DN, fabricado bajo directiva 2014/68/UE. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.				
			Total Ud :	2,000	9.448,31	<b>18.896,62</b>
7.86	Ud	Secador de aire tipo frigorífico modelo FX12 - 50Hz marca "ATLAS COPCO", capacidad de aspiración de 192 l/s, presión máxima de trabajo 7 bar, peso 113 kg, con conexiones de 2" GF y dimensiones de 896x735x1002mm, suministro eléctrico monofásico a 230V y 50Hz, con refrigerante R410a. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.				
			Total Ud :	1,000	8.139,33	<b>8.139,33</b>
7.87	Ud	Filtro coalescente para protección general modelo UD200+ marca "ATLAS COPCO", caudal 220 l/s, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 219 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.				
			Total Ud :	1,000	268,91	<b>268,91</b>
7.88	Ud	Filtro de carbón activado QDT 245, capacidad de filtrado de 245 l/s, peso 67kg, arrastre de aceite máximo 0.003 mg/m <sup>3</sup> , conexión de 1-1/2 NPT o G. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.				
			Total Ud :	1,000	673,39	<b>673,39</b>

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.89	Ud	Filtro coalescente de protección contra el polvo, modelo DDp215 marca "ATLAS COPCO", con una capacidad de eliminación de partículas de hasta 1pm, presión máxima de trabajo de 16 bar, conexiones NPT 1-1/2", capacidad máxima nominal de filtrado de 215 l/s a 7 bar y 20°C, con una máxima temperatura del aire de 66°C, dimensiones 140x105x603mm, peso de 4.6kg. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	1,000	268,91	<b>268,91</b>
7.90	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	10,000	105,79	<b>1.057,90</b>
7.91	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	2,000	76,42	<b>152,84</b>
7.92	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	21,000	10,57	<b>221,97</b>
7.93	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	1,000	14,63	<b>14,63</b>
7.94	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total Ud :	1,000	26,98	<b>26,98</b>
7.95	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C. , de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			
		Total m :	17,000	55,75	<b>947,75</b>
7.96	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Aparatos a Presión.			

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	22,000	45,10	<b>992,20</b>
7.97	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.				
			Total m :	16,000	29,28	<b>468,48</b>
7.98	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.				
			Total m :	20,000	22,34	<b>446,80</b>
7.99	M	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet de ATLAS COPCO, para una presión máxima de trabajo de 13bar, de 20 a 70°C, de 3/4" DN 20 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Instalación en superficie.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.				
			Total m :	87,500	18,48	<b>1.617,00</b>
7.100	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.Incluso acoplamiento de tubería y elementos de sujeción, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según Reglamento de Apartos a Presión.				
			Total Ud :	3,000	12,66	<b>37,98</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :</b>						<b>177.552,84</b>



## A7.Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
<b>1 Actuaciones previas</b>	
1.1 Andamios y maquinaria de elevación .	13.578,47
<b>Total 1 Actuaciones previas .....</b>	<b>13.578,47</b>
<b>2 Acondicionamiento del terreno</b>	
2.1 Movimiento de tierras en edificación .	13.974,49
2.4 Nivelación .	90.359,13
<b>Total 2 Acondicionamiento del terreno .....</b>	<b>104.333,62</b>
<b>3 Cimentaciones</b>	
3.3 Regularización .	301,85
3.6 Superficiales .	46.163,81
3.7 Arriostramientos .	8.247,52
<b>Total 3 Cimentaciones .....</b>	<b>54.713,18</b>
<b>4 Estructuras</b>	
4.1 Acero .	210.892,49
4.4 Forjados unidireccionales .	60.992,64
<b>Total 4 Estructuras .....</b>	<b>271.885,13</b>
<b>5 Fachadas y particiones</b>	
5.8 Tabiquería de entramado autoportante .	22.098,68
5.9 Sistemas de tabiquería .	16.755,77
5.10 Fachadas ligeras .	116.661,37
5.16 Cerramientos acristalados y particiones acristaladas .	49.865,94
<b>Total 5 Fachadas y particiones .....</b>	<b>205.381,76</b>
<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>	
6.1 Carpintería .	17.228,09
<b>Total 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .....</b>	<b>17.228,09</b>
<b>7 Instalaciones</b>	
7.1 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S. .	41.840,92
7.2 Sistemas de climatización .	70.321,95

<b>Capítulo</b>	<b>Importe (€)</b>
7.3 Instalación de aire comprimido .	65.389,97
<b>Total 7 Instalaciones .....</b>	<b>177.552,84</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>844.673,09</b>
13% de gastos generales	109.807,50
6% de beneficio industrial	50.680,39
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>1.005.160,98</b>
21% IVA	211.083,81
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>1.216.244,79</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

## **Parte V**

# **Apéndices**

## **Apéndice A**

# **Resultados del cálculo estructural**

# COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

## ÍNDICE

<b>1. DATOS DE OBRA</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Normas consideradas</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Estados límite</b>	<b>2</b>
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
<b>2. ESTRUCTURA</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Geometría</b>	<b>5</b>
2.1.1. Barras	5
<b>2.2. Resultados</b>	<b>9</b>
2.2.1. Barras	9
<b>2.3. Uniones</b>	<b>23</b>
2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas	23
2.3.2. Especificaciones para uniones soldadas de perfiles tubulares	25
2.3.3. Referencias y simbología	26
2.3.4. Medición	27
<b>3. CIMENTACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Elementos de cimentación aislados</b>	<b>30</b>
3.1.1. Medición	31
<b>3.2. Vigas</b>	<b>37</b>
3.2.1. Medición	37

## 1. DATOS DE OBRA

### 1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

### 1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	288.000	0.000	0.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

#### Desplazamientos

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



## 2. ESTRUCTURA

### 2.1. Geometría

#### 2.1.1. Barras

##### 2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>E: Módulo de elasticidad</i></p> <p><i>n: Módulo de Poisson</i></p> <p><i>G: Módulo de cortadura</i></p> <p><i>f<sub>y</sub>: Límite elástico</i></p> <p><i>a<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación</i></p> <p><i>g: Peso específico</i></p>							

##### 2.1.1.2. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N57/N58, N71/N72, N85/N86, N93/N94, N95/N96, N107/N108, N108/N100, N43/N44, N91/N92, N106/N109, N109/N110, N29/N30, N89/N90, N105/N111, N111/N112, N15/N16, N87/N88, N104/N113 y N113/N114
2	N6/N7, N13/N14, N69/N70, N76/N77, N83/N84, N148/N149, N150/N151, N158/N159, N82/N80, N12/N10, N55/N56, N152/N153, N41/N42, N154/N155, N27/N28 y N156/N157
3	N5/N8, N7/N8, N7/N11, N10/N11, N75/N78, N77/N78, N77/N81, N80/N81, N7/N21, N21/N35, N35/N49, N49/N63, N63/N77, N118/N120, N121/N123, N124/N125 y N126/N127
4	N14/N9, N70/N65, N84/N79, N56/N51, N42/N37 y N28/N23
5	N62/N63, N48/N49, N34/N35 y N20/N21
6	N61/N64, N63/N64, N63/N67, N66/N67, N47/N50, N49/N50, N49/N53, N52/N53, N33/N36, N35/N36, N35/N39, N38/N39, N19/N22, N21/N22, N21/N25 y N24/N25
7	N97/N98, N107/N97, N115/N119, N122/N116, N116/N128, N129/N117, N66/N80, N52/N66, N38/N52, N24/N38, N10/N24, N102/N140, N140/N141, N141/N142, N142/N143, N143/N144, N144/N145, N145/N146, N146/N147, N65/N79, N51/N65, N37/N51, N23/N37, N9/N23, N70/N84, N56/N70, N42/N56, N28/N42, N14/N28, N143/N178, N67/N81, N64/N78, N8/N22, N11/N25, N136/N162, N139/N163, N131/N160, N134/N161, N164/N120, N165/N123, N166/N125, N167/N127, N179/N78 y N180/N81
8	N98/N99, N168/N169, N2/N86 y N86/N4
9	N100/N99, N101/N102, N103/N101, N108/N98, N3/N5, N73/N75, N72/N96 y N96/N74
10	N103/N104, N104/N105, N105/N106, N106/N107, N110/N100, N112/N110, N114/N112, N102/N114, N58/N72, N44/N58, N30/N44, N16/N30, N2/N16, N86/N88, N88/N90, N90/N92, N92/N94, N94/N96, N101/N113, N113/N111, N111/N109, N109/N108, N4/N18, N18/N32, N32/N46, N46/N60 y N60/N74
11	N119/N122 y N128/N129
12	N130/N131, N132/N8, N133/N134, N135/N136, N137/N11 y N138/N139

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
13	N73/N119, N118/N115, N121/N116, N76/N122, N76/N128, N124/N116, N126/N117, N82/N129, N20/N143, N143/N21, N59/N99, N99/N60, N100/N74, N73/N100, N3/N114, N114/N4, N102/N18, N17/N102, N3/N140, N130/N102, N133/N143, N6/N142, N135/N143, N6/N144, N12/N146, N138/N147, N83/N70, N69/N84, N27/N14, N13/N28, N82/N65, N65/N80, N79/N66, N68/N79, N26/N9, N9/N24, N23/N10, N12/N23, N178/N7, N6/N178, N10/N163, N7/N162, N24/N139, N21/N136, N21/N134, N7/N161, N139/N25, N136/N25, N162/N11, N163/N11, N134/N22, N131/N22, N160/N8, N161/N8, N66/N127, N80/N167, N167/N81, N166/N81, N77/N166, N77/N165, N165/N78, N164/N78, N120/N64, N123/N64, N63/N123, N63/N125, N125/N67 y N127/N67
14	N147/N139, N146/N10, N144/N7, N143/N136, N143/N134, N142/N7, N140/N5, N102/N131, N115/N120, N119/N75, N122/N77, N128/N77, N116/N125, N116/N123, N129/N80, N117/N127, N19/N131, N5/N160, N75/N164 y N61/N120
15	N68/N66, N59/N61, N45/N47, N54/N52, N31/N33, N40/N38, N17/N19 y N26/N24
16	N58/N94, N44/N92, N30/N90, N94/N60, N92/N46, N90/N32, N88/N18 y N16/N88

Características mecánicas									
Material		Re f.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero lamina do	S275	1	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		2	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		5	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
		6	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		7	#120x4, (Huecos cuadrados)	18.00	7.73	7.73	396.40	396.40	638.85
		8	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		9	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		10	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.69
		11	#170x5, (Huecos cuadrados)	32.08	13.75	13.75	1431.74	1431.74	2295.13
		12	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.03

Características mecánicas									
Material		Re f.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
		13	REDONDO 26, (REDONDO)	5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	4.49
		14	REDONDO 28, (REDONDO)	6.16	5.54	5.54	3.02	3.02	6.03
		15	IPE 550, (IPE)	134.40	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.81
		16	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06

**Notación:**

*Ref.: Referencia*

*A: Área de la sección transversal*

*Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*

*Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*

*Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*

*Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*

*It: Inercia a torsión*

*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

**2.1.1.3. Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 360	132.960			0.967			7587.96		
			IPE 240	66.600			0.260			2044.19		
			IPE 200	156.554			0.446			3502.49		
			IPE 240, Simple con cartelas	91.328			0.589			3153.37		
			IPE 450	30.000			0.296			2326.74		
			IPE 400, Simple con cartelas	176.407			2.485			13981.00		
			IPE 270	24.480			0.112			882.05		
			IPE 300	54.020			0.291			2281.43		
			IPE 120	196.290			0.259			2033.96		
	S275	IPE										

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		Huecos cuadrados	IPE 220	49.000	1086.599		0.164	6.983	7.960	1284.73	47814.10	
			IPE 550	60.000			0.806			6330.24		
			IPE 330	48.960			0.306			2405.94		
			#120x4	289.830			0.522			4094.78		
			#170x5	21.960			0.070			552.97		
		REDONDO	REDONDO 26	561.686	0.298	2340.99						
			REDONDO 28	140.729	0.087	680.24						
				702.415	0.385	3021.23						
				2100.804		55483.08						

#### 2.1.1.4. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
IPE	IPE 360	1.384	132.960	184.017
	IPE 240	0.948	66.600	63.110
	IPE 200	0.789	156.554	123.489
	IPE 240, Simple con cartelas	1.072	91.328	97.914
	IPE 450	1.641	30.000	49.236
	IPE 400, Simple con cartelas	1.809	176.407	319.205
	IPE 270	1.067	24.480	26.115
	IPE 300	1.186	54.020	64.057
	IPE 120	0.487	196.290	95.632
	IPE 220	0.868	49.000	42.542

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
	IPE 550	1.918	60.000	115.068
	IPE 330	1.285	48.960	62.914
Huecos cuadrados	#120x4	0.462	289.830	134.027
	#170x5	0.657	21.960	14.431
REDONDO	REDONDO 26	0.082	561.686	45.879
	REDONDO 28	0.088	140.729	12.379
<b>Total</b>				<b>1450.016</b>

## 2.2. Resultados

### 2.2.1. Barras

#### 2.2.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N1/N103	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 15.2	x: 3.3 m h = 18.5	x: 0 m h = 15.0	x: 0 m h = 4.8	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 45.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 4.8	x: 0 m h = 0.9	<b>CUMPLE h = 45.9</b>
N103/N2	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 6.8	x: 3.13 m h = 40.5	x: 0 m h = 8.2	h = 11.0	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.13 m h = 46.1	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h = 0.9	<b>CUMPLE h = 46.1</b>
N6/N143	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.54 m h = 2.7	x: 0 m h = 14.4	x: 0 m h = 2.5	x: 3.54 m h = 36.7	h = 0.4	x: 3.54 m h = 2.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.1	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 0.4	<b>CUMPLE h = 49.1</b>
N143/N7	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.699 m h = 0.9	x: 0.06 m h = 13.7	x: 3.699 m h = 5.3	x: 0.06 m h = 46.9	h = 0.6	x: 0.06 m h = 3.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.06 m h = 61.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 61.4</b>
N5/N131	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 4.3	x: 0.142 m h = 3.9	x: 5.513 m h = 31.1	x: 3.633 m h = 5.2	x: 5.513 m h = 8.9	x: 0.142 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 33.0	h < 0.1	h = 27.4	x: 5.513 m h = 9.5	x: 0.142 m h = 0.2	<b>CUMPLE h = 33.0</b>
N131/N8	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.447 m h = 3.2	x: 0 m h = 0.9	x: 0 m h = 30.9	x: 5.448 m h = 17.6	x: 0 m h = 9.2	x: 5.447 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 32.2	h < 0.1	h = 32.7	x: 0 m h = 9.5	x: 5.447 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 32.7</b>
N7/N134	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 5.0	x: 0.112 m h = 5.6	x: 5.513 m h = 32.7	x: 0.112 m h = 10.0	x: 5.513 m h = 9.2	x: 0.112 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 39.5	h < 0.1	h = 34.0	x: 5.513 m h = 9.3	x: 0.112 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 39.5</b>
N134/N8	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.447 m h = 3.2	x: 0 m h = 2.0	x: 0 m h = 31.6	x: 5.448 m h = 16.4	x: 0 m h = 9.2	x: 5.447 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 36.3	h < 0.1	h = 41.9	x: 0 m h = 9.3	x: 5.447 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 41.9</b>
N7/N136	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 4.8	x: 0.112 m h = 6.1	x: 5.513 m h = 31.8	x: 0.112 m h = 10.3	x: 5.513 m h = 9.2	x: 0.112 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 36.8	h < 0.1	h = 34.5	x: 5.513 m h = 9.2	x: 0.112 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 36.8</b>
N136/N11	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.447 m h = 2.9	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 32.3	x: 5.448 m h = 17.4	x: 0 m h = 9.3	x: 5.447 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 34.8	h < 0.1	h = 43.0	x: 0 m h = 9.3	x: 5.447 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 43.0</b>
N10/N139	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 1.1	x: 0.112 m h = 2.6	x: 5.513 m h = 35.3	x: 2.812 m h = 5.6	x: 5.513 m h = 9.7	x: 0.112 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 37.2	h < 0.1	h = 35.4	x: 5.513 m h = 9.7	x: 0.112 m h = 0.2	<b>CUMPLE h = 37.2</b>
N139/N11	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.447 m h = 2.7	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 32.8	x: 5.448 m h = 17.4	x: 0 m h = 9.3	x: 5.447 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 33.6	h < 0.1	h = 43.4	x: 0 m h = 9.3	x: 5.447 m h = 0.3	<b>CUMPLE h = 43.4</b>
N13/N14	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 0.8	x: 0 m h = 4.3	x: 2.529 m h = 24.1	x: 0 m h = 21.3	h = 5.0	x: 0 m h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.9	h < 0.1	h = 0.7	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 1.8	<b>CUMPLE h = 26.9</b>
N14/N159	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 1.0	x: 2.118 m h = 2.1	x: 7.611 m h = 37.1	x: 7.611 m h = 2.3	x: 7.611 m h = 9.5	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 7.611 m h = 39.4	h < 0.1	x: 2.118 m h = 5.4	x: 7.611 m h = 3.6	x: 2.118 m h < 0.1	<b>CUMPLE h = 39.4</b>
N159/N9	x: 7.489 m l < 2.0 Cumple	x: 7.239 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.49 m h = 1.0	x: 0 m h = 2.1	x: 0 m h = 37.0	x: 0 m h = 2.4	x: 0 m h = 9.3	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 39.4	h < 0.1	x: 5.49 m h = 5.2	x: 7.489 m h = 6.0	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE h = 39.4</b>
N57/N107	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 19.0	x: 0 m h = 35.4	x: 0 m h = 8.5	h = 9.2	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 54.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 54.9</b>
N107/N58	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.9	x: 3.07 m h = 56.4	x: 0 m h = 2.2	h = 14.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.07 m h = 65.6	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 11.2	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 65.6</b>
N62/N63	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 6.719 m h = 6.2	x: 0 m h = 35.8	x: 6.72 m h = 31.1	x: 0 m h = 4.3	h = 4.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 6.72 m h = 38.5	h < 0.1	h < 0.1	h = 4.3	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 38.5</b>

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>	
N61/N164	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 5.8	x: 2.757 m h = 22.7	x: 0.258 m h = 64.3	x: 5.513 m h = 5.5	x: 2.602 m h = 16.5	x: 2.757 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 86.7	h < 0.1	x: 2.759 m h = 9.6	x: 2.602 m h = 16.8	x: 2.759 m h = 0.1	CUMPLE h = 86.7
N164/N64	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 6.3	x: 0 m h = 23.4	x: 3.514 m h = 53.0	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 9.6	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 85.7	h < 0.1	x: 0 m h = 8.4	x: 0 m h = 9.8	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 85.7
N63/N165	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 6.9	x: 2.707 m h = 26.2	x: 0.208 m h = 62.7	x: 0.208 m h = 1.9	x: 2.552 m h = 16.2	x: 2.707 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 89.7	h < 0.1	x: 2.709 m h = 4.9	x: 2.552 m h = 16.2	x: 2.707 m h < 0.1	CUMPLE h = 89.7
N165/N64	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 6.6	x: 0 m h = 24.2	x: 3.514 m h = 53.5	x: 5.513 m h = 1.1	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 87.5	h < 0.1	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h < 0.1	CUMPLE h = 87.5
N63/N166	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 6.5	x: 2.707 m h = 26.2	x: 0.208 m h = 63.2	x: 0.208 m h = 1.8	x: 2.552 m h = 16.4	x: 2.707 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 89.5	h < 0.1	x: 2.709 m h = 6.7	x: 2.552 m h = 16.4	x: 2.707 m h = 0.1	CUMPLE h = 89.5
N166/N67	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 5.8	x: 0 m h = 23.1	x: 3.514 m h = 54.5	x: 5.513 m h = 2.5	x: 0 m h = 9.5	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 87.0	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	x: 0 m h = 9.5	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 87.0
N66/N167	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 4.5	x: 2.757 m h = 20.2	x: 0.258 m h = 67.0	x: 5.513 m h = 0.8	x: 2.602 m h = 17.1	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 85.9	h < 0.1	x: 2.759 m h = 9.7	x: 2.602 m h = 17.1	x: 2.757 m h < 0.1	CUMPLE h = 85.9
N167/N67	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 5.2	x: 0 m h = 21.1	x: 3.514 m h = 52.9	x: 5.513 m h = 2.6	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 81.9	h < 0.1	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 81.9
N69/N70	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 2.3	x: 0 m h = 7.6	x: 2.529 m h = 57.3	x: 0 m h = 0.2	h = 14.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.529 m h = 64.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 64.3
N70/N151	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 3.2	x: 2.118 m h = 6.2	x: 7.489 m h = 58.7	x: 7.488 m h = 0.2	x: 7.489 m h = 16.8	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0.369 m h < 0.1	x: 7.489 m h = 64.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 64.5
N151/N65	x: 7.334 m l < 2.0 Cumple	x: 7.084 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.335 m h = 3.7	x: 0.119 m h = 8.2	x: 0.119 m h = 73.0	x: 7.333 m h = 0.2	x: 0.119 m h = 18.1	x: 0.119 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.119 m h = 81.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 81.2
N71/N97	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 5.7	x: 0 m h = 23.4	x: 0 m h = 15.6	x: 0 m h = 2.7	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 41.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 41.2
N97/N72	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 5.6	x: 3.1 m h = 40.5	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.1 m h = 68.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 68.2
N76/N116	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5 m h = 2.3	x: 0 m h = 24.3	x: 0 m h = 2.1	x: 0 m h = 43.4	h = 0.3	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 50.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 50.0
N116/N77	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.31 m h = 3.3	x: 0 m h = 11.3	x: 2.31 m h = 5.6	x: 0 m h = 22.2	h = 1.1	x: 2.31 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 25.7
N75/N120	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 5.8	x: 0.142 m h = 13.2	x: 5.513 m h = 68.1	x: 2.29 m h = 2.1	x: 5.513 m h = 11.5	x: 0.142 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 80.4	h < 0.1	h = 16.4	x: 5.513 m h = 12.0	x: 0.142 m h = 0.1	CUMPLE h = 80.4
N120/N78	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.442 m h = 8.6	x: 0 m h = 24.1	x: 0 m h = 59.3	x: 5.443 m h = 3.2	x: 0 m h = 12.9	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 82.9	h < 0.1	h = 15.7	x: 0 m h = 13.4	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 82.9
N77/N123	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 6.3	x: 0.112 m h = 18.3	x: 5.513 m h = 65.3	x: 0.112 m h = 3.1	x: 5.513 m h = 11.5	x: 0.112 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 82.5	h < 0.1	h = 11.5	x: 5.513 m h = 11.5	x: 0.112 m h = 0.1	CUMPLE h = 82.5
N123/N78	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.442 m h = 7.9	x: 0 m h = 22.3	x: 0 m h = 63.7	x: 5.443 m h = 2.6	x: 0 m h = 13.1	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.3	h < 0.1	h = 12.3	x: 0 m h = 13.2	x: 0 m h = 0.2	CUMPLE h = 85.3
N77/N125	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 4.8	x: 0.112 m h = 18.4	x: 5.513 m h = 64.0	x: 0.112 m h = 3.4	x: 5.513 m h = 11.4	x: 0.112 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 81.2	h < 0.1	h = 17.9	x: 5.513 m h = 11.5	x: 0.112 m h = 0.1	CUMPLE h = 81.2
N125/N81	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.442 m h = 6.1	x: 0 m h = 22.2	x: 0 m h = 63.5	x: 5.443 m h = 2.9	x: 0 m h = 13.1	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.1	h < 0.1	h = 18.3	x: 0 m h = 13.1	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 85.1
N80/N127	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.513 m h = 4.3	x: 0.112 m h = 17.0	x: 5.513 m h = 69.4	x: 2.002 m h = 2.4	x: 5.513 m h = 11.8	x: 0.112 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.513 m h = 86.1	h < 0.1	h = 25.6	x: 5.513 m h = 11.8	x: 0.112 m h = 0.1	CUMPLE h = 86.1

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N127/N81	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.442 m h = 7.9	x: 0 m h = 25.9	x: 0 m h = 60.1	x: 0 m h = 2.7	x: 0 m h = 12.9	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 85.5	h < 0.1	h = 25.8	x: 0 m h = 12.9	x: 0 m h = 0.2	<b>CUMPLE h = 85.5</b>
N83/N84	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 1.8	x: 0 m h = 5.3	x: 2.529 m h = 24.0	x: 0 m h = 15.3	h = 5.0	x: 0 m h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.529 m h = 26.8	h < 0.1	h = 0.3	x: 2.529 m h = 4.7	x: 0 m h = 1.3	<b>CUMPLE h = 26.8</b>
N84/N149	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 1.7	x: 2.118 m h = 2.1	x: 7.611 m h = 37.4	x: 7.611 m h = 1.1	x: 7.611 m h = 9.5	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 7.611 m h = 39.7	h < 0.1	x: 2.118 m h = 2.4	x: 7.611 m h = 6.6	x: 2.118 m h < 0.1	<b>CUMPLE h = 39.7</b>
N149/N79	x: 7.489 m l < 2.0 Cumple	x: 7.239 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.49 m h = 1.7	x: 0 m h = 2.1	x: 0 m h = 37.3	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 9.4	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 39.8	h < 0.1	x: 5.49 m h = 2.2	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE h = 39.8</b>
N85/N101	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 19.2	x: 0 m h = 26.0	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 4.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 39.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 39.8</b>
N101/N86	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 8.5	x: 0 m h = 5.0	x: 0 m h = 1.0	x: 0 m h = 2.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 13.4</b>
N93/N108	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 37.7	x: 0 m h = 39.3	x: 0 m h = 7.5	h = 11.3	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 75.4	h < 0.1	h = 0.1	h = 4.1	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 75.4</b>
N108/N94	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.4	x: 0 m h = 19.0	x: 0 m h = 1.4	h = 4.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.6	h < 0.1	h = 0.3	h = 2.9	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 40.6</b>
N95/N98	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 14.4	x: 0 m h = 21.7	x: 0 m h = 3.2	x: 0 m h = 2.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 33.8	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 2.6	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 33.8</b>
N98/N96	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 18.5	x: 0 m h = 5.8	x: 3.1 m h = 10.7	x: 0 m h = 1.2	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 30.5	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 1.2	h = 0.5	<b>CUMPLE h = 30.5</b>
N7/N21	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.1	h = 9.2	x: 3.635 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 12.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 12.6</b>
N21/N35	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.5	h = 4.1	x: 3.635 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.5	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.5</b>
N35/N49	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.5	h = 4.1	x: 3.635 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.5	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.5</b>
N49/N63	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.5	h = 4.1	x: 3.635 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.5	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.5</b>
N63/N77	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.3	h = 4.1	x: 3.635 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.5	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.5</b>
N97/N98	l < 2.0 Cumple	x: 0.383 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 5.3	h = 6.5	x: 3.06 m h = 4.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.383 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.06 m h = 10.9	x: 0.383 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 10.9</b>
N98/N99	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.8	h = 0.9	x: 0.085 m h = 3.4	x: 5.969 m h < 0.1	x: 0.085 m h = 0.8	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 5.97 m h = 4.9	h < 0.1	h = 0.4	x: 5.97 m h = 0.6	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 4.9</b>
N100/N169	l < 2.0 Cumple	x: 0.227 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.3	h = 1.7	x: 3.635 m h = 63.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 7.7	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.227 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 64.0	x: 0.227 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 64.0</b>
N169/N99	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.3	h = 1.7	x: 0 m h = 63.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.635 m h = 7.7	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 64.0	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 64.0</b>
N101/N102	l ≤ 3.0 Cumple	x: 0.373 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	x: 5.97 m h = 83.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.97 m h = 33.6	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.373 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 5.97 m h = 85.9	x: 0.373 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 85.9</b>
N103/N101	l ≤ 3.0 Cumple	x: 0.18 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	x: 0.18 m h = 68.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.18 m h = 32.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.18 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.18 m h = 71.1	x: 0.18 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 71.1</b>
N103/N104	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.7	h = 10.5	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 16.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 16.6</b>
N104/N105	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.6	h = 9.5	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 15.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 15.6</b>
N105/N106	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.5	h = 8.7	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 14.8	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 14.8</b>
N106/N107	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.4	h = 8.0	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 14.1	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 14.1</b>
N107/N97	l < 2.0 Cumple	x: 0.443 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.8	h = 6.8	x: 3.545 m h = 5.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.443 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.545 m h = 12.9	x: 0.443 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 12.9</b>

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\gamma$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_V$	$M_Z$	$V_z$	$V_V$	$M_V V_z$	$M_z V_V$	$N_M V_M z$	$N_M V_M z V_V$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_V$	
N107/N108	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 4.0$	$h = 0.7$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 55.0$	$x: 5.94 \text{ m}$ $h = 0.9$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 22.4$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 56.4$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 5.94 \text{ m}$ $h = 15.8$	$h < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $h = 56.4$
N108/N100	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 3.9$	$h = 1.3$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 74.9$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 0.9$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 33.5$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0.18 \text{ m}$ $h = 75.5$	$h < 0.1$	$h = 0.3$	$x: 5.845 \text{ m}$ $h = 22.4$	$h < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $h = 75.5$
N118/N119	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 5 \text{ m}$ $h = 1.3$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.9$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 35.2$	$x: 5 \text{ m}$ $h = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.5$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 40.9$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 40.9$
N119/N120	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 3.5$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 7.6$	$x: 0.2 \text{ m}$ $h = 12.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 1.6$	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 3.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 17.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 17.7$
N115/N119	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.484 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 6.1$	$h = 13.6$	$x: 2.82 \text{ m}$ $h = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.15 \text{ m}$ $h = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.484 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 2.82 \text{ m}$ $h = 15.8$	$x: 0.484 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 15.8$
N122/N116	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.336 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 14.5$	$h = 20.4$	$x: 2.685 \text{ m}$ $h = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.336 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 2.685 \text{ m}$ $h = 22.7$	$x: 0.336 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 22.7$
N119/N179	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.343 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 11.0$	$h = 8.8$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 30.6$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 1.6$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.343 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 41.4$	$x: 0.343 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 41.4$
N179/N122	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 11.0$	$h = 23.5$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 30.6$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 2.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 44.2$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 44.2$
N121/N122	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 4.915 \text{ m}$ $h = 2.0$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 13.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 32.7$	$x: 4.915 \text{ m}$ $h = 22.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.3$	$h = 0.3$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 39.1$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 39.1$
N122/N123	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.085 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 4.0$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 10.9$	$x: 0.279 \text{ m}$ $h = 9.2$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 33.7$	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 2.0$	$h = 0.5$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 48.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 48.1$
N124/N128	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 5 \text{ m}$ $h = 3.9$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 16.3$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 32.4$	$x: 5 \text{ m}$ $h = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.3$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 40.5$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 40.5$
N128/N125	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 4.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 11.5$	$x: 0.2 \text{ m}$ $h = 14.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 1.6$	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 3.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.2 \text{ m}$ $h = 17.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 17.7$
N126/N129	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.0$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 44.5$	$x: 4.915 \text{ m}$ $h = 24.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.9$	$h = 0.3$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 56.0$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 56.0$
N129/N127	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.085 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 2.5$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 7.3$	$x: 0.279 \text{ m}$ $h = 20.5$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 35.2$	$x: 2.799 \text{ m}$ $h = 4.4$	$h = 0.5$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h = 45.1$	$x: 0.085 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 45.1$
N116/N128	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.456 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 13.9$	$h = 20.2$	$x: 2.805 \text{ m}$ $h = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.12 \text{ m}$ $h = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.456 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 2.805 \text{ m}$ $h = 22.5$	$x: 0.456 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 22.5$
N129/N117	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.336 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 5.4$	$h = 8.3$	$x: 2.685 \text{ m}$ $h = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.336 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 2.685 \text{ m}$ $h = 10.4$	$x: 0.336 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 10.4$
N128/N180	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.343 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 11.1$	$h = 20.7$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 30.0$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.343 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 42.8$	$x: 0.343 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 42.8$
N180/N129	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 11.1$	$h = 20.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 30.0$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 5.49 \text{ m}$ $h = 2.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 42.8$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 42.8$
N66/N80	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.454 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 1.1$	$h = 4.9$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 10.6$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 10.6$
N52/N66	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.454 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 4.3$	$h = 2.6$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 10.4$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 10.4$
N38/N52	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.454 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 4.3$	$h = 2.6$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 10.4$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 10.4$
N24/N38	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.454 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 4.3$	$h = 2.5$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 10.4$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 10.4$
N10/N24	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0.454 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 1.1$	$h = 6.2$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 6.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(6)}$	$x: 3.635 \text{ m}$ $h = 9.8$	$x: 0.454 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 9.8$
N130/N140	$\gamma < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 3.6 \text{ m}$ $h = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 9.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 77.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 11.7$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 78.4$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 78.4$
N140/N131	$\gamma < 2.0$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$x: 4.199 \text{ m}$ $h = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 7.5$	$x: 1.68 \text{ m}$ $h = 23.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.5$	$x: 4.199 \text{ m}$ $h = 5.5$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 1.68 \text{ m}$ $h = 24.0$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	<b>CUMPLE</b> $h = 24.0$



**Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N132/N141	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.6 m h = 0.8	x: 0 m h = 9.1	x: 0 m h = 74.4	x: 0 m h = 0.9	x: 0 m h = 12.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 78.1
N141/N8	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 4.9 m h = 1.6	x: 0 m h = 7.7	x: 1.96 m h = 32.7	x: 0 m h = 0.4	x: 4.9 m h = 6.2	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.96 m h = 33.5	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 33.5
N133/N142	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.6 m h = 1.0	x: 0 m h = 7.9	x: 0 m h = 78.8	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 11.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 83.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 83.7
N142/N134	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 4.199 m h = 2.1	x: 0 m h = 7.0	x: 1.68 m h = 22.1	x: 0 m h = 0.4	x: 4.199 m h = 5.4	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.68 m h = 23.0	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 23.0
N135/N144	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.6 m h = 1.5	x: 0 m h = 10.7	x: 0 m h = 77.1	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 11.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 79.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 79.2
N144/N136	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 4.199 m h = 2.2	x: 0 m h = 8.0	x: 1.68 m h = 22.7	x: 0 m h = 0.3	x: 4.199 m h = 5.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.68 m h = 24.0	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 24.0
N137/N145	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.6 m h = 0.8	x: 0 m h = 8.9	x: 0 m h = 70.9	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 12.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 74.4
N145/N11	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 4.9 m h = 1.7	x: 0 m h = 7.5	x: 1.715 m h = 34.0	x: 0 m h = 0.3	x: 4.9 m h = 6.3	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.715 m h = 34.9	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 34.9
N138/N146	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.6 m h = 0.8	x: 0 m h = 7.4	x: 0 m h = 75.7	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 11.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 79.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 79.9
N146/N139	l < 2.0 Cumple	x: 0 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 4.199 m h = 1.8	x: 0 m h = 6.4	x: 1.68 m h = 23.1	x: 0 m h = 0.3	x: 4.199 m h = 5.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 1.68 m h = 23.8	x: 0 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 23.8
N102/N140	l < 2.0 Cumple	x: 0.484 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.1	h = 10.3	x: 2.82 m h = 3.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.15 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.484 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.82 m h = 13.5	x: 0.484 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.5
N140/N141	l < 2.0 Cumple	x: 0.343 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.7	h = 4.3	x: 2.745 m h = 3.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.343 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.745 m h = 7.4	x: 0.343 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.4
N141/N142	l < 2.0 Cumple	x: 0.343 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.7	h = 4.3	x: 2.745 m h = 3.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.343 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.745 m h = 7.3	x: 0.343 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.3
N142/N143	l < 2.0 Cumple	x: 0.336 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.1	h = 5.4	x: 2.685 m h = 3.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.336 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.685 m h = 8.8	x: 0.336 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.8
N143/N144	l < 2.0 Cumple	x: 0.456 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.0	h = 3.8	x: 2.805 m h = 3.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.12 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.456 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.805 m h = 7.2	x: 0.456 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.2
N144/N145	l < 2.0 Cumple	x: 0.343 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.8	h = 1.5	x: 2.745 m h = 3.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.343 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.745 m h = 5.3	x: 0.343 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 5.3
N145/N146	l < 2.0 Cumple	x: 0.343 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.8	h = 1.4	x: 2.745 m h = 3.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.343 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.745 m h = 5.3	x: 0.343 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 5.3
N146/N147	l < 2.0 Cumple	x: 0.336 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.1	h = 3.8	x: 2.685 m h = 3.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.336 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.685 m h = 7.2	x: 0.336 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.2
N110/N100	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.3	h = 5.5	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 11.3	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.3
N112/N110	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.3	h = 7.2	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 13.0	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.0
N114/N112	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.3	h = 9.0	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 15.0	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 15.0
N102/N114	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.2	h = 32.6	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 39.4	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 39.4
N58/N72	l < 2.0 Cumple	x: 0.443 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.1	h = 3.7	x: 3.545 m h = 5.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.443 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.545 m h = 9.2	x: 0.443 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.2
N44/N58	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.1	h = 3.8	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 9.7	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.7
N30/N44	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.1	h = 3.9	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 9.7	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.7

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\lambda$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z V_y$	$NM_z M_y V_y$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N16/N30	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.1	h = 3.9	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 9.8	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.8
N2/N16	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.0	h = 3.8	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 9.7	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.7
N86/N88	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.623 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.6	h = 6.4	x: 3.725 m h = 5.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.18 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.623 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.725 m h = 12.1	x: 0.623 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.1
N88/N90	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.6	h = 5.7	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 11.7	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.7
N90/N92	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.6	h = 5.2	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 11.1	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.1
N92/N94	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.6	h = 4.6	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 10.5	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 10.5
N94/N96	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.443 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.6	h = 3.9	x: 3.545 m h = 5.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.443 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.545 m h = 9.5	x: 0.443 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.5
N108/N168	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.227 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 0.6	h = 0.5	x: 3.635 m h = 62.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 7.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.227 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 62.1	x: 0.227 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 62.1
N168/N98	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 0.6	h = 0.5	x: 0 m h = 62.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.455 m h = 7.9	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 62.1	x: 0 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 62.1
N101/N113	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.623 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 2.5	h = 8.6	x: 3.725 m h = 5.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.18 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.623 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.725 m h = 14.4	x: 0.623 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 14.4
N113/N111	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 2.5	h = 7.6	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 13.6	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.6
N111/N109	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 2.5	h = 6.7	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 12.8	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.8
N109/N108	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 2.5	h = 6.0	x: 3.635 m h = 5.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 12.0	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.0
N148/N149	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 2.859 m h = 3.6	x: 0 m h = 9.8	x: 0 m h = 16.7	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 3.6	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 19.9	x: 0 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 19.9
N150/N151	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 2.858 m h = 4.9	x: 0 m h = 16.0	x: 0 m h = 28.5	x: 0 m h = 0.3	h = 4.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.8	h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 40.8
N158/N159	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 2.859 m h = 1.4	x: 0 m h = 7.7	x: 0 m h = 36.4	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 7.9	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 37.4	x: 0 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 37.4
N65/N79	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.4	h = 21.1	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 28.2	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.2
N51/N65	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.2	h = 2.8	x: 7.27 m h = 7.4	x: 7.27 m h = 0.3	x: 7.27 m h = 0.7	h < 0.1	x: 0.454 m h < 0.1	x: 0.454 m h < 0.1	x: 7.27 m h = 10.2	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 10.2
N37/N51	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.2	h = 4.3	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 10.3	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 10.3
N23/N37	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.3	h = 5.9	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 12.0	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.0
N9/N23	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 1.3	h = 30.6	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 37.5	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 37.5
N82/N79	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 2.727 m h = 6.8	x: 0 m h = 24.4	x: 2.727 m h = 25.9	x: 2.727 m h = 11.0	h = 4.9	x: 2.727 m h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.727 m h = 41.3	h < 0.1	h = 0.3	h = 4.9	x: 2.727 m h = 0.9	<b>CUMPLE</b> h = 41.3
N79/N117	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 1.8 m h = 4.5	x: 0 m h = 14.4	x: 0 m h = 11.3	x: 0 m h = 20.6	x: 1.8 m h = 4.9	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 35.0	h < 0.1	h = 0.6	x: 1.8 m h = 4.9	x: 0 m h = 1.4	<b>CUMPLE</b> h = 35.0
N117/N80	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 2.31 m h = 3.1	x: 0 m h = 7.0	x: 2.31 m h = 12.4	x: 0.77 m h = 13.1	x: 2.31 m h = 2.7	x: 2.31 m h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.31 m h = 21.4	h < 0.1	h = 0.6	x: 2.31 m h = 2.7	x: 2.31 m h = 0.9	<b>CUMPLE</b> h = 21.4
N70/N84	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 0.4	h = 1.2	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.4	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.4
N56/N70	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.454 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 0.4	h = 1.2	x: 3.635 m h = 6.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.4	x: 0.454 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.4

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N42/N56	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.4	h = 1.2	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.4	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.4</b>
N28/N42	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.4	h = 1.3	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 7.4	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 7.4</b>
N14/N28	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.4	h = 3.8	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 10.1	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 10.1</b>
N12/N9	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.727 m h = 2.2	x: 0 m h = 15.2	x: 2.727 m h = 23.8	x: 0 m h = 27.6	h = 4.4	x: 0 m h = 2.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.727 m h = 35.9	h < 0.1	h = 0.6	h = 4.1	x: 0 m h = 2.5	<b>CUMPLE h = 35.9</b>
N9/N147	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.4 m h = 0.8	x: 0 m h = 5.8	x: 0 m h = 14.7	x: 0 m h = 34.3	x: 0 m h = 3.3	x: 0 m h = 1.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 36.3	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 3.3	x: 0 m h = 1.9	<b>CUMPLE h = 36.3</b>
N147/N10	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.71 m h = 0.9	x: 0 m h = 4.8	x: 0 m h = 11.8	x: 0 m h = 20.1	x: 0 m h = 3.9	x: 0 m h = 1.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 25.0	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 3.9	x: 0 m h = 1.7	<b>CUMPLE h = 25.0</b>
N68/N65	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.724 m h = 2.0	x: 0 m h = 8.3	x: 0 m h = 42.3	x: 0 m h = 3.7	h = 7.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 49.2	h < 0.1	h < 0.1	h = 7.0	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 49.2</b>
N65/N66	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.524 m h = 1.9	x: 0 m h = 6.0	x: 3.525 m h = 65.5	x: 3.525 m h = 2.2	h = 12.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.525 m h = 72.1	h < 0.1	h = 0.2	h = 12.4	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 72.1</b>
N3/N102	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 29.4	x: 3.3 m h = 33.9	x: 0 m h = 26.6	h = 6.7	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.3 m h = 57.7	h < 0.1	h = 0.2	h = 4.0	x: 0 m h = 2.3	<b>CUMPLE h = 57.7</b>
N102/N4	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 13.6	x: 3.13 m h = 54.5	x: 3.13 m h = 45.1	h = 14.6	x: 3.13 m h = 2.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.13 m h = 91.2	h < 0.1	h = 0.2	h = 12.2	x: 3.13 m h = 2.5	<b>CUMPLE h = 91.2</b>
N4/N5	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.312 m h = 0.6	x: 0 m h = 1.4	x: 0.312 m h = 11.0	x: 0 m h = 50.2	x: 0.312 m h = 2.9	x: 0 m h = 6.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 53.6	h < 0.1	h = 13.0	x: 0.312 m h = 3.1	x: 0 m h = 7.0	<b>CUMPLE h = 53.6</b>
N59/N100	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 19.4	x: 0 m h = 33.8	x: 0 m h = 2.8	h = 6.0	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 47.8	h < 0.1	h = 0.3	h = 4.3	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 47.8</b>
N100/N60	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.4 m h = 0.3	x: 0 m h = 15.0	x: 3.4 m h = 46.2	x: 3.4 m h = 5.1	h = 11.4	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.4 m h = 55.5	h < 0.1	h = 0.4	h = 11.4	h = 0.2	<b>CUMPLE h = 55.5</b>
N60/N61	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.5 m h = 2.3	x: 0 m h = 5.0	x: 0.5 m h = 78.7	x: 0 m h = 4.5	h = 15.8	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.5 m h = 83.8	h < 0.1	h = 10.0	h = 16.0	h = 0.8	<b>CUMPLE h = 83.8</b>
N73/N99	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 22.9	x: 3.33 m h = 9.0	x: 0 m h = 10.0	h = 2.0	x: 0 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 28.3	h < 0.1	h = 0.2	h = 2.0	x: 0 m h = 0.7	<b>CUMPLE h = 28.3</b>
N99/N115	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 1.4 m h = 0.6	x: 0 m h = 25.9	x: 0 m h = 11.0	x: 0 m h = 5.4	h = 3.5	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 32.4	h < 0.1	h = 0.4	h = 3.5	x: 1.4 m h = 0.5	<b>CUMPLE h = 32.4</b>
N115/N74	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 1.7 m h < 0.1	x: 0 m h = 19.9	x: 1.7 m h = 28.3	x: 1.7 m h = 24.2	h = 7.9	x: 1.7 m h = 1.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.7 m h = 50.9	h < 0.1	h = 0.4	h = 6.4	x: 1.7 m h = 0.9	<b>CUMPLE h = 50.9</b>
N74/N75	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.312 m h = 1.9	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 11.9	x: 0 m h = 26.5	x: 0.312 m h = 8.3	x: 0 m h = 3.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.7	h < 0.1	h = 8.2	x: 0.312 m h = 8.6	x: 0 m h = 3.6	<b>CUMPLE h = 31.7</b>
N168/N169	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.383 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	x: 3.06 m h = 67.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 16.7	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.383 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 67.2</b>
N4/N18	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 6.4	h = 47.3	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 54.0	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 54.0</b>
N18/N32	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.4	h = 5.4	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 10.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 10.6</b>
N32/N46	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.4	h = 6.1	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 11.4	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 11.4</b>
N46/N60	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.3	h = 6.8	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 12.1	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 12.1</b>
N60/N74	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 5.2	h = 22.6	x: 3.635 m h = 5.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 28.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 28.6</b>
N43/N106	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 24.9	x: 3.24 m h = 40.9	x: 0 m h = 8.6	h = 12.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.24 m h = 65.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 65.9</b>
N106/N44	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.9	x: 3.07 m h = 55.4	x: 0 m h = 1.7	h = 16.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.07 m h = 64.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.7	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 64.6</b>
N45/N110	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.5	x: 0 m h = 28.1	x: 0 m h = 3.5	h = 4.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.0	h < 0.1	h = 0.3	h = 4.2	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 43.0</b>
N110/N46	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.4 m h = 0.2	x: 0 m h = 15.1	x: 3.4 m h = 45.6	x: 0 m h = 1.3	h = 11.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.4 m h = 55.0	h < 0.1	h = 0.5	h = 11.6	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 55.0</b>
N46/N47	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.5 m h = 2.1	x: 0 m h = 4.9	x: 0.5 m h = 78.4	x: 0 m h = 0.1	h = 14.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.5 m h = 82.9	h < 0.1	h = 4.9	h = 14.1	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 82.9</b>
N48/N49	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ∈ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 6.719 m h = 5.6	x: 0 m h = 35.1	x: 6.72 m h = 30.1	x: 0 m h = 3.6	h = 4.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 41.4	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 41.4</b>

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>	
N47/N170	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 5.0	x: 2.757 m h = 20.4	x: 0.258 m h = 64.8	x: 2.759 m h = 0.7	x: 2.602 m h = 16.8	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 81.7	h < 0.1	x: 2.757 m h = 0.4	x: 2.602 m h = 7.1	x: 2.757 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 81.7
N170/N50	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.9	x: 0 m h = 19.3	x: 3.514 m h = 55.7	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 82.6	h < 0.1	x: 3.514 m h = 0.2	x: 0 m h = 3.0	x: 3.514 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 82.6
N49/N171	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 5.0	x: 2.707 m h = 20.4	x: 0.208 m h = 66.2	x: 2.707 m h = 0.4	x: 2.552 m h = 17.0	x: 2.707 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 84.5	h < 0.1	x: 2.709 m h = 0.3	x: 2.552 m h = 7.5	x: 2.707 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 84.5
N171/N50	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.9	x: 0 m h = 19.3	x: 3.514 m h = 55.3	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 82.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 0.3	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 82.1
N54/N51	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.724 m h = 2.2	x: 0 m h = 8.4	x: 0 m h = 48.0	x: 0 m h = 3.7	h = 7.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 55.1	h < 0.1	h = 0.1	h = 2.4	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 55.1
N51/N52	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.524 m h = 2.1	x: 0 m h = 6.1	x: 3.525 m h = 67.5	x: 0 m h = 1.0	h = 13.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.525 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.2	h = 13.4	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 74.2
N49/N172	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 4.7	x: 2.707 m h = 19.5	x: 0.208 m h = 63.5	x: 2.709 m h = 0.5	x: 2.552 m h = 16.7	x: 2.707 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 77.8	h < 0.1	x: 2.707 m h = 0.4	x: 2.552 m h = 7.2	x: 2.707 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 77.8
N172/N53	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.6	x: 0 m h = 18.4	x: 3.514 m h = 56.0	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 9.6	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 81.6	h < 0.1	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 81.6
N52/N173	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 4.7	x: 2.757 m h = 19.6	x: 0.258 m h = 69.7	x: 5.513 m h = 0.1	x: 2.602 m h = 17.4	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 89.5	h < 0.1	x: 2.757 m h = 0.4	x: 2.602 m h = 7.7	x: 2.757 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 89.5
N173/N53	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.6	x: 0 m h = 18.5	x: 3.514 m h = 53.3	x: 3.514 m h = 0.2	x: 0 m h = 10.3	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 78.4	h < 0.1	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 78.4
N55/N56	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 1.4	x: 0 m h = 7.7	x: 0 m h = 60.0	x: 0 m h = 0.2	h = 15.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 68.1
N56/N153	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 2.7	x: 2.118 m h = 6.6	x: 7.489 m h = 57.8	x: 7.488 m h = 0.1	x: 7.489 m h = 16.6	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 7.489 m h = 63.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 63.8
N153/N51	x: 7.334 m l < 2.0 Cumple	x: 7.084 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.335 m h = 3.4	x: 0.119 m h = 8.8	x: 0.119 m h = 74.9	x: 0.119 m h = 0.1	x: 0.119 m h = 18.4	x: 0.119 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.119 m h = 83.8	h < 0.1	x: 5.335 m h = 0.1	x: 7.334 m h = 5.6	x: 5.335 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 83.8
N91/N109	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 45.6	x: 0 m h = 31.1	x: 0 m h = 7.9	h = 8.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 77.5	h < 0.1	h = 0.1	h = 2.8	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 77.5
N109/N92	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.2	x: 0 m h = 7.6	x: 0 m h = 1.5	h = 2.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.9	h < 0.1	h = 0.3	h = 2.2	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 26.9
N106/N109	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 3.9	h = 0.8	x: 0.18 m h = 79.8	x: 5.94 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 40.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 80.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 5.94 m h = 28.8	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 80.8
N109/N110	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 4.1	h = 1.6	x: 0.18 m h = 94.3	x: 0.18 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 43.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 95.4	h < 0.1	h = 0.3	x: 0.18 m h = 28.2	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 95.4
N152/N153	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.858 m h = 3.0	x: 0 m h = 16.1	x: 0 m h = 33.1	x: 0 m h = 0.1	h = 5.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 45.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 45.6
N29/N105	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 3.4 m h = 24.9	x: 3.24 m h = 40.9	x: 0 m h = 9.0	h = 12.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.24 m h = 65.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 65.9
N105/N30	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.9	x: 3.07 m h = 55.4	x: 0 m h = 1.4	h = 16.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.07 m h = 64.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.4	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 64.6
N31/N112	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.5	x: 0 m h = 28.1	x: 0 m h = 3.7	h = 4.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.0	h < 0.1	h = 0.3	h = 4.4	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 43.0
N112/N32	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.4 m h = 0.2	x: 0 m h = 15.1	x: 3.4 m h = 45.6	x: 0 m h = 1.5	h = 11.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.4 m h = 55.0	h < 0.1	h = 0.5	h = 11.6	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 55.0
N32/N33	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.5 m h = 2.1	x: 0 m h = 4.9	x: 0.5 m h = 78.4	x: 0 m h = 0.1	h = 14.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.5 m h = 82.9	h < 0.1	h = 4.9	h = 14.1	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 82.9
N34/N35	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 6.719 m h = 5.6	x: 0 m h = 35.1	x: 6.72 m h = 30.1	x: 0 m h = 3.7	h = 4.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 41.6	h < 0.1	h = 0.1	h = 0.9	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 41.6
N33/N174	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 4.8	x: 2.757 m h = 20.4	x: 0.258 m h = 64.8	x: 2.759 m h = 0.7	x: 2.602 m h = 16.8	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 81.7	h < 0.1	x: 2.757 m h = 0.4	x: 2.602 m h = 7.2	x: 2.757 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 81.7

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N174/N36	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.7	x: 0 m h = 19.3	x: 3.514 m h = 55.7	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 82.6	h < 0.1	x: 3.514 m h = 0.2	x: 0 m h = 3.0	x: 3.514 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 82.6
N35/N175	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 4.8	x: 2.707 m h = 20.4	x: 0.208 m h = 66.2	x: 2.707 m h = 0.4	x: 2.552 m h = 17.0	x: 2.707 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 84.5	h < 0.1	x: 2.709 m h = 0.3	x: 2.552 m h = 7.6	x: 2.707 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 84.5
N175/N36	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.7	x: 0 m h = 19.3	x: 3.514 m h = 55.3	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 9.9	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 82.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 0.3	x: 0 m h = 4.4	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 82.1
N40/N37	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.724 m h = 2.2	x: 0 m h = 8.4	x: 0 m h = 48.0	x: 0 m h = 3.8	h = 7.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 55.2	h < 0.1	h = 0.1	h = 2.8	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 55.2
N37/N38	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.524 m h = 2.1	x: 0 m h = 6.1	x: 3.525 m h = 67.5	x: 0 m h = 1.0	h = 13.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.525 m h = 74.2	h < 0.1	h = 0.2	h = 13.4	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 74.2
N35/N176	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 4.5	x: 2.707 m h = 19.5	x: 0.208 m h = 63.5	x: 2.709 m h = 0.5	x: 2.552 m h = 16.7	x: 2.707 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 77.8	h < 0.1	x: 2.707 m h = 0.4	x: 2.552 m h = 16.7	x: 2.707 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 77.8
N176/N39	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.4	x: 0 m h = 18.4	x: 3.514 m h = 56.0	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 9.6	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 81.6	h < 0.1	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 4.1	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 81.6
N38/N177	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 4.5	x: 2.757 m h = 19.6	x: 0.258 m h = 69.7	x: 5.513 m h = 0.1	x: 2.602 m h = 17.4	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 89.5	h < 0.1	x: 2.757 m h = 0.4	x: 2.602 m h = 17.4	x: 2.757 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 89.5
N177/N39	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.5	x: 0 m h = 18.5	x: 3.514 m h = 53.3	x: 3.514 m h = 0.2	x: 0 m h = 10.3	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 78.4	h < 0.1	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 10.3	x: 0 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 78.4
N41/N42	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 1.4	x: 0 m h = 7.7	x: 0 m h = 60.0	x: 0 m h = 0.2	h = 15.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.1	h < 0.1	M <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 68.1
N42/N155	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 2.5	x: 2.118 m h = 6.6	x: 7.489 m h = 57.8	x: 7.488 m h = 0.1	x: 7.489 m h = 16.6	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0.618 m h < 0.1	x: 7.489 m h = 63.8	h < 0.1	M <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 63.8
N155/N37	x: 7.334 m l < 2.0 Cumple	x: 7.084 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.335 m h = 3.3	x: 0.119 m h = 8.8	x: 0.119 m h = 74.9	x: 0.119 m h = 0.2	x: 0.119 m h = 18.4	x: 0.119 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.119 m h = 83.8	h < 0.1	x: 5.335 m h = 0.1	x: 7.334 m h = 5.6	x: 5.335 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 83.8
N89/N111	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 45.6	x: 0 m h = 31.1	x: 0 m h = 8.1	h = 8.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 77.4	h < 0.1	h = 0.1	h = 3.0	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 77.4
N111/N90	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.2	x: 0 m h = 7.6	x: 0 m h = 1.3	h = 2.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.9	h < 0.1	h = 0.3	h = 2.1	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 26.9
N105/N111	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 3.7	h = 0.8	x: 0.18 m h = 79.8	x: 5.94 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 40.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 80.8	h < 0.1	h = 0.1	x: 5.94 m h = 28.9	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 80.8
N111/N112	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 3.9	h = 1.6	x: 0.18 m h = 94.3	x: 0.18 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 43.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 95.4	h < 0.1	h = 0.4	x: 0.18 m h = 28.3	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 95.4
N154/N155	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.858 m h = 3.0	x: 0 m h = 16.1	x: 0 m h = 33.1	x: 0 m h = 0.1	h = 5.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 45.6	h < 0.1	M <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 45.6
N15/N104	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 25.2	x: 0 m h = 44.0	x: 0 m h = 9.4	h = 13.3	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 70.4	h < 0.1	M <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 70.4
N104/N16	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 10.9	x: 3.07 m h = 58.2	x: 0 m h = 1.0	h = 17.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.07 m h = 67.5	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 13.3	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 67.5
N17/N114	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Eg</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.1	x: 0 m h = 33.4	x: 0 m h = 2.7	h = 5.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 47.7	h < 0.1	h = 0.3	h = 4.5	h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 47.7
N114/N18	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.4 m h = 0.2	x: 0 m h = 15.0	x: 3.4 m h = 45.6	x: 3.4 m h = 12.1	h = 11.6	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.4 m h = 55.1	h < 0.1	h = 0.3	h = 11.6	h = 0.4	<b>CUMPLE</b> h = 55.1
N18/N19	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 0.5 m h = 2.1	x: 0 m h = 4.9	x: 0.5 m h = 78.4	x: 0 m h = 10.4	h = 16.1	h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.5 m h = 83.8	h < 0.1	h = 12.3	h = 16.3	h = 1.8	<b>CUMPLE</b> h = 83.8
N20/N178	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.539 m h = 7.0	x: 0 m h = 17.3	x: 0 m h = 18.8	x: 0 m h = 8.7	h = 4.3	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 24.1	h < 0.1	h = 0.1	h = 4.3	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 24.1
N178/N21	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.119 m h = 5.8	x: 0.06 m h = 23.9	x: 3.12 m h = 31.4	x: 3.12 m h = 10.6	h = 4.3	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.12 m h = 36.8	h < 0.1	h = 0.1	h = 4.3	h = 0.3	<b>CUMPLE</b> h = 36.8
N19/N160	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 5.4	x: 2.757 m h = 23.0	x: 0.258 m h = 63.9	x: 5.513 m h = 7.0	x: 2.602 m h = 16.4	x: 2.757 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 87.3	h < 0.1	x: 2.759 m h = 12.6	x: 2.602 m h = 16.9	x: 2.759 m h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 87.3
N160/N22	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.6	x: 0 m h = 24.3	x: 3.514 m h = 52.3	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 9.5	x: 0 m h = 9.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 87.4	h < 0.1	x: 0 m h = 11.8	x: 0 m h = 9.8	x: 0 m h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 87.4

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado	
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>		
N21/N161	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 5.5	x: 2.707 m h = 27.7	x: 0.208 m h = 61.8	x: 0.208 m h = 1.9	x: 2.552 m h = 16.0	x: 2.707 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 91.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 11.9	x: 2.552 m h = 16.0	x: 2.707 m h = 0.1	CUMPLE h = 91.1	
N161/N22	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.8	x: 0 m h = 25.5	x: 3.514 m h = 52.9	x: 5.513 m h = 3.1	x: 0 m h = 9.3	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 88.2	h < 0.1	x: 0 m h = 10.9	x: 0 m h = 9.3	x: 0 m h = 0.1	CUMPLE h = 88.2	
N26/N23	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.724 m h = 2.4	x: 0 m h = 8.0	x: 0 m h = 41.5	x: 0 m h = 3.6	h = 6.7	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 48.4	h < 0.1	h = 0.1	h = 2.7	h = 0.1	CUMPLE h = 48.4	
N23/N24	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.897 m h = 2.1	x: 0 m h = 6.0	x: 3.898 m h = 70.3	x: 3.898 m h = 2.7	h = 12.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.898 m h = 77.2	h < 0.1	h = 0.2	h = 12.1	h = 0.1	CUMPLE h = 77.2	
N21/N162	x: 2.707 m l < 2.0 Cumple	x: 0.832 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.707 m h = 5.2	x: 2.707 m h = 27.9	x: 0.208 m h = 63.1	x: 5.513 m h = 2.2	x: 2.552 m h = 16.3	x: 2.707 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.709 m h = 92.5	h < 0.1	x: 2.707 m h = 11.9	x: 2.552 m h = 16.3	x: 2.707 m h = 0.1	CUMPLE h = 92.5	
N162/N25	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.4	x: 0 m h = 24.3	x: 3.514 m h = 54.8	x: 5.513 m h = 6.2	x: 0 m h = 9.6	x: 0 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 89.1	h < 0.1	x: 0 m h = 10.7	x: 0 m h = 9.6	x: 0 m h = 0.2	CUMPLE h = 89.1	
N24/N163	x: 2.757 m l < 2.0 Cumple	x: 0.882 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.757 m h = 4.0	x: 2.757 m h = 20.3	x: 0.258 m h = 64.9	x: 5.513 m h = 1.9	x: 2.602 m h = 16.8	x: 2.757 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.759 m h = 82.1	h < 0.1	x: 2.757 m h = 12.0	x: 2.602 m h = 16.9	x: 2.757 m h < 0.1	CUMPLE h = 82.1	
N163/N25	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 5.014 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 3.512 m h = 4.2	x: 0 m h = 21.8	x: 3.514 m h = 54.1	x: 5.513 m h = 6.1	x: 0 m h = 9.7	x: 0 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.514 m h = 84.3	h < 0.1	x: 0 m h = 10.6	x: 0 m h = 9.7	x: 0 m h = 0.2	CUMPLE h = 84.3	
N27/N28	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.529 m h = 1.4	x: 0 m h = 7.6	x: 2.529 m h = 57.1	x: 0 m h = 0.2	h = 14.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.529 m h = 64.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 64.1	
N28/N157	x: 0.119 m l < 2.0 Cumple	x: 0.369 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.118 m h = 2.5	x: 2.118 m h = 6.2	x: 7.489 m h = 58.9	x: 7.488 m h = 0.2	x: 7.489 m h = 16.8	x: 2.118 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.369 m h < 0.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 64.6	
N157/N23	x: 7.334 m l < 2.0 Cumple	x: 7.084 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 5.335 m h = 3.2	x: 0.119 m h = 8.1	x: 0.119 m h = 72.9	x: 0.119 m h = 0.2	x: 0.119 m h = 18.1	x: 0.119 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.119 m h = 81.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 81.0	
N87/N113	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 45.7	x: 0 m h = 36.1	x: 0 m h = 8.3	h = 9.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 82.8	h < 0.1	h = 0.1	h = 3.1	h = 0.1	CUMPLE h = 82.8	
N113/N88	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 20.2	x: 0 m h = 13.8	x: 0 m h = 1.1	h = 4.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 33.4	h < 0.1	h = 0.3	h = 2.6	h < 0.1	CUMPLE h = 33.4	
N104/N113	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 3.7	h = 0.8	x: 0.18 m h = 84.4	x: 5.94 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 41.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 85.5	h < 0.1	h = 0.1	x: 5.94 m h = 28.9	h < 0.1	CUMPLE h = 85.5	
N113/N114	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 3.9	h = 1.3	x: 0.18 m h = 98.9	x: 0.18 m h = 0.9	x: 0.18 m h = 43.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 99.6	h < 0.1	h = 0.3	x: 0.18 m h = 28.0	h < 0.1	CUMPLE h = 99.6	
N156/N157	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	x: 2.858 m h = 3.0	x: 0 m h = 16.0	x: 0 m h = 28.1	x: 0 m h = 0.2	h = 4.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE h = 40.4	
N143/N178	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 69.2	x: 0 m h = 16.0	x: 7.27 m h = 0.1	x: 7.27 m h = 1.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 7.27 m h = 93.4	h < 0.1	h = 0.5	x: 7.27 m h = 1.0	h < 0.1	CUMPLE h = 93.4
N72/N96	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.7	h = 1.0	x: 6.035 m h = 55.0	x: 6.035 m h = 2.6	x: 6.035 m h = 24.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 6.035 m h = 55.9	h < 0.1	h = 0.1	x: 6.035 m h = 18.4	h < 0.1	CUMPLE h = 55.9	
N96/N74	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.9	h = 1.0	x: 0.085 m h = 55.3	x: 0.085 m h = 2.6	x: 0.085 m h = 23.3	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.085 m h = 56.2	h < 0.1	h = 0.2	x: 0.085 m h = 23.3	h < 0.1	CUMPLE h = 56.2	
N58/N94	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.2	h = 5.0	x: 0.18 m h = 63.0	x: 5.94 m h = 3.1	x: 0.18 m h = 35.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 69.0	h < 0.1	h = 0.1	x: 5.94 m h = 31.9	h < 0.1	CUMPLE h = 69.0	
N44/N92	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 5.7	x: 0.18 m h = 62.6	x: 5.94 m h = 2.8	x: 0.18 m h = 34.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 69.4	h < 0.1	h = 0.1	x: 5.94 m h = 31.8	h < 0.1	CUMPLE h = 69.4	
N30/N90	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 5.7	x: 0.18 m h = 62.6	x: 5.94 m h = 2.8	x: 0.18 m h = 34.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 69.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.94 m h = 31.8	h < 0.1	CUMPLE h = 69.4	

**Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N94/N60	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 1.2	h = 6.7	x: 0.18 m h = 71.8	x: 0.18 m h = 3.0	x: 0.18 m h = 34.7	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 80.1	h < 0.1	h = 0.5	x: 0.18 m h = 31.2	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 80.1</b>
N92/N46	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 6.4	x: 5.845 m h = 68.6	x: 0.18 m h = 2.8	x: 5.845 m h = 34.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.845 m h = 76.4	h < 0.1	h = 0.4	x: 0.18 m h = 31.0	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 76.4</b>
N90/N32	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 6.4	x: 5.845 m h = 68.6	x: 0.18 m h = 2.8	x: 5.845 m h = 34.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.845 m h = 76.4	h < 0.1	h = 0.4	x: 0.18 m h = 30.9	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 76.4</b>
N2/N86	l < 2.0 Cumple	x: 0.18 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 5.5	x: 0.18 m h = 77.0	x: 0.18 m h < 0.1	x: 0.18 m h = 30.0	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.18 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.18 m h = 84.3	x: 0.18 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 84.3</b>
N86/N4	l < 2.0 Cumple	x: 0.299 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 5.5	x: 5.97 m h = 78.2	x: 5.97 m h = 1.4	x: 5.97 m h = 30.1	h < 0.1	x: 0.299 m h < 0.1	x: 0.299 m h < 0.1	x: 5.97 m h = 85.6	x: 0.299 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 85.6</b>
N67/N81	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 19.0	x: 0 m h = 9.3	x: 0 m h = 0.7	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.635 m h = 26.2	h < 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 0.7	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 26.2</b>
N64/N78	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 9.0	x: 3.181 m h = 6.1	x: 0 m h = 0.7	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.089 m h = 15.4	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 15.4</b>
N8/N22	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.1	h = 17.4	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 24.3	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 24.3</b>
N11/N25	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 0.2	h = 23.9	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 31.2	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 31.2</b>
N136/N162	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 23.4	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 30.7	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 30.7</b>
N139/N163	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 24.1	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 31.4	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 31.4</b>
N131/N160	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 5.5	h = 32.2	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 39.2	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 39.2</b>
N134/N161	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 29.1	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 36.6	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 36.6</b>
N164/N120	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	h = 2.7	h = 16.7	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 22.9	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 22.9</b>
N165/N123	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 8.3	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 14.8	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 14.8</b>
N166/N125	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 18.8	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 25.8	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 25.8</b>
N167/N127	l < 2.0 Cumple	x: 0.454 m l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 19.6	x: 3.635 m h = 6.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.5	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.454 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.635 m h = 25.9	x: 0.454 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 25.9</b>
N179/N78	l < 2.0 Cumple	N.P. <sup>(11)</sup>	x: 3.298 m h = 1.2	x: 0.085 m h = 1.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 1.8</b>
N180/N81	l < 2.0 Cumple	N.P. <sup>(11)</sup>	x: 3.298 m h = 1.3	x: 0.085 m h = 1.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 1.8</b>
N88/N18	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 7.4	x: 0.18 m h = 70.7	x: 0.18 m h = 3.1	x: 0.18 m h = 34.6	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 79.9	h < 0.1	h = 0.7	x: 5.845 m h = 29.9	h = 0.1	<b>CUMPLE h = 79.9</b>
N16/N88	l < 2.0 Cumple	l <sub>w</sub> ≤ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	h = 6.1	x: 0.18 m h = 66.4	x: 5.94 m h = 3.2	x: 0.18 m h = 35.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.18 m h = 73.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.94 m h = 29.9	h < 0.1	<b>CUMPLE h = 73.7</b>

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>		
N73/N119	l ≤ 4.0 Cumple	h = 11.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 11.3</b>	
N118/N115	l ≤ 4.0 Cumple	h = 12.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE h = 12.4</b>	

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N121/N116	l ≤ 4.0 Cumple	h = 11.6	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 11.6
N76/N122	l ≤ 4.0 Cumple	h = 6.9	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 6.9
N76/N128	l ≤ 4.0 Cumple	h = 13.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 13.1
N124/N116	l ≤ 4.0 Cumple	h = 10.2	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 10.2
N126/N117	l ≤ 4.0 Cumple	h = 30.7	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 30.7
N82/N129	l ≤ 4.0 Cumple	h = 15.8	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 15.8
N20/N143	l ≤ 4.0 Cumple	h = 66.7	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 66.7
N143/N21	l ≤ 4.0 Cumple	h = 45.7	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 45.7
N59/N99	l ≤ 4.0 Cumple	h = 17.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 17.1
N99/N60	l ≤ 4.0 Cumple	h = 15.3	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 15.3
N100/N74	l ≤ 4.0 Cumple	h = 13.5	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 13.5
N73/N100	l ≤ 4.0 Cumple	h = 17.7	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 17.7
N3/N114	l ≤ 4.0 Cumple	h = 23.3	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 23.3
N114/N4	l ≤ 4.0 Cumple	h = 13.9	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 13.9
N102/N18	l ≤ 4.0 Cumple	h = 16.8	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 16.8
N17/N102	l ≤ 4.0 Cumple	h = 21.8	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 21.8
N3/N140	l ≤ 4.0 Cumple	h = 13.3	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 13.3
N130/N102	l ≤ 4.0 Cumple	h = 6.5	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 6.5
N133/N143	l ≤ 4.0 Cumple	h = 10.4	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 10.4
N6/N142	l ≤ 4.0 Cumple	h = 6.2	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 6.2
N135/N143	l ≤ 4.0 Cumple	h = 7.3	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 7.3
N6/N144	l ≤ 4.0 Cumple	h = 10.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 10.1
N12/N146	l ≤ 4.0 Cumple	h = 6.9	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 6.9
N138/N147	l ≤ 4.0 Cumple	h = 11.4	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 11.4
N83/N70	l ≤ 4.0 Cumple	h = 1.5	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 1.5
N69/N84	l ≤ 4.0 Cumple	h = 1.4	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 1.4
N27/N14	l ≤ 4.0 Cumple	h = 2.2	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 2.2
N13/N28	l ≤ 4.0 Cumple	h = 2.3	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(7)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 2.3
N147/N139	l < 2.0 Cumple	x: 6.672 m h = 5.7	x: 0.154 m h = 9.6	x: 3.413 m h = 28.7	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0.154 m h = 0.2	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	x: 0.561 m h < 0.1	N.P.(6)	x: 3.413 m h = 38.3	x: 0.561 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 38.3
N146/N10	l < 2.0 Cumple	x: 6.425 m h = 6.2	x: 0 m h = 4.2	x: 3.213 m h = 29.2	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m h = 0.2	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	x: 0.402 m h < 0.1	N.P.(6)	x: 3.213 m h = 35.3	x: 0.402 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 35.3
N144/N7	l < 2.0 Cumple	x: 6.425 m h = 6.8	x: 0 m h = 5.0	x: 3.213 m h = 29.2	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m h = 0.2	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	x: 0.402 m h < 0.1	N.P.(6)	x: 3.213 m h = 35.5	x: 0.402 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 35.5
N143/N136	l < 2.0 Cumple	x: 6.672 m h = 4.9	x: 0.154 m h = 4.1	x: 3.413 m h = 28.7	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0.154 m h = 0.2	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	x: 0.561 m h < 0.1	N.P.(6)	x: 3.413 m h = 33.5	x: 0.561 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 33.5
N143/N134	l < 2.0 Cumple	x: 6.672 m h = 5.1	x: 0.154 m h = 5.3	x: 3.413 m h = 28.7	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0.154 m h = 0.2	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(5)	x: 0.561 m h < 0.1	N.P.(6)	x: 3.413 m h = 33.9	x: 0.561 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE h = 33.9



Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\lambda$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N142/N7	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 6.425 m h = 5.1	x: 0 m h = 4.0	x: 3.213 m h = 29.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.402 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.213 m h = 34.2	x: 0.402 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 34.2	
N140/N5	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 6.425 m h = 2.3	x: 0 m h = 4.7	x: 3.213 m h = 29.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.402 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.213 m h = 33.8	x: 0.402 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 33.8	
N102/N131	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 6.672 m h = 5.0	x: 0.193 m h = 2.4	x: 3.433 m h = 28.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.193 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.598 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 3.433 m h = 33.3	x: 0.598 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 33.3	
N115/N120	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.752 m h = 14.7	x: 0.171 m h = 35.6	x: 2.962 m h = 23.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.171 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.52 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.962 m h = 59.3	x: 0.52 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 59.3	
N119/N75	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.627 m h = 47.5	x: 0 m h = 17.8	x: 2.814 m h = 25.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.352 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.814 m h = 72.4	x: 0.352 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 72.4	
N122/N77	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.627 m h = 16.5	x: 0 m h = 9.2	x: 2.814 m h = 25.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.352 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.814 m h = 41.4	x: 0.352 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 41.4	
N128/N77	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.627 m h = 10.7	x: 0 m h = 3.3	x: 2.814 m h = 25.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.352 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.814 m h = 35.7	x: 0.352 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.7	
N116/N125	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.752 m h = 2.5	x: 0.137 m h = 5.4	x: 2.945 m h = 24.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.137 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.488 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.945 m h = 29.3	x: 0.488 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 29.3	
N116/N123	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.752 m h = 5.7	x: 0.137 m h = 7.0	x: 2.945 m h = 24.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.137 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.488 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.945 m h = 30.9	x: 0.488 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 30.9	
N129/N80	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.627 m h = 47.5	x: 0 m h = 27.1	x: 2.814 m h = 25.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.352 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.814 m h = 72.4	x: 0.352 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 72.4	
N117/N127	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.752 m h = 25.7	x: 0.137 m h = 37.8	x: 2.945 m h = 24.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.137 m h = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.488 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 2.945 m h = 61.7	x: 0.488 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 61.7	
N82/N65	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 18.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 18.8	
N65/N80	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 16.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.2	
N79/N66	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 17.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 17.0	
N68/N79	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 18.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 18.3	
N26/N9	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 20.6	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 20.6	
N9/N24	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 14.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 14.1	
N23/N10	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 11.5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.5	
N12/N23	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 22.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 22.2	
N178/N7	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 49.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 49.4	
N6/N178	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 65.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 65.4	
N10/N163	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 23.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 23.0	
N7/N162	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 25.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 25.0	
N24/N139	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 25.5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 25.5	
N21/N136	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 32.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 32.0	
N21/N134	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 30.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 30.3	
N19/N131	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 9.124 m h = 16.5	x: 0 m h = 14.1	x: 4.562 m h = 72.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.57 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 4.562 m h = 88.5	x: 0.57 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 88.5	
N7/N161	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 31.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 31.4	
N5/N160	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 9.124 m h = 26.1	x: 0 m h = 20.3	x: 4.562 m h = 72.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.57 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 4.562 m h = 97.3	x: 0.57 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 97.3	
N139/N25	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 8.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.3	
N136/N25	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 24.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 24.8	
N162/N11	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 19.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 19.4	
N163/N11	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 25.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 25.4	

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N134/N22	l ≤ 4.0 Cumple	h = 17.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 17.8
N131/N22	l ≤ 4.0 Cumple	h = 5.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 5.8
N160/N8	l ≤ 4.0 Cumple	h = 12.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.4
N161/N8	l ≤ 4.0 Cumple	h = 18.5	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 18.5
N66/N127	l ≤ 4.0 Cumple	h = 20.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 20.0
N80/N167	l ≤ 4.0 Cumple	h = 21.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 21.1
N167/N81	l ≤ 4.0 Cumple	h = 19.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 19.9
N166/N81	l ≤ 4.0 Cumple	h = 16.5	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.5
N77/N166	l ≤ 4.0 Cumple	h = 19.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 19.8
N77/N165	l ≤ 4.0 Cumple	h = 8.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.8
N165/N78	l ≤ 4.0 Cumple	h = 7.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.6
N164/N78	l ≤ 4.0 Cumple	h = 9.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.4
N75/N164	l < 2.0 Cumple	x: 9.124 m h = 14.1	x: 0 m h = 9.7	x: 4.562 m h = 72.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.57 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 4.562 m h = 85.7	x: 0.57 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 85.7
N61/N120	l < 2.0 Cumple	x: 9.124 m h = 6.0	x: 0 m h = 7.2	x: 4.562 m h = 72.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.57 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 4.562 m h = 79.1	x: 0.57 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 79.1
N120/N64	l ≤ 4.0 Cumple	h = 7.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.1
N123/N64	l ≤ 4.0 Cumple	h = 8.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.8
N63/N123	l ≤ 4.0 Cumple	h = 12.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.6
N63/N125	l ≤ 4.0 Cumple	h = 12.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.6
N125/N67	l ≤ 4.0 Cumple	h = 19.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 19.8
N127/N67	l ≤ 4.0 Cumple	h = 15.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 15.9

**Notación:**

$\lambda$ : Limitación de esbeltez

$I_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

$N_t$ : Resistencia a tracción

$N_c$ : Resistencia a compresión

$M_y$ : Resistencia a flexión eje Y

$M_z$ : Resistencia a flexión eje Z

$V_z$ : Resistencia a corte Z

$V_y$ : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

$M_t$ : Resistencia a torsión

$M_t V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

$x$ : Distancia al origen de la barra

$h$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

<sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(7)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

<sup>(8)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

<sup>(9)</sup> No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(10)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(11)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

## 2.3. Uniones

### 2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas

**Norma:**

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**Materiales:**

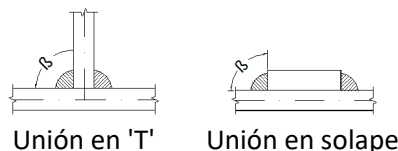
- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

- c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

### 2.3.2. Especificaciones para uniones soldadas de perfiles tubulares

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.9. Uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.
- 2) Se define como ángulo diedro el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.
- 3) Para ángulos diedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.
- 4) Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo diedro es agudo y pueda realizarse correctamente la soldadura en ángulo.
- 5) Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.
- 6) En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.
- 7) En los detalles se indican los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

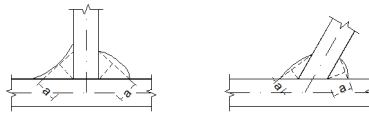
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura en ángulo:

Se dimensionan con un valor de espesor de garganta tal que su resistencia sea igual a la menor de las piezas que une.

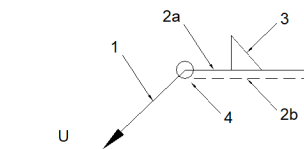
### 2.3.3. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

### Método de representación de soldaduras



Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

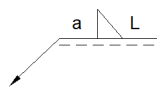
2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

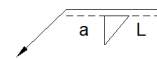
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



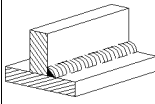

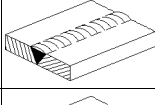

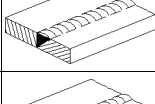

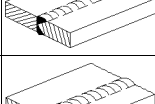

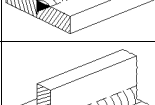

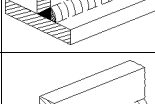

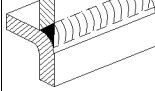

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

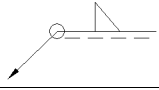
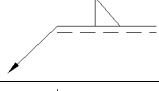
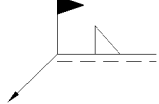


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
-------------	-------------	---------

Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 2.3.4. Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	50269
			4	186852
			5	86201
			6	180792
			7	38503
			8	3756
		9	5580	
		A tope en bisel simple	12	28820
			13	920
			15	3637
			18	620
			20	6410
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	4	402
			6	4675
			7	704
			8	1810
			9	3418
			14	5630
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	26145
			4	76668
			5	19345
			6	22042
			7	30632
			8	16808
A tope en bisel simple		5	135	
		7	381	
		8	1115	
		11	840	
		13	1020	



Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	16	183x45x6	6.23
		4	220x55x7	2.66
		8	221x55x9	6.88
		8	201x135x9 (38+125+38x82+53x9)	13.59
		4	220x55x9	3.43
		8	279x70x10	12.30
		20	220x55x10	19.03
		28	220x55x10	26.65
		8	278x70x11	13.47
		2	334x210x12 (79+176+79x129+81x12)	11.30
		20	334x80x12	50.43
		2	334x210x12 (87+160+87x129+81x12)	11.12
		20	334x80x14	58.84
		4	278x70x15	9.19
		8	334x80x15	25.22
		16	420x90x15	71.35
		12	334x80x18	45.39
		62	515x95x18	429.11
		14	517x95x18	97.30
		12	334x80x20	50.43
	4	278x70x20	12.25	
	4	334x210x22 (79+176+79x129+81x22)	41.43	
	Chapas	1	282x193x5	2.14
		1	234x193x5	1.78
		4	135x183x6	4.66
		1	210x247x7	2.86
		4	282x283x8	20.09
		1	282x254x8	4.51
		2	210x267x8	7.05
		3	282x300x8	15.97
		1	210x277x8	3.66
1		234x208x8	3.06	
1		282x308x8	5.47	
2		125x230x9	4.06	
4		125x220x9	7.77	
4		105x200x9	5.93	
2		125x240x10	4.71	
4	115x220x10	7.94		
2	175x330x11	9.97		
		314		

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L100x12	14410	255.20
		L120x13	460	10.66
		L120x15	280	7.42
		L150x18	310	12.35
				Total

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	266	T26
Arandelas	133	A26

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	1	200x350x14	7.69	
		4	250x350x15	41.21	
		6	300x400x15	84.78	
		12	300x500x18	254.34	
		17	300x450x18	324.28	
		4	350x600x22	145.07	
		8	450x800x30	678.24	
	Rigidizadores pasantes	24	500/360x100/35x5	42.81	
		12	400/220x100/0x6	17.52	
		30	450/240x100/0x6	48.75	
		16	800/550x200/80x9	163.91	
	Rigidizadores no pasantes	8	75/0x100/30x5	1.53	
				Total	1810.14
	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 396 + 117	1.82
16			Ø 14 - L = 449 + 136	11.31	
8			Ø 16 - L = 354 + 155	6.43	
90			Ø 16 - L = 454 + 155	86.57	
48			Ø 16 - L = 654 + 155	61.32	
112			Ø 16 - L = 616 + 155	136.36	
36			Ø 16 - L = 451 + 155	34.46	
16			Ø 20 - L = 612 + 194	31.81	
			Total	370.08	

### 3.1. Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1. Medición

Referencias: N62, N48 y N34		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.74	41.10
	Peso (kg)	15x4.32	64.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.74	41.10
	Peso (kg)	15x4.32	64.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.74	41.10
	Peso (kg)	15x4.32	64.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.74	41.10
	Peso (kg)	15x4.32	64.87
Totales	Longitud (m)	164.40	
	Peso (kg)	259.48	259.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	180.84	
	Peso (kg)	285.43	285.43
Referencia: N20		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x3.54	46.02
	Peso (kg)	13x8.73	113.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.54	46.02
	Peso (kg)	13x8.73	113.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x3.54	46.02
	Peso (kg)	13x8.73	113.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.54	46.02
	Peso (kg)	13x8.73	113.49
Totales	Longitud (m)	184.08	
	Peso (kg)	453.96	453.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	202.49	
	Peso (kg)	499.36	499.36
Referencias: N17, N31, N45 y N59		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x2.14	42.80
	Peso (kg)	20x1.90	38.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	20x2.37	47.40
	Peso (kg)	20x2.10	42.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x2.14	42.80
	Peso (kg)	20x1.90	38.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	20x2.37	47.40
	Peso (kg)	20x2.10	42.08
Totales	Longitud (m)	180.40	
	Peso (kg)	160.16	160.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	198.44	
	Peso (kg)	176.18	176.18
Referencias: N26, N40, N54 y N68		B 500 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	27x2.94	79.38
	Peso (kg)	27x2.61	70.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	27x2.94	79.38
	Peso (kg)	27x2.61	70.48
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	27x2.94	79.38
	Peso (kg)	27x2.61	70.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	27x2.94	79.38
	Peso (kg)	27x2.61	70.48
Totales	Longitud (m)	317.52	
	Peso (kg)	281.92	281.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	349.27	
	Peso (kg)	310.11	310.11

Referencias: N148 y N158		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x1.80	32.40	
	Peso (kg)	18x2.84	51.14	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.19	15.33	
	Peso (kg)	7x3.46	24.20	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x1.80	32.40	
	Peso (kg)	18x2.84	51.14	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.19	15.33	
	Peso (kg)	7x3.46	24.20	
Totales	Longitud (m)	95.46		
	Peso (kg)	150.68	150.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	105.01		
	Peso (kg)	165.75	165.75	

Referencias: N150, N152, N154 y N156		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x1.99	33.83	
	Peso (kg)	17x1.77	30.04	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x1.99	33.83	
	Peso (kg)	17x1.77	30.04	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x1.99	33.83	
	Peso (kg)	17x1.77	30.04	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x1.99	33.83	
	Peso (kg)	17x1.77	30.04	
Totales	Longitud (m)	135.32		
	Peso (kg)	120.16	120.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	148.85		
	Peso (kg)	132.18	132.18	

Referencias: N93, N91, N89 y N87		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.94	17.46	
	Peso (kg)	9x3.06	27.56	

Referencias: N93, N91, N89 y N87		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.24	20.16
	Peso (kg)	9x3.54	31.82
Totales	Longitud (m)	37.62	
	Peso (kg)	59.38	59.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	41.38	
	Peso (kg)	65.32	65.32
Referencias: N132, N130, N138, N137, N135 y N133		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.07	33.12
	Peso (kg)	16x3.27	52.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x3.69	40.63
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.07	33.12
	Peso (kg)	16x3.27	52.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x3.69	40.63
Totales	Longitud (m)	117.72	
	Peso (kg)	185.80	185.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	129.49	
	Peso (kg)	204.38	204.38
Referencias: N3, N85, N95 y N73		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x1.33	17.29
	Peso (kg)	13x1.18	15.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.83	18.30
	Peso (kg)	10x1.62	16.25
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x1.33	17.29
	Peso (kg)	13x1.18	15.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.83	18.30
	Peso (kg)	10x1.62	16.25
Totales	Longitud (m)	71.18	
	Peso (kg)	63.20	63.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	78.30	
	Peso (kg)	69.52	69.52
Referencias: N124, N126, N118 y N121		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.69	16.90
	Peso (kg)	10x2.67	26.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.09	14.63
	Peso (kg)	7x3.30	23.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (kg)	10x2.76	27.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.09	14.63
	Peso (kg)	7x3.30	23.09

Referencias: N124, N126, N118 y N121		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Totales	Longitud (m)	63.66		100.47
	Peso (kg)	100.47		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	70.03		110.52
	Peso (kg)	110.52		
Referencia: N6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		16x2.04	32.64
	Peso (kg)		16x3.22	51.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.19		60.61
	Peso (kg)	19x2.83		53.81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		16x2.04	32.64
	Peso (kg)		16x3.22	51.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.19		60.61
	Peso (kg)	19x2.83		53.81
Totales	Longitud (m)	121.22	65.28	210.66
	Peso (kg)	107.62	103.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	133.34	71.81	231.73
	Peso (kg)	118.38	113.35	
Referencia: N76		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x1.60		22.40
	Peso (kg)	14x2.53		35.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.09		12.54
	Peso (kg)	6x3.30		19.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x1.60		22.40
	Peso (kg)	14x2.53		35.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.09		12.54
	Peso (kg)	6x3.30		19.79
Totales	Longitud (m)	69.88		110.28
	Peso (kg)	110.28		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	76.87		121.31
	Peso (kg)	121.31		
Referencias: N12 y N82		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	22x2.14		47.08
	Peso (kg)	22x1.90		41.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		10x2.69	26.90
	Peso (kg)		10x4.25	42.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	22x2.14		47.08
	Peso (kg)	22x1.90		41.80
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		10x2.69	26.90
	Peso (kg)		10x4.25	42.46
Totales	Longitud (m)	94.16	53.80	168.52
	Peso (kg)	83.60	84.92	

Referencias: N12 y N82		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	103.58	59.18	185.37
	Peso (kg)	91.96	93.41	
Referencias: N27, N41, N55 y N69		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x3.24	25.92
	Peso (kg)		8x5.11	40.91
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	26x1.88		48.88
	Peso (kg)	26x1.67		43.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x3.24	25.92
	Peso (kg)		8x5.11	40.91
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	26x1.88		48.88
	Peso (kg)	26x1.67		43.40
Totales	Longitud (m)	97.76	51.84	168.62
	Peso (kg)	86.80	81.82	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	107.54	57.02	185.48
	Peso (kg)	95.48	90.00	
Referencias: N15, N29, N43 y N57		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø20		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x4.24		42.40
	Peso (kg)	10x10.46		104.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.47		46.93
	Peso (kg)	19x6.09		115.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x4.24		42.40
	Peso (kg)	10x10.46		104.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.63		49.97
	Peso (kg)	19x6.49		123.23
Totales	Longitud (m)	181.70		448.11
	Peso (kg)	448.11		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	199.87		492.92
	Peso (kg)	492.92		
Referencias: N1 y N71		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.29		6.45
	Peso (kg)	5x2.04		10.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.29		6.45
	Peso (kg)	5x2.04		10.18
Totales	Longitud (m)	12.90		20.36
	Peso (kg)	20.36		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.19		22.40
	Peso (kg)	22.40		
Referencia: N83		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.74		12.18
	Peso (kg)	320.75		19.22

Referencia: N83		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.74	12.18
	Peso (kg)	7x2.75	19.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.80	12.60
	Peso (kg)	7x2.84	19.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.80	12.60
	Peso (kg)	7x2.84	19.89
Totales	Longitud (m)	49.56	
	Peso (kg)	78.22	78.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.52	
	Peso (kg)	86.04	86.04
Referencia: N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.74	12.18
	Peso (kg)	7x2.75	19.22
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.74	12.18
	Peso (kg)	7x2.75	19.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.80	12.60
	Peso (kg)	7x2.84	19.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.80	12.60
	Peso (kg)	7x2.84	19.89
Totales	Longitud (m)	49.56	
	Peso (kg)	78.22	78.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.52	
	Peso (kg)	86.04	86.04

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N62, N48 y N34		3x285.43		856.29	3x6.73	3x0.84
Referencia: N20			499.36	499.36	10.95	1.37
Referencias: N17, N31, N45 y N59	4x176.18			704.72	4x4.23	4x0.53
Referencias: N26, N40, N54 y N68	4x310.11			1240.44	4x7.69	4x0.96
Referencias: N148 y N158		2x165.75		331.50	2x2.63	2x0.38
Referencias: N150, N152, N154 y N156	4x132.18			528.72	4x3.24	4x0.46
Referencias: N93, N91, N89 y N87		4x65.32		261.28	4x3.09	4x0.44
Referencias: N132, N130, N138, N137, N135 y N133		6x204.38		1226.28	6x3.24	6x0.46
Referencias: N3, N85, N95 y N73	4x69.22			278.08	4x1.43	4x0.20



Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N124, N126, N118 y N121		4x110.52		442.08	4x2.44	4x0.35
Referencia: N6	118.39	113.34		231.73	5.53	0.74
Referencia: N76		121.31		121.31	1.91	0.27
Referencias: N12 y N82	2x91.96	2x93.41		370.74	2x4.59	2x0.66
Referencias: N27, N41, N55 y N69	4x95.48	4x90.00		741.92	4x4.17	4x0.60
Referencias: N15, N29, N43 y N57			4x492.92	1971.68	4x10.40	4x0.99
Referencias: N1 y N71		2x22.40		44.80	2x0.93	2x0.13
Referencia: N83		86.04		86.04	1.79	0.26
Referencia: N13		86.04		86.04	1.79	0.26
Totales	3436.19	4115.78	2471.04	10023.01	224.56	28.64

### 3.2. Vigas

#### 3.2.1. Medición

Referencia: VC.T-1 [N1-N85]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.82		13.64
	Peso (kg)		2x6.06		12.11
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.70		20.10
	Peso (kg)		3x5.95		17.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.98	27.92
	Peso (kg)			4x11.02	44.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.53			26.01
	Peso (kg)	17x0.60			10.26
Totales	Longitud (m)	26.01	33.74	27.92	
	Peso (kg)	10.26	29.96	44.07	84.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.61	37.11	30.71	
	Peso (kg)	11.29	32.95	48.48	92.72
Referencias: C [N85-N3] y C [N73-N95]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.42		12.84
	Peso (kg)		2x5.70		11.40
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.42		12.84
	Peso (kg)		2x5.70		11.40
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33			26.60
	Peso (kg)	20x0.52			10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	25.68		
	Peso (kg)	10.50	22.80		33.30

Referencias: C [N85-N3] y C [N73-N95]		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	28.25	36.63	
	Peso (kg)	11.55	25.08		
Referencias: C [N3-N130], C [N130-N132], C [N132-N133], C [N133-N6], C [N6-N135], C [N135-N137], C [N137-N138], C [N138-N12], C [N82- N126], C [N124-N76], C [N76-N121] y C [N118-N73]				B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior		Longitud (m)	2x5.7 9	11.5 8	
		Peso (kg)	2x5.1 4	10.2 8	
Armado viga - Armado superior		Longitud (m)	2x5.7 9	11.5 8	
		Peso (kg)	2x5.1 4	10.2 8	
Armado viga - Estribo		Longitud (m)	16x1.3 3	21.2 8	
		Peso (kg)	16x0.5 2	8.40	
Totales		Longitud (m)	21.28 8.40	23.16 20.56	
		Peso (kg)		28.9 6	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	23.41 9.24	25.48 22.62	
		Peso (kg)		31.8 6	
Referencias: C [N12-N158] y C [N148-N82]		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.91	15.82	
	Peso (kg)		2x7.02	14.05	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.91	15.82	
	Peso (kg)		2x7.02	14.05	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59	
	Peso (kg)	23x0.52		12.07	
Totales	Longitud (m)	30.59	31.64		
	Peso (kg)	12.07	28.10	40.17	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	34.80		
	Peso (kg)	13.28	30.91	44.19	
Referencia: VC.T-1 [N158-N13]		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.91		
	Peso (kg)		2x7.02		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.91	23.73	
	Peso (kg)		3x7.02	21.07	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		4x8.14	32.56	
	Peso (kg)	323	4x12.85	51.39	

Referencia: VC.T-1 [N158-N13]		B 500 S, Ys=1.15			Total		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16			
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.53			30.60		
	Peso (kg)	20x0.60			12.08		
Totales	Longitud (m)	30.60	39.55	32.56			
	Peso (kg)	12.08	35.12	51.39	98.59		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.66	43.51	35.82			
	Peso (kg)	13.29	38.63	56.53	108.45		
Referencia: VC.T-1 [N13-N27]		B 500 S, Ys=1.15			Total		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16			
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.64		15.28		
	Peso (kg)		2x6.78		13.57		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.64		22.92		
	Peso (kg)		3x6.78		20.35		
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.72	30.88		
	Peso (kg)			4x12.18	48.74		
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.53			24.48		
	Peso (kg)	16x0.60			9.66		
Totales	Longitud (m)	24.48	38.20	30.88			
	Peso (kg)	9.66	33.92	48.74	92.32		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.93	42.02	33.97			
	Peso (kg)	10.63	37.31	53.61	101.55		
Referencias: C [N27-N41], C [N41-N55], C [N55-N69], C [N57-N43], C [N43-N29], C [N29-N15], C [N3-N17], C [N17-N31], C [N31-N45], C [N45-N59], C [N59-N73], C [N6-N20], C [N20-N34], C [N34-N48], C [N48-N62], C [N62-N76], C [N12-N26], C [N26-N40], C [N40-N54], C [N54-N68], C [N68-N82], C [N158-N156], C [N156-N154], C [N154-N152], C [N152-N150], C [N150-N148], C [N85-N87], C [N87-N89], C [N89-N91], C [N91-N93] y C [N93-N95]					B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado					Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x7.5	15.1		
	Peso (kg)			7	4		
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x7.5	15.1		
	Peso (kg)			7	4		
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.3			22.6		
	Peso (kg)	3			1		
Totales	Longitud (m)	22.61	30.28				
	Peso (kg)	8.92	26.88		35.8		
						0	

Referencias: C [N27-N41], C [N41-N55], C [N55-N69], C [N57-N43], C [N43-N29], C [N29-N15], C [N3-N17], C [N17-N31], C [N31-N45], C [N45-N59], C [N59-N73], C [N6-N20], C [N20-N34], C [N34-N48], C [N48-N62], C [N62-N76], C [N12-N26], C [N26-N40], C [N40-N54], C [N54-N68], C [N68-N82], C [N158-N156], C [N156-N154], C [N154-N152], C [N152-N150], C [N150-N148], C [N85-N87], C [N87-N89], C [N89-N91], C [N91-N93] y C [N93-N95]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)			Longitud (m)	24.87	33.31	39.3 8
			Peso (kg)	9.81	29.57	
Referencia: VC.T-1 [N69-N83]		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16		
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.64		15.28	
	Peso (kg)		2x6.78		13.57	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.64		22.92	
	Peso (kg)		3x6.78		20.35	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.72	30.88	
	Peso (kg)			4x12.18	48.74	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.53			24.48	
	Peso (kg)	16x0.60			9.66	
Totales	Longitud (m)	24.48	38.20	30.88		
	Peso (kg)	9.66	33.92	48.74	92.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.93	42.02	33.97		
	Peso (kg)	10.63	37.31	53.61	101.55	
Referencia: VC.T-1 [N83-N148]		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16		
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.91		15.82	
	Peso (kg)		2x7.02		14.05	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.91		23.73	
	Peso (kg)		3x7.02		21.07	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x8.14	32.56	
	Peso (kg)			4x12.85	51.39	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.53			30.60	
	Peso (kg)	20x0.60			12.08	
Totales	Longitud (m)	30.60	39.55	32.56		
	Peso (kg)	12.08	35.12	51.39	98.59	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.66	43.51	35.82		
	Peso (kg)	13.29	38.63	56.53	108.45	
Referencias: C [N126-N124] y C [N121-N118]			B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado			Ø8	Ø12		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x11.28	22.56	
	Peso (kg)			2x10.01	20.03	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x11.28	22.56	
	Peso (kg)			2x10.01	20.03	

Referencias: C [N126-N124] y C [N121-N118]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		∅8	∅12		
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	39x1.33			51.87
	Peso (kg)	39x0.52			20.47
Totales	Longitud (m)	51.87	45.12		
	Peso (kg)	20.47	40.06		60.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.06	49.63		
	Peso (kg)	22.52	44.06		66.58
Referencia: VC.T-1 [N95-N71]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		∅8	∅12	∅16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.49		12.98
	Peso (kg)		2x5.76		11.52
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.49		19.47
	Peso (kg)		3x5.76		17.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.57	26.28
	Peso (kg)			4x10.37	41.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.53			26.01
	Peso (kg)	17x0.60			10.26
Totales	Longitud (m)	26.01	32.45	26.28	
	Peso (kg)	10.26	28.81	41.48	80.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.61	35.70	28.91	
	Peso (kg)	11.29	31.69	45.63	88.61
Referencia: VC.T-1 [N71-N57]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		∅8	∅12	∅16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.95		15.90
	Peso (kg)		2x7.06		14.12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.84		23.52
	Peso (kg)		3x6.96		20.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x8.11	32.44
	Peso (kg)			4x12.80	51.20
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.53			22.95
	Peso (kg)	15x0.60			9.06
Totales	Longitud (m)	22.95	39.42	32.44	
	Peso (kg)	9.06	35.00	51.20	95.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.25	43.36	35.68	
	Peso (kg)	9.97	38.50	56.32	104.79
Referencia: VC.T-1 [N15-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		∅8	∅12	∅16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.86		15.72
	Peso (kg)		2x6.98		13.96
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.65		22.95
	Peso (kg)		3x6.79		20.38
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.99	31.96
	Peso (kg)			4x12.61	50.44
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.53			22.95
	Peso (kg)	15x0.60			9.06

Referencia: VC.T-1 [N15-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	22.95	38.67	31.96	93.84
	Peso (kg)	9.06	34.34	50.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.25	42.54	35.16	103.22
	Peso (kg)	9.97	37.77	55.48	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: VC.T-1 [N1-N85]	11.29	32.96	48.47	92.72	0.92	0.18
Referencias: C [N85-N3] y C [N73-N95]	2x11.55	2x25.08		73.26	2x0.75	2x0.19
Referencias: C [N3-N130], C [N130-N132], C [N132-N133], C [N133-N6], C [N6-N135], C [N135-N137], C [N137-N138], C [N138-N12], C [N82-N126], C [N124-N76], C [N76-N121] y C [N118-N73]	12x9.24	12x22.62		382.32	12x0.59	12x0.15
Referencias: C [N12-N158] y C [N148-N82]	2x13.28	2x30.91		88.38	2x0.86	2x0.22
Referencia: VC.T-1 [N158-N13]	13.29	38.63	56.53	108.45	1.09	0.22
Referencia: VC.T-1 [N13-N27]	10.62	37.31	53.62	101.55	0.84	0.17
Referencias: C [N27-N41], C [N41-N55], C [N55-N69], C [N57-N43], C [N43-N29], C [N29-N15], C [N3-N17], C [N17-N31], C [N31-N45], C [N45-N59], C [N59-N73], C [N6-N20], C [N20-N34], C [N34-N48], C [N48-N62], C [N62-N76], C [N12-N26], C [N26-N40], C [N40-N54], C [N54-N68], C [N68-N82], C [N158-N156], C [N156-N154], C [N154-N152], C [N152-N150], C [N150-N148], C [N85-N87], C [N87-N89], C [N89-N91], C [N91-N93] y C [N93-N95]	31x9.81	31x29.57		1220.78	31x0.62	31x0.15
Referencia: VC.T-1 [N69-N83]	10.62	37.31	53.62	101.55	0.84	0.17
Referencia: VC.T-1 [N83-N148]	13.29	38.63	56.53	108.45	1.09	0.22
Referencias: C [N126-N124] y C [N121-N118]	2x22.51	2x44.07		133.16	2x1.51	2x0.38
Referencia: VC.T-1 [N95-N71]	11.29	31.69	45.63	88.61	0.92	0.18

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: VC.T-1 [N71-N57]	9.97	38.50	56.32	104.79	0.83	0.17
Referencia: VC.T-1 [N15-N1]	9.96	37.77	55.49	103.22	0.83	0.17
Totales	600.00	1681.03	426.21	2707.24	39.94	9.62

## COMPROBACIÓN DEL CÁLCULO DE FORJADOS

### ÍNDICE

<b>1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA</b>	2
<b>1.1. Versión del programa y número de licencia</b>	2
<b>1.2. Datos generales de la estructura</b>	2
<b>1.3. Normas consideradas</b>	2
<b>1.4. Acciones consideradas</b>	2
1.4.1. Gravitatorias	2
1.4.2. Viento	2
1.4.3. Hipótesis de carga	3
<b>1.5. Estados límite</b>	3
<b>1.6. Situaciones de proyecto</b>	3
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )	4
<b>1.7. Listado de paños</b>	5
1.7.1. Autorización de uso	6
<b>1.8. Materiales utilizados</b>	9
1.8.1. Hormigones	9
1.8.2. Medición de viguetas	9
1.8.3. Medición de las bovedillas	10
1.8.4. Medición de armaduras de forjados de viguetas	10



## LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

### 1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2023

Número de licencia: 128546

### 1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Cálculo de forjado unidireccional para zona de oficinas TFM

Clave: Forjado zona oficinas

### 1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

#### Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

### 1.4. Acciones consideradas

#### 1.4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Forjado 2	G1	1.0	1.8
Forjado 1	B	2.0	1.6
Cimentación	B	0.0	0.0

#### 1.4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$C_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$C_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q <sub>b</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c <sub>p</sub> (presión)	c <sub>p</sub> (succión)	esbeltez	c <sub>p</sub> (presión)	c <sub>p</sub> (succión)
0.420	0.18	0.70	-0.30	0.58	0.73	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado 2	1.55	0.650	0.737
Forjado 1	1.34	0.561	0.636

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	71	12

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00    -X:1.00

+Y: 1.00    -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 2	13.258	47.582
Forjado 1	23.572	84.597

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

#### 1.4.3. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga (Uso B)	
	Sobrecarga (Uso G1)	
	Viento +X exc.+	
	Viento +X exc.-	
	Viento -X exc.+	
	Viento -X exc.-	
	Viento +Y exc.+	
	Viento +Y exc.-	
Viento -Y exc.+		
Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

#### 1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

#### 1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

P<sub>k</sub> Acción de pretensado

Q<sub>k</sub> Acción variable

γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ<sub>P</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Ψ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal

Ψ<sub>a,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural**

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C**

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural**

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

#### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

#### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### 1.7. Listado de paños

#### Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: MARFE TIPO 18 Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5 Acero pretensar: Y 1770 C Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 2.91 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 3.41 kN/m <sup>2</sup> (doble)

Nombre	Descripción
MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: MARFE TIPO 18 Tipo de bovedilla: Cerámica Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5 Acero pretensar: Y 1770 C Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 2.54 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 2.73 kN/m <sup>2</sup> (doble)

Grupo	Tipo	Paños
Forjado 1	MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica	En todos los paños
Forjado 2	MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica	En todos los paños

### 1.7.1. Autorización de uso

#### Datos del forjado

Fabricante: MARFE TIPO 18  
 Tipo de bovedilla: Cerámica  
 Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm)  
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)  
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5  
 Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5  
 Acero pretensar: Y 1770 C  
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15  
 Peso propio: 2.91 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 3.41 kN/m<sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
18-1	17.09	9.59	16084	6219	9.59	10.02	12.14	29.93
18-2	23.86	14.70	16213	7335	14.70	15.87	19.01	29.93
18-3	26.52	15.19	16234	8020	15.19	15.88	19.18	29.93
18-4	31.06	21.14	16338	8424	21.14	23.74	27.61	29.93
18-5	36.98	24.41	16434	9367	24.41	26.65	31.27	29.93

Notas:  
 Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm  
 Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm  
 Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm  
 Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples						
Reforzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8+1Ø10	1.29	21.35	22.44	23.13	14449	2242
1Ø10+1Ø10	1.57	25.59	27.17	23.22	14472	2538
2Ø8+1Ø12	2.14	32.95	36.90	23.41	14517	3668
1Ø10+1Ø12	1.92	30.27	33.15	23.33	14500	3091
1Ø16	2.01	31.44	35.03	23.36	14507	3313
1Ø12+1Ø12	2.26	34.37	39.09	23.45	14527	4095
2Ø8+2Ø10	2.58	37.61	44.69	23.55	14552	5557
1Ø16+1Ø10	2.80	39.00	48.40	23.62	14570	6448
1Ø12+1Ø16	3.14	39.70	54.26	23.73	14597	6948
1Ø12+2Ø12	3.39	40.17	58.25	23.81	14617	7281

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø16+1Ø16	4.02	41.20	68.91	24.01	14665	8039
2Ø12+1Ø16	4.27	41.56	73.14	24.09	14685	8325
2Ø16+1Ø10	4.81	42.20	81.86	24.26	14725	8873
2Ø16+1Ø12	5.15	42.56	87.53	24.37	14751	9204
1Ø16+2Ø16	6.03	43.35	101.70	24.64	14817	9976
2Ø12+2Ø16	6.28	43.55	105.79	24.72	14836	10185

Notas:  
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión positiva - Viguetas dobles								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
2-18-1	29.28	18.43	26361	10614	18.43	19.27	22.92	70.31
2-18-2	40.80	28.10	26438	12454	28.10	30.67	35.79	70.31
2-18-3	45.23	29.00	26449	13567	29.00	30.32	36.02	70.31
2-18-4	52.95	40.18	26512	14218	40.18	45.13	51.81	70.31
2-18-5	62.83	46.20	26570	15714	46.20	50.44	58.43	70.31

Notas:  
Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm  
Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm  
Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm  
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8+2Ø10	2.58	36.86	38.47	29.69	25339	3885
2Ø10+2Ø10	3.14	44.29	46.86	29.89	25424	4470
4Ø8+2Ø12	4.27	58.10	63.44	30.27	25592	5668
2Ø10+2Ø12	3.83	52.94	57.02	30.12	25527	5173
2Ø16	4.02	55.18	59.78	30.19	25555	5379
2Ø12+2Ø12	4.52	61.00	67.09	30.36	25629	5979
4Ø8+4Ø10	5.15	67.84	75.86	30.58	25721	6873
2Ø16+2Ø10	5.59	72.42	82.16	30.73	25784	7630
2Ø12+2Ø16	6.28	79.15	91.98	30.96	25884	9095
2Ø12+4Ø12	6.79	83.69	99.06	31.14	25956	10409
2Ø16+2Ø16	8.04	92.23	116.24	31.57	26133	14001
4Ø12+2Ø16	8.55	93.19	123.14	31.74	26204	14585
4Ø16+2Ø10	9.61	95.02	137.62	32.10	26351	15742
4Ø16+2Ø12	10.30	96.07	146.59	32.34	26446	16439
2Ø16+4Ø16	12.06	98.37	169.69	32.93	26683	18076
4Ø12+4Ø16	12.57	98.94	176.18	33.10	26749	18513

Notas:  
Esfuerzos por metro de ancho

#### Datos del forjado

Fabricante: MARFE TIPO 18  
 Tipo de bovedilla: Cerámica  
 Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)

Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)  
 Hormigón obra: HA-25, Y<sub>c</sub>=1.5  
 Hormigones viguetas: HA-40, Y<sub>c</sub>=1.5  
 Acero pretensar: Y 1770 C  
 Aceros negativos: B 500 S, Y<sub>s</sub>=1.15  
 Peso propio: 2.54 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 2.73 kN/m<sup>2</sup> (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
18-1	13.34	6.95	9778	4408	6.95	7.27	8.92	24.53
18-2	18.87	10.67	9864	5067	10.67	11.64	13.99	24.53
18-3	20.67	11.02	9876	5469	11.02	11.52	14.10	24.53
18-4	24.66	15.35	9945	5706	15.35	17.24	20.32	24.53
18-5	29.17	17.73	10010	6254	17.73	19.36	23.03	24.53

Notas:  
 Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm  
 Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm  
 Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm  
 Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8+1Ø10	1.29	17.34	18.33	17.00	9773	1455
1Ø10+1Ø10	1.57	20.73	22.48	17.07	9791	1672
2Ø8+1Ø12	2.14	26.54	30.45	17.21	9828	2504
1Ø10+1Ø12	1.92	24.42	27.38	17.16	9814	2102
1Ø16	2.01	25.35	28.66	17.18	9820	2262
1Ø12+1Ø12	2.26	27.67	32.24	17.24	9836	2782
2Ø8+2Ø10	2.58	30.29	36.56	17.32	9857	3662
1Ø16+1Ø10	2.80	31.95	39.60	17.37	9871	3976
1Ø12+1Ø16	3.14	33.46	44.38	17.46	9893	4314
1Ø12+2Ø12	3.39	34.20	47.88	17.52	9909	4504
1Ø16+1Ø16	4.02	35.81	56.31	17.68	9948	4945
2Ø12+1Ø16	4.27	36.38	59.75	17.74	9964	5110
2Ø16+1Ø10	4.81	37.43	66.83	17.87	9997	5434
2Ø16+1Ø12	5.15	38.70	71.42	17.96	10018	5637
1Ø16+2Ø16	6.03	39.47	82.87	18.14	10071	6110
2Ø12+2Ø16	6.28	39.83	86.17	18.23	10086	6239

Notas:  
 Esfuerzos por metro de ancho

Flexión positiva - Viguetas dobles								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
2-18-1	22.81	13.12	15800	7515	13.12	13.72	16.58	57.64
2-18-2	32.17	20.01	15852	8586	20.01	21.85	25.91	57.64
2-18-3	35.11	20.65	15859	9227	20.65	21.59	26.06	57.64
2-18-4	41.89	28.63	15899	9599	28.63	32.15	37.48	57.64
2-18-5	49.34	32.93	15940	10446	32.93	35.95	42.29	57.64

Flexión positiva - Viguetas dobles								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
Notas: Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8+2Ø10	2.58	30.00	31.73	21.50	15574	2518
2Ø10+2Ø10	3.14	35.87	38.59	21.65	15631	2906
4Ø8+2Ø12	4.27	46.70	51.86	21.95	15744	3820
2Ø10+2Ø12	3.83	42.66	46.63	21.83	15701	3424
2Ø16	4.02	44.43	48.88	21.88	15719	3587
2Ø12+2Ø12	4.52	48.92	54.83	22.01	15769	4077
4Ø8+4Ø10	5.15	54.18	62.20	22.18	15831	4841
2Ø16+2Ø10	5.59	57.62	67.31	22.29	15874	5496
2Ø12+2Ø16	6.28	62.64	75.02	22.48	15941	6777
2Ø12+4Ø12	6.79	66.06	80.74	22.61	15990	7724
2Ø16+2Ø16	8.04	69.86	94.81	22.94	16109	8862
4Ø12+2Ø16	8.55	70.79	100.35	23.07	16156	9192
4Ø16+2Ø10	9.61	72.60	111.72	23.34	16256	9868
4Ø16+2Ø12	10.30	73.62	119.10	23.52	16319	10272
2Ø16+4Ø16	12.06	75.90	137.22	23.98	16478	11234
4Ø12+4Ø16	12.57	76.47	142.34	24.11	16523	11488
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

## 1.8. Materiales utilizados

### 1.8.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	γ <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

### 1.8.2. Medición de viguetas

Nota: En los forjados de viguetas de hormigón, de viguetas armadas y de viguetas pretensadas, si existen viguetas dobles o triples, en la columna 'Cantidad' se indica con los símbolos X 2 y X 3.

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

MARFE TIPO 18, 25+5, Cerámica (Intereje: 70 cm - Canto: 25+5 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
2-18-1	3.65	7 X 2	51.10	51.10 m
2-18-2	7.25	28 X 2	406.00	406.00 m
2-18-4	7.25	28 X 2	406.00	406.00 m



Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
			Total forjado:	863.10 m
			Total grupo:	863.10 m

Grupo de Plantas Número 2: Forjado 2

Número Plantas Iguales: 1

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

MARFE TIPO 18, 20+5, Cerámica (Intereje: 70 cm - Canto: 20+5 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
2-18-2	7.25	42 X 2	609.00	609.00 m
2-18-4	7.25	28 X 2	406.00	406.00 m
			Total forjado:	1015.00 m
			Total grupo:	1015.00 m

### 1.8.3. Medición de las bovedillas

Grupo: Forjado 1				
Tipo de forjado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
MARFE TIPO 18, 25+5	362.83	Cerámica	65.4x25x25	2177

Grupo: Forjado 2				
Tipo de forjado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
MARFE TIPO 18, 20+5	428.20	Cerámica	65.4x25x20	2570

Totales				
Tipo de forjado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
MARFE TIPO 18, 25+5	362.83	Cerámica	65.4x25x25	2177
MARFE TIPO 18, 20+5	428.20	Cerámica	65.4x25x20	2570

### 1.8.4. Medición de armaduras de forjados de viguetas

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

Longitud	Diámetro			
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16
0.75+0.15p = 0.90	14	14	--	--
0.95+0.15p = 1.10	30	30	--	--
1.00+0.15p = 1.15	6	6	--	--
1.05+0.15p = 1.20	6	6	--	--
2.80	10	--	--	--
2.85	--	2	--	--
2.90	--	2	--	--
2.95	--	14	--	--
3.35	20	--	--	--
3.45	--	4	--	--
3.50	--	4	--	--
3.65	--	28	--	--
3.90	--	10	--	--
3.95	--	6	--	--

Longitud	Diámetro				
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
4.00	--	14	--	--	
4.05	--	6	--	--	
4.10	--	8	4	--	
4.15	--	8	8	--	
4.20	--	--	10	--	
4.25	--	--	8	1	
4.30	--	2	18	--	
4.35	--	--	6	--	
4.45	--	--	--	1	
Total m	852.60	154.70	460.10	229.10	8.70
Tot. kg+10%	618.03	67.15	312.04	223.74	15.10

Grupo de Plantas Número 2: Forjado 2

Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

Longitud	Diámetro			
	Ø8	Ø10	Ø12	
0.90+0.15p = 1.05	42	42	--	
0.95+0.15p = 1.10	14	14	--	
3.35	--	38	--	
3.40	--	10	--	
3.45	--	8	--	
3.65	--	56	--	
3.75	--	28	--	
3.80	--	10	--	
3.85	--	6	--	
3.90	--	12	--	
4.15	--	--	30	
4.20	--	--	14	
4.25	--	--	10	
4.30	--	--	2	
Total m	959.60	59.50	665.70	234.40
Tot. kg+10%	706.22	25.83	451.47	228.92

Totales obra	Diámetro				
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
Total m	1812.20	214.20	1125.80	463.50	8.70
Tot. kg+10%	1324.25	92.98	763.51	452.66	15.10

## **Apéndice B**

# **Cálculo de cargas térmicas**

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

### DATOS DEL PROYECTO

Nombre del edificio	TFM Jaime Chávez Vivanco
Referencia	7972112YJ1777S0001GS
Fecha	09/12/21
Empresa	UPV
Autor	Jaime Chávez Vivanco
Localidad	Paterna
Dirección	CL ILLES BALEARS 36
Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)

### CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Valencia (8416)
Altitud[m]	11.00
Latitud[°]	39.48
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	31.40
Humedad relativa coincidente	43.26
Temperatura exterior mínima[°C]	5.50
Humedad relativa coincidente calefacción	75.70
Oscilación media anual[°C]	28.60
Oscilación media diaria[°C]	10.80
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

### CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\valencia.bin
---	------------------

### DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m <sup>2</sup> ]	613
Volumen aire acondicionado [m <sup>3</sup> ]	2158
Superficie no acondicionada [m <sup>2</sup> ]	253

### Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.Imp. Verano[°C]	Temp.Imp. Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect.
PB	VESTIDORES MUJERES VESTIDORES HOMBRES SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS ASEOS PB	Directa local	-	-	Sensible	80.00	-

	DEP. RRHH ENFERMERIA JEFE RRHH SALA DE REUNIONES 1 DISTRIBUIDOR PB RECEPCION[[1]] ESCALERAS[[1]] SERVIDORES						
P1	ARCHIVO GESTION ESCALERAS[[2]] DISTRIBUIDOR INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD COMPRAS SISTEMAS GERENCIA SALA DE REUNIONES ASEOS P1 RECEPCION[[2]]	Directa local	-	-	Sensible	80.00	-

#### Zonas de demanda

Nombre	Locales
PB	VESTIDORES MUJERES VESTIDORES HOMBRES SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS ASEOS PB DEP. RRHH ENFERMERIA JEFE RRHH SALA DE REUNIONES 1 DISTRIBUIDOR PB RECEPCION[[1]] ESCALERAS[[1]]
P1	ARCHIVO GESTION ESCALERAS[[2]] DISTRIBUIDOR INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD COMPRAS SISTEMAS GERENCIA SALA DE REUNIONES SERVIDORES ASEOS P1 RECEPCION[[2]]

#### Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Actividad	Numero de personas
VESTIDORES MUJERES	Acondicionado	36.44	131.18	Oficinas__VESTIDORES MUJERES	7
VESTIDORES HOMBRES	Acondicionado	43.84	157.82	Oficinas__VESTIDORES HOMBRES	9
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	Acondicionado	75.05	270.18	Oficinas__SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	38
ASEOS PB	No Acondicionado	12.49	44.96	-	-
DEP. RRHH	Acondicionado	39.51	142.24	Oficinas__DEP. RRHH	4
ENFERMERIA	Acondicionado	18.29	65.84	Oficinas__ENFERMERIA	2
JEFE RRHH	Acondicionado	10.19	36.68	Oficinas__JEFE RRHH	2
SALA DE REUNIONES 1	Acondicionado	23.14	83.30	Oficinas__SALA DE REUNIONES 1	6
DISTRIBUIDOR PB	No Acondicionado	34.72	124.99	-	-
RECEPCION[[1]]	Acondicionado	117.83	424.19	Oficinas__RECEPCION[[1]]	6
ESCALERAS[[1]]	No Acondicionado	18.41	66.28	-	-
ARCHIVO	No Acondicionado	22.06	75.00	-	-
GESTION	Acondicionado	22.08	75.07	Oficinas__GESTION	2
ESCALERAS[[2]]	No Acondicionado	22.10	75.14	-	-
DISTRIBUIDOR	No Acondicionado	126.81	431.15	-	-
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	Acondicionado	71.73	243.88	Oficinas__INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	8
COMPRAS	Acondicionado	17.53	59.60	Oficinas__COMPRAS	2
SISTEMAS	Acondicionado	17.52	59.57	Oficinas__SISTEMAS	2
GERENCIA	Acondicionado	35.73	121.48	Oficinas__GERENCIA	3
SALA DE REUNIONES	Acondicionado	28.71	97.61	Oficinas__SALA DE REUNIONES	6
SERVIDORES	Acondicionado	9.93	33.76	Oficinas__SERVIDORES	1
ASEOS P1	No Acondicionado	16.70	56.78	-	-
RECEPCION[[2]]	Acondicionado	45.69	155.35	Oficinas__RECEPCION[[2]]	0

## ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

### Actividades

Nombre	m <sup>2</sup> /pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
Oficinas__VESTIDORES MUJERES	5.00	7	Oficinas_personas	De pie trabajo pesado	109.00	248.00
Oficinas__VESTIDORES HOMBRES	4.87	9	Oficinas_personas	De pie trabajo moderado	98.00	129.00

Oficinas__SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	1.97	38	Oficinas_personas	Sentado reposo	71.00	31.00
Oficinas__DEP. RRHH	9.88	4	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__ENFERMERIA	9.14	2	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__JEFE RRHH	5.09	2	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__SALA DE REUNIONES 1	3.86	6	Oficinas_personas	Sentado trabajo muy ligero	78.00	46.00
Oficinas__RECEPCION[[1]]	19.64	6	Oficinas_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Oficinas__GESTION	11.04	2	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	8.97	8	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__COMPRAS	8.77	2	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__SISTEMAS	8.76	2	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__GERENCIA	11.91	3	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__SALA DE REUNIONES	4.79	6	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__SERVIDORES	9.93	1	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Oficinas__RECEPCION[[2]]	Sin personas	0	Oficinas_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Nombre	Pot. luces [W/m <sup>2</sup> ]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [W/m <sup>2</sup> ]	Distribución equipos
Oficinas__VESTIDORES MUJERES	5.00	Led	Oficinas_luces	0.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__VESTIDORES HOMBRES	5.00	Led	Oficinas_luces	0.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	10.00	Led	Oficinas_luces	11.06	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__DEP. RRHH	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__ENFERMERIA	4.92	Led	Oficinas_luces	15.86	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__JEFE RRHH	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__SALA DE REUNIONES 1	5.00	Led	Oficinas_luces	10.80	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__RECEPCION[[1]]	5.00	Led	Oficinas_luces	5.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__GESTION	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__COMPRAS	5.00	Led	Oficinas_luces	15.97	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__SISTEMAS	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas__GERENCIA	5.00	Led	Oficinas_luces	16.00	0.00	Oficinas_equipos

Oficinas_SALA DE REUNIONES	5.00	Led	Oficinas_luces	16.02	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas_SERVIDORES	5.00	Led	Oficinas_luces	503.52	0.00	Oficinas_equipos
Oficinas_RECEPCION[[2]]	5.00	Led	Oficinas_luces	0.00	0.00	Oficinas_equipos

Nombre	Ventilación [m <sup>3</sup> /h.persona]	Distribución ventilación
Oficinas_VESTIDORES MUJERES	28.80	Oficinas_personas
Oficinas_VESTIDORES HOMBRES	28.80	Oficinas_personas
Oficinas_SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	28.80	Oficinas_personas
Oficinas_DEP. RRHH	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_ENFERMERIA	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_JEFE RRHH	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_SALA DE REUNIONES 1	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_RECEPCION[[1]]	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_GESTION	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_COMPRAS	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_SISTEMAS	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_GERENCIA	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_SALA DE REUNIONES	45.00	Oficinas_personas
Oficinas_SERVIDORES	45.00	Oficinas_personas



## CÁLCULOS

### Resumen de cargas térmicas en refrigeración

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m <sup>3</sup> /hora]
Edificio	Hora: 15; Mes: Julio	62.37	47.03	102	3543.40	-	-	-
PB	Hora: 15; Mes: Julio	34.62	23.16	95	2463.54	-	-	-
P1	Hora: 15; Mes: Julio	27.75	23.87	111	1079.85	-	-	-
VESTIDORES MUJERES	Hora: 16; Mes: Julio	3.92	1.46	107	209.89	-	-	-
VESTIDORES HOMBRES	Hora: 16; Mes: Julio	3.44	1.53	78	259.20	-	-	-
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	Hora: 16; Mes: Julio	9.70	6.11	129	1094.40	-	-	-
DEP. RRHH	Hora: 15; Mes: Julio	2.80	2.15	71	180.00	-	-	-
ENFERMERIA	Hora: 16; Mes: Agosto	0.93	0.61	51	90.05	-	-	-
JEFE RRHH	Hora: 16; Mes: Julio	1.28	0.96	126	90.00	-	-	-
SALA DE REUNIONES 1	Hora: 12; Mes: Agosto	1.84	0.96	80	270.00	-	-	-
RECEPCION[[1]]	Hora: 15; Mes: Julio	10.79	9.44	92	270.00	-	-	-

GESTION	Hora: 16; Mes: Julio	1.81	1.49	82	90.00	-	-	-
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	Hora: 15; Mes: Julio	5.55	4.25	77	359.85	-	-	-
COMPRAS	Hora: 15; Mes: Julio	1.03	0.71	59	90.00	-	-	-
SISTEMAS	Hora: 15; Mes: Julio	1.03	0.71	59	90.00	-	-	-
GERENCIA	Hora: 16; Mes: Julio	3.16	2.68	89	135.00	-	-	-
SALA DE REUNIONES	Hora: 16; Mes: Julio	3.41	2.44	119	270.00	-	-	-
SERVIDORES	Hora: 15; Mes: Julio	5.66	5.50	570	45.00	-	-	-
RECEPCION[[2]]	Hora: 15; Mes: Julio	6.12	6.12	134	0.00	-	-	-

#### Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m <sup>3</sup> /hora]
Edificio	Hora: 8; Mes: Enero	-23.34	-11.97	-38	3543.40	-	-	-
PB	Hora: 8; Mes: Enero	-14.99	-7.08	-41	2463.54	-	-	-
P1	Hora: 8; Mes: Enero	-8.36	-4.89	-34	1079.85	-	-	-
VESTIDORES MUJERES	Hora: 8; Mes: Febrero	-1.43	-0.75	-39	209.89	-	-	-

VESTIDORES HOMBRES	Hora: 8; Mes: Febrero	-1.63	-0.79	-37	259.20	-	-	-
SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS	Hora: 8; Mes: Febrero	-5.44	-1.89	-73	1094.40	-	-	-
DEP. RRHH	Hora: 8; Mes: Enero	-1.20	-0.63	-30	180.00	-	-	-
ENFERMERIA	Hora: 8; Mes: Febrero	-0.47	-0.17	-26	90.05	-	-	-
JEFE RRHH	Hora: 8; Mes: Enero	-0.58	-0.29	-57	90.00	-	-	-
SALA DE REUNIONES 1	Hora: 8; Mes: Febrero	-1.25	-0.37	-54	270.00	-	-	-
RECEPCION[[1]]	Hora: 8; Mes: Enero	-3.04	-2.17	-26	270.00	-	-	-
GESTION	Hora: 8; Mes: Enero	-0.67	-0.38	-30	90.00	-	-	-
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	Hora: 8; Mes: Enero	-2.29	-1.13	-32	359.85	-	-	-
COMPRAS	Hora: 8; Mes: Febrero	-0.49	-0.20	-28	90.00	-	-	-
SISTEMAS	Hora: 8; Mes: Febrero	-0.49	-0.20	-28	90.00	-	-	-
GERENCIA	Hora: 8; Mes: Enero	-1.11	-0.68	-31	135.00	-	-	-
SALA DE REUNIONES	Hora: 8; Mes: Febrero	-1.66	-0.79	-58	270.00	-	-	-
SERVIDORES	Hora: 8; Mes: Febrero	-0.29	-0.14	-29	45.00	-	-	-
RECEPCION[[2]]	Hora: 8; Mes: Enero	-1.37	-1.37	-30	0.00	-	-	-

**CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO**

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

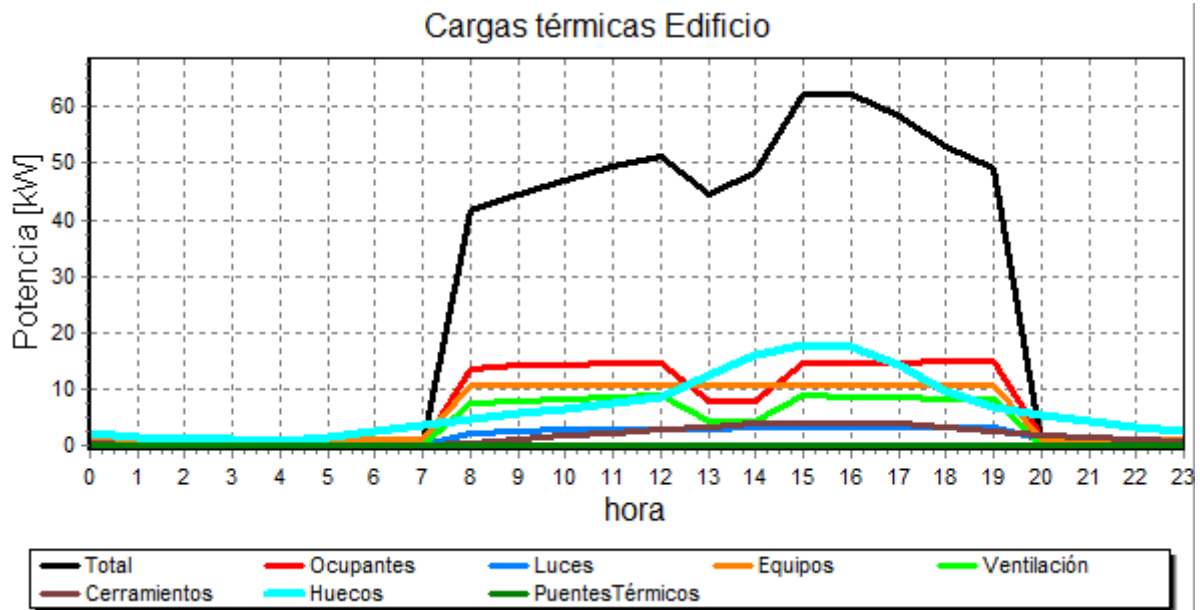
Datos del proyecto

<b>Supeficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zonas demanda</b>	<b>Plantas</b>
613.21	2157.75	2	2
<b>Num. personas</b>	<b>Pot. luces [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Pot. latente equipos [kW] ; [W/m<sup>2</sup>]</b>
98	3.44 ; 5.61	10.85 ; 17.69	0.00 ; 0.00
<b>Temp. exterior [°C]</b>	<b>Hum. relativa ext[%]</b>	<b>Caudal ventilación [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Zonas ventilación</b>
30.84	44.54	3543.40	2

Resultados

	Total	Sensible
<b>Total Cargas [kW]</b>	62.37	47.03
<b>Ratio [W/m<sup>2</sup>]</b>	101.71	76.69
<b>Ocupantes[kW]</b>	14.48	7.35
<b>Luces[kW]</b>	3.20	3.20
<b>Equipos[kW]</b>	10.85	10.85
<b>Ventilación[kW]</b>	8.84	1.37
<b>Cerramientos[kW]</b>	4.13	4.13
<b>Huecos[kW]</b>	17.89	17.89
<b>Puentes térmicos[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Mayoración[kW]</b>	2.97	2.24

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

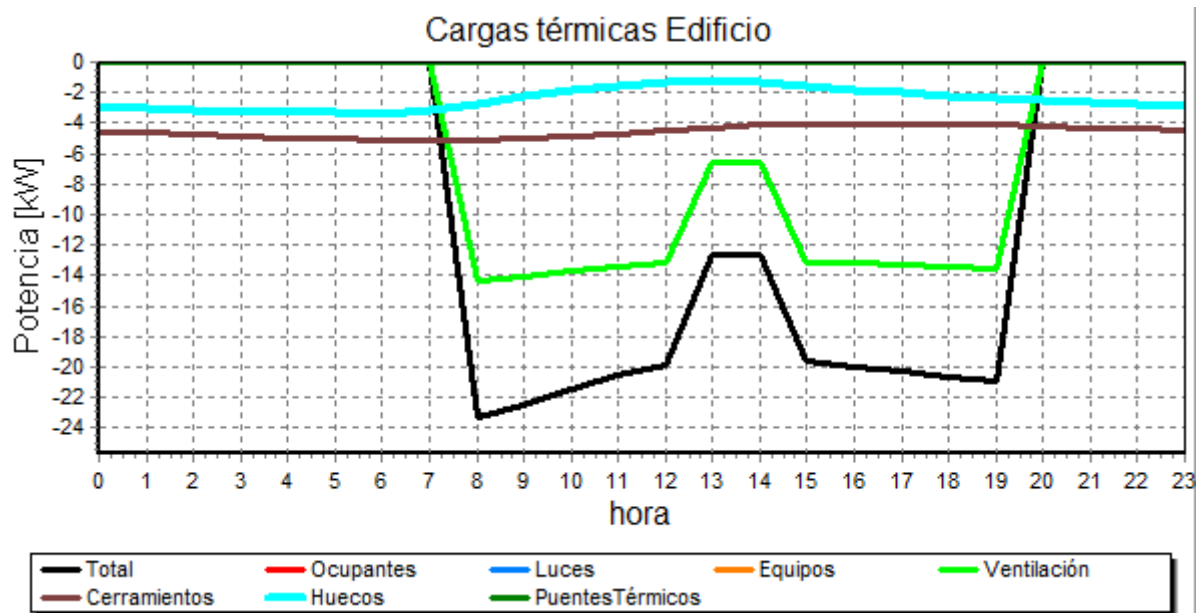
Datos del proyecto

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Zonas demanda	Plantas
613.21	2157.75	2	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	Zonas ventilación
6.61	70.71	3543.40	2

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-23.34	-11.97
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-38.07	-19.52
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-14.41	-3.57
Cerramientos[kW]	-5.10	-5.10
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-1.11	-0.57

Gráfico de cargas del elemento

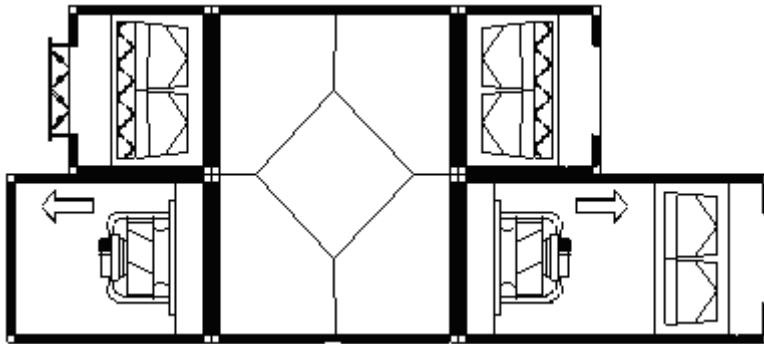


Elemento: PB

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

Datos de la zona ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Supecficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>
Directa local	374.22	1345.19
<b>Temp. exterior [°C]</b>	<b>Hum. relativa ext[%]</b>	<b>Temp. impulsión [°C]</b>
30.84	44.54	-
<b>Tipo recuperador</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento Humectador</b>
Sensible	80.00	-



Resultados

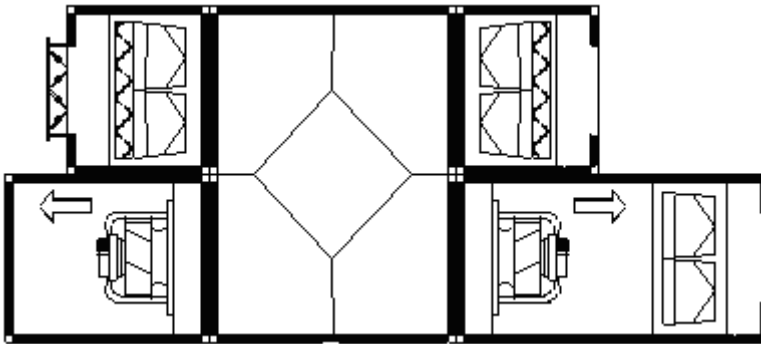
	<b>Total</b>	<b>Sensible</b>
<b>Potencia del climatizador[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Caudal impulsión [m<sup>3</sup>/h]</b>	-	
<b>Caudal ventilación [m<sup>3</sup>/h]</b>	2508.54	

Elemento: P1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

Datos de la zona ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Supecficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>
Directa local	238.99	812.56
<b>Temp. exterior [°C]</b>	<b>Hum. relativa ext[%]</b>	<b>Temp. impulsión [°C]</b>
30.84	44.54	-
<b>Tipo recuperador</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento Humectador</b>
Sensible	80.00	-



Resultados

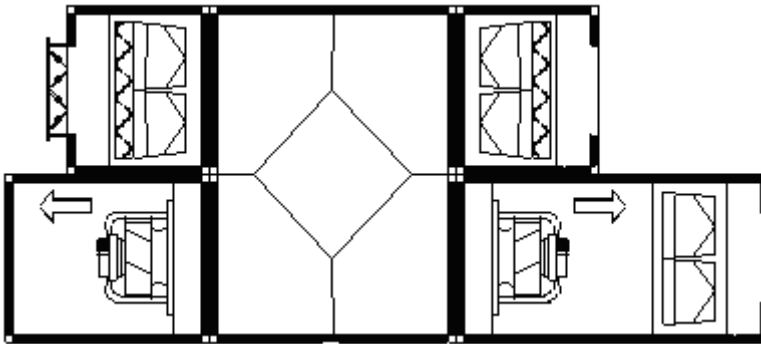
	<b>Total</b>	<b>Sensible</b>
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m <sup>3</sup> /h]	-	
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	1034.85	

Elemento: PB

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

Datos de la zona ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Supecficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>
Directa local	374.22	1345.19
<b>Temp. exterior [°C]</b>	<b>Hum. relativa ext[%]</b>	<b>Temp. impulsión [°C]</b>
6.61	70.71	-
<b>Tipo recuperador</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento Humectador</b>
Sensible	80.00	-



Resultados

	<b>Total</b>	<b>Sensible</b>
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m <sup>3</sup> /h]	-	
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	2508.54	

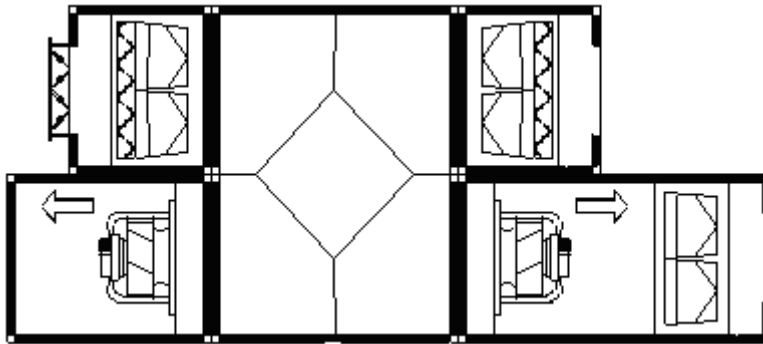


Elemento: P1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

Datos de la zona ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Supecficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>
Directa local	238.99	812.56
<b>Temp. exterior [°C]</b>	<b>Hum. relativa ext[%]</b>	<b>Temp. impulsión [°C]</b>
6.61	70.71	-
<b>Tipo recuperador</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento Humectador</b>
Sensible	80.00	-



Resultados

	<b>Total</b>	<b>Sensible</b>
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m <sup>3</sup> /h]	-	
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	1034.85	

Elemento: PB

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

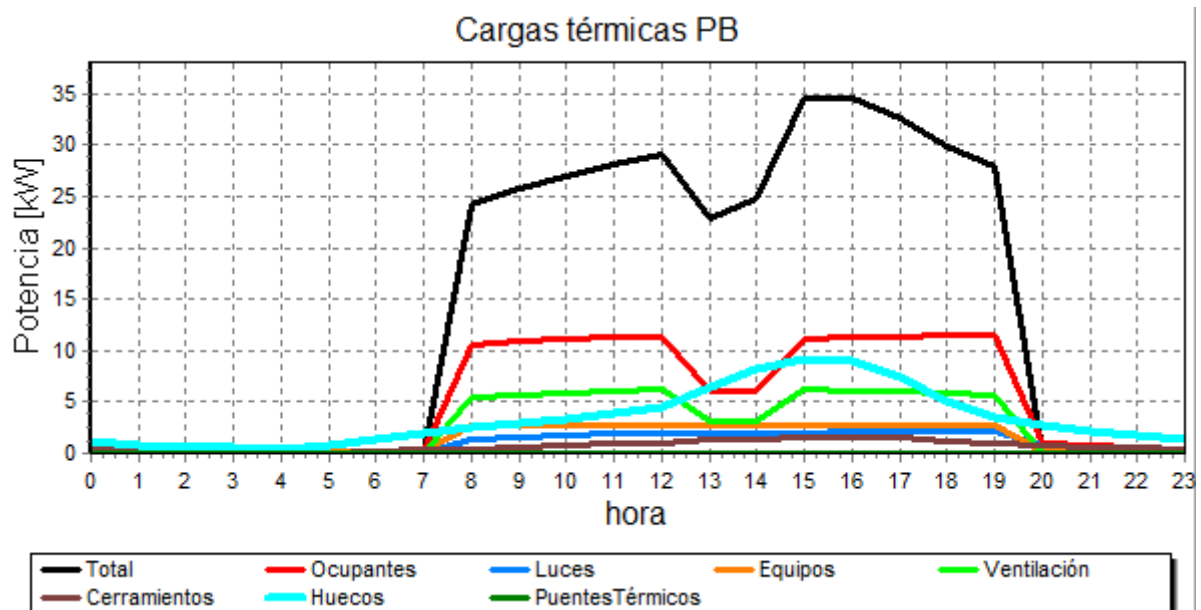
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
364.29	1311.43	74
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2.20 ; 6.03	2.75 ; 7.56	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	2463.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	34.62	23.16
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	95.02	63.58
Ocupantes[kW]	11.19	5.54
Luces[kW]	2.04	2.04
Equipos[kW]	2.75	2.75
Ventilación[kW]	6.22	0.96
Cerramientos[kW]	1.58	1.58
Huecos[kW]	9.18	9.18
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.65	1.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: P1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

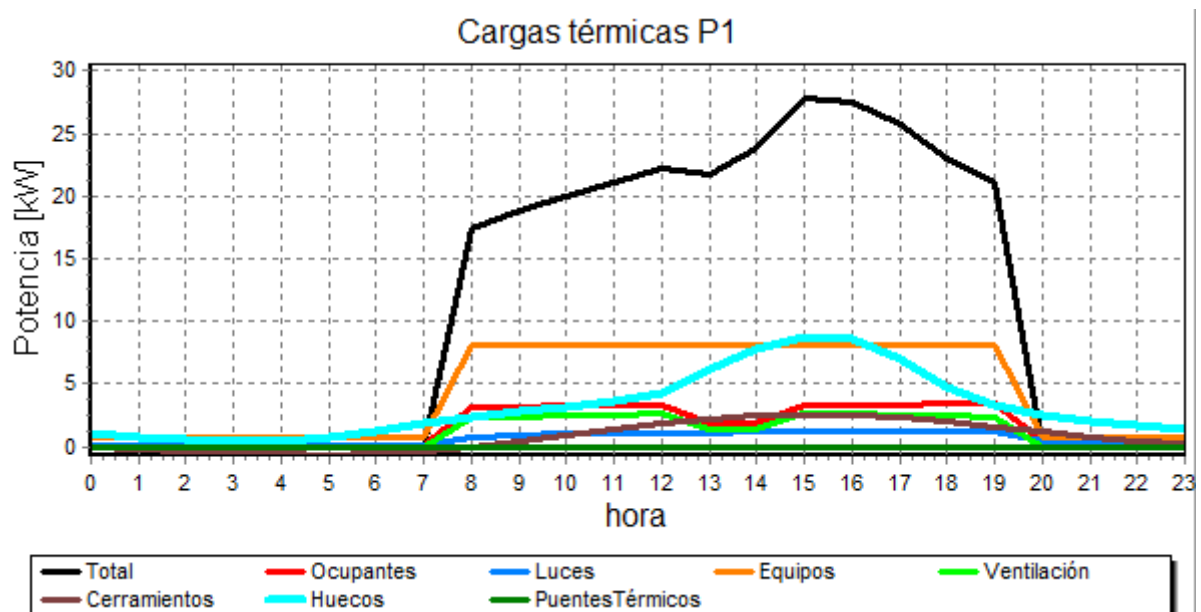
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
248.92	846.32	24
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1.24 ; 5.00	8.09 ; 32.51	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	1079.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	27.75	23.87
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	111.49	95.89
Ocupantes[kW]	3.30	1.81
Luces[kW]	1.16	1.16
Equipos[kW]	8.09	8.09
Ventilación[kW]	2.62	0.41
Cerramientos[kW]	2.56	2.56
Huecos[kW]	8.71	8.71
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.32	1.14

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PB

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

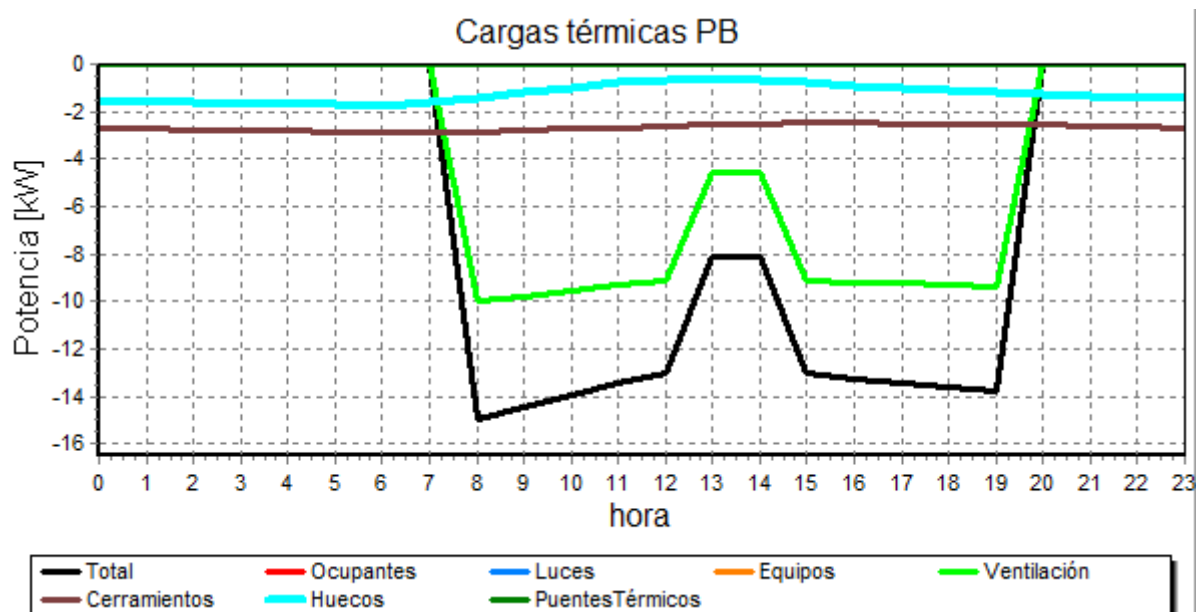
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
364.29	1311.43	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	2463.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-14.99	-7.08
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-41.14	-19.43
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-10.02	-2.48
Cerramientos[kW]	-2.85	-2.85
Huecos[kW]	-1.41	-1.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.71	-0.34

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: P1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

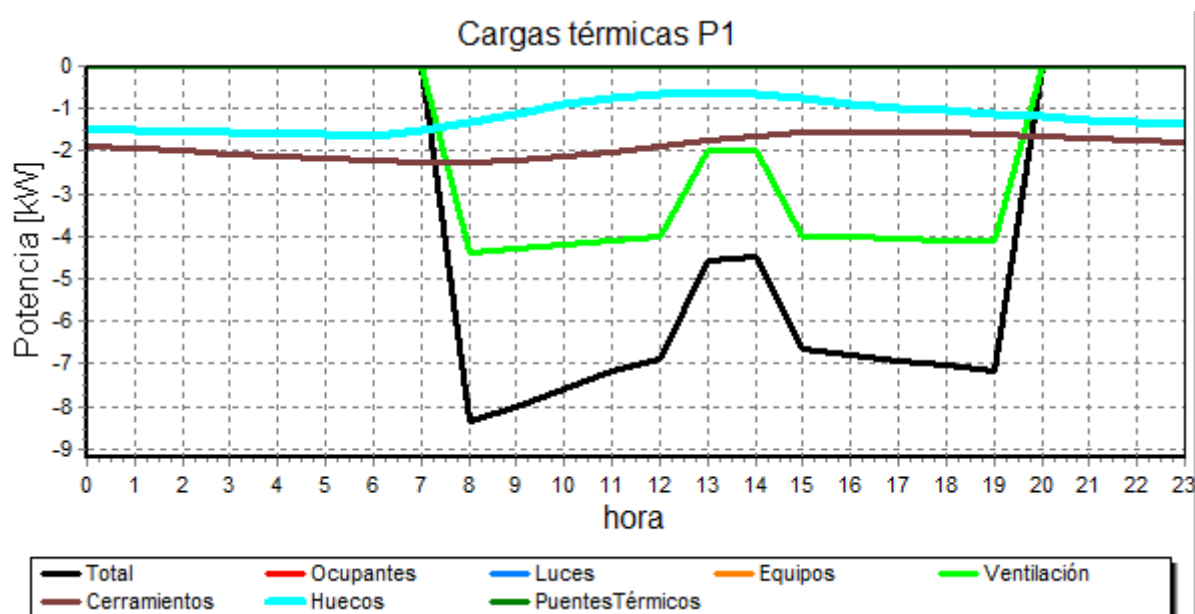
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
248.92	846.32	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	1079.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-8.36	-4.89
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-33.58	-19.65
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-4.39	-1.09
Cerramientos[kW]	-2.25	-2.25
Huecos[kW]	-1.32	-1.32
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.40	-0.23

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: VESTIDORES MUJERES**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

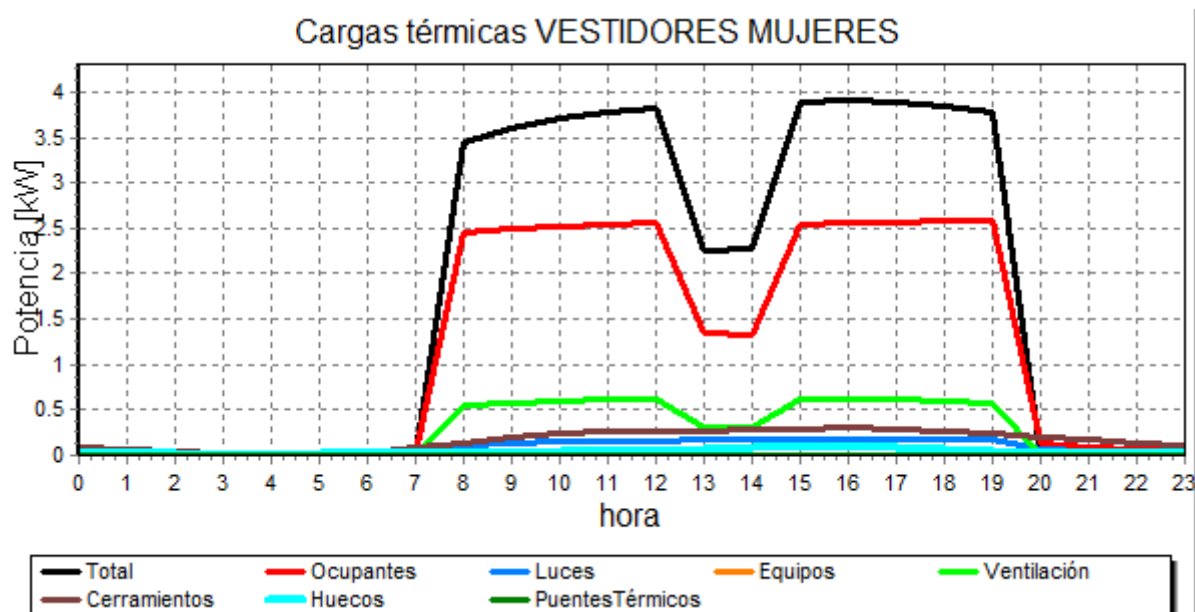
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
36.44	131.18	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
7	Led	0.18 ; 5.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	24.00	50.00	209.89

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.92	1.46
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	107.47	40.14
Ocupantes[kW]	2.56	0.75
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.61	0.09
Cerramientos[kW]	0.30	0.30
Huecos[kW]	0.09	0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.19	0.07

**Gráfico de cargas del elemento**



**Elemento: VESTIDORES HOMBRES**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

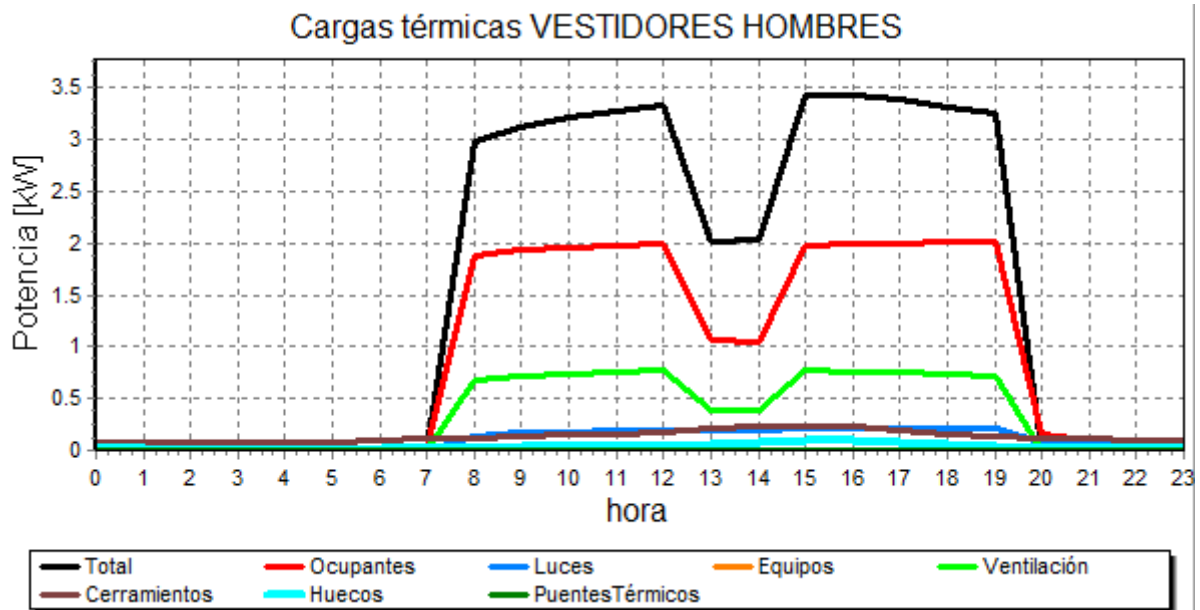
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
43.84	157.82	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
9	Led	0.22 ; 5.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	24.00	50.00	259.20

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.44	1.53
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	78.39	34.94
Ocupantes[kW]	1.99	0.83
Luces[kW]	0.21	0.21
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.76	0.11
Cerramientos[kW]	0.22	0.22
Huecos[kW]	0.09	0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.07

**Gráfico de cargas del elemento**



**Elemento: SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

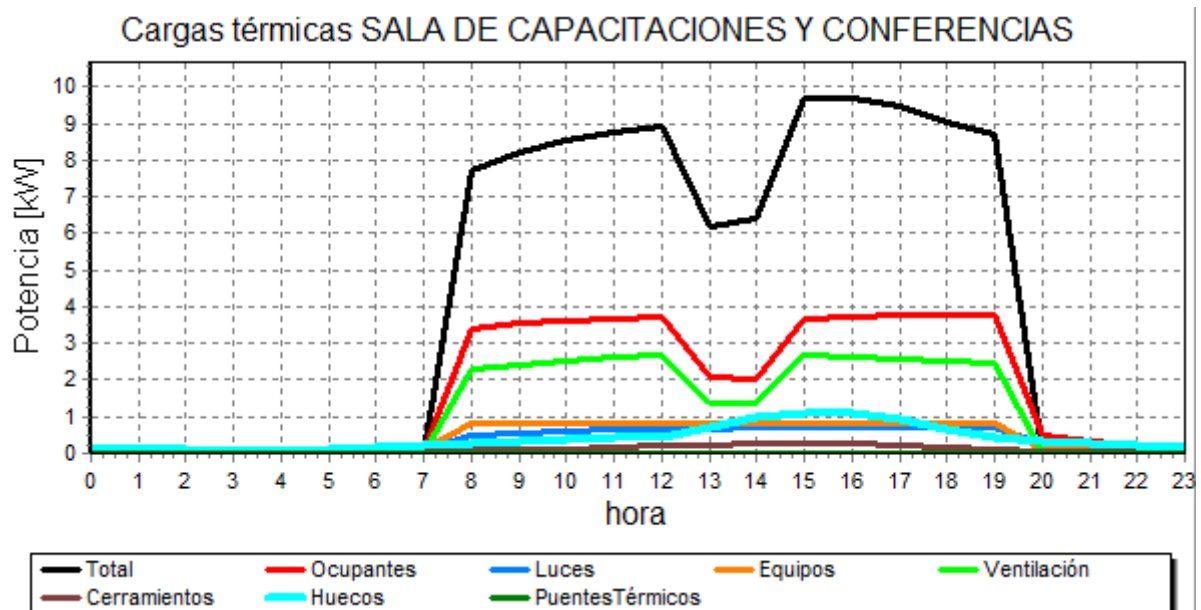
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
75.05	270.18	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
38	Led	0.75 ; 10.00	0.83 ; 11.06	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	25.00	50.00	1094.40

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	9.70	6.11
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	129.28	81.39
Ocupantes[kW]	3.72	2.54
Luces[kW]	0.71	0.71
Equipos[kW]	0.83	0.83
Ventilación[kW]	2.62	0.37
Cerramientos[kW]	0.27	0.27
Huecos[kW]	1.10	1.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.46	0.29

**Gráfico de cargas del elemento**





Elemento: DEP. RRHH

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

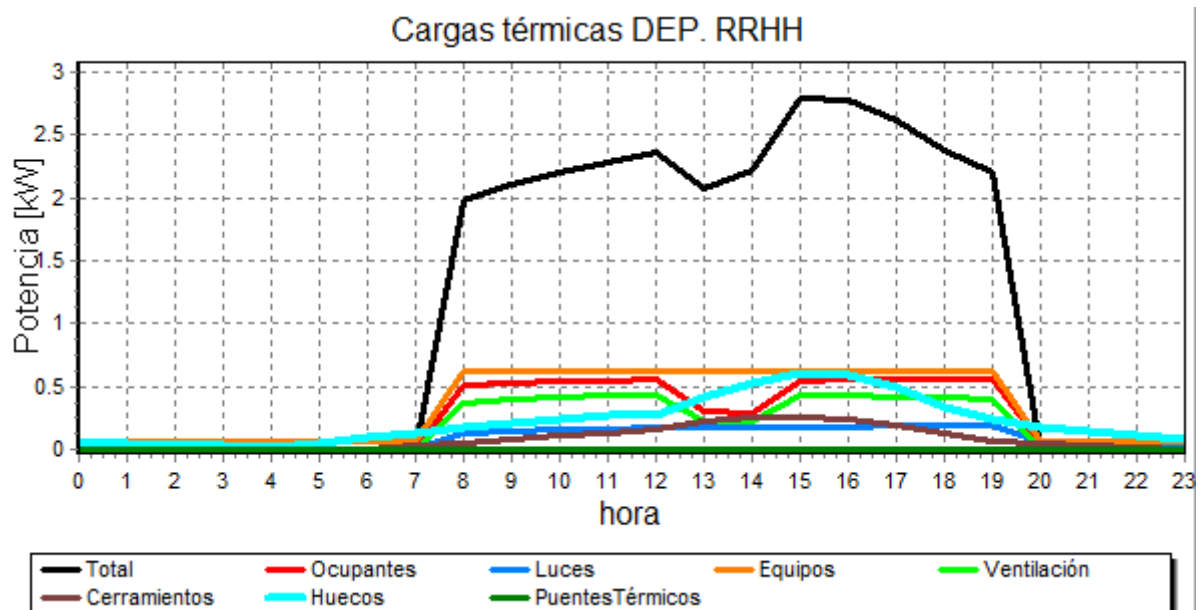
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
39.51	142.24	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
4	Led	0.20 ; 5.00	0.63 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	180.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.80	2.15
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	70.89	54.50
Ocupantes[kW]	0.55	0.30
Luces[kW]	0.18	0.18
Equipos[kW]	0.63	0.63
Ventilación[kW]	0.44	0.07
Cerramientos[kW]	0.26	0.26
Huecos[kW]	0.60	0.60
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.13	0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: ENFERMERIA

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 16.

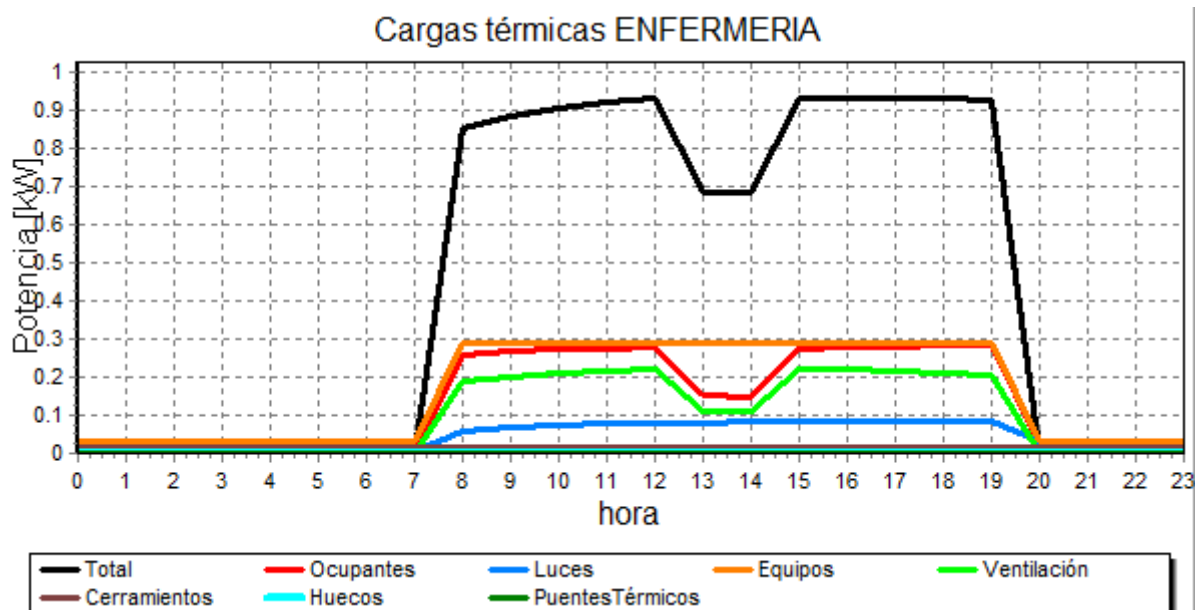
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
18.29	65.84	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.09 ; 4.92	0.29 ; 15.86	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.42	45.75	25.00	50.00	90.05

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.93	0.61
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	51.07	33.19
Ocupantes[kW]	0.28	0.15
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.29	0.29
Ventilación[kW]	0.22	0.03
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: JEFE RRHH

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

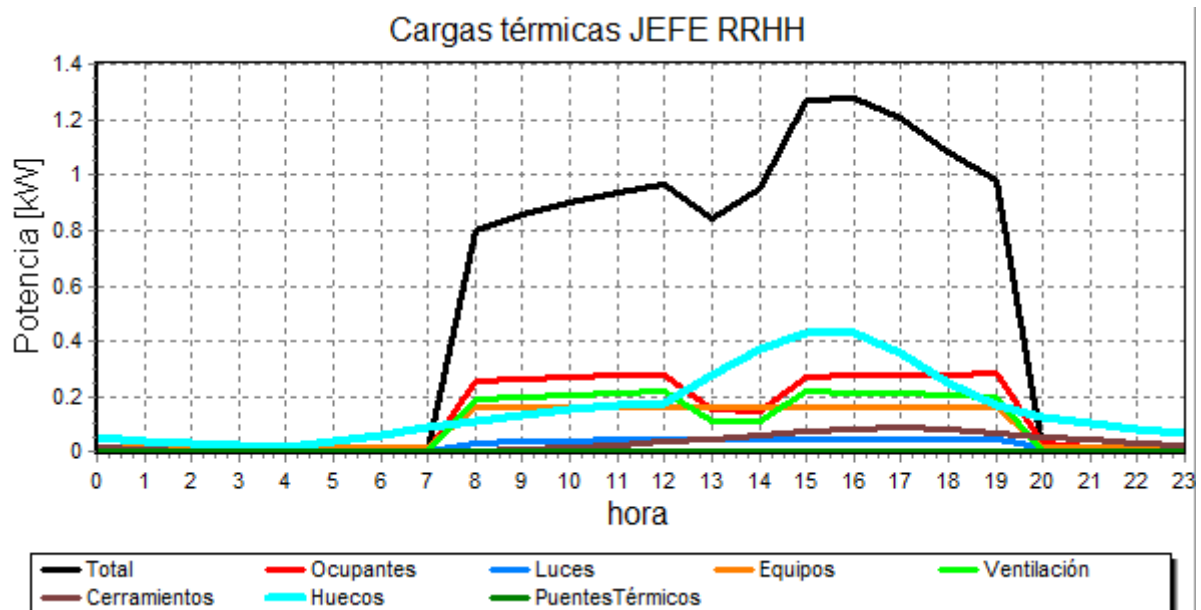
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.19	36.68	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.05 ; 5.00	0.16 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	25.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.28	0.96
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	125.75	93.95
Ocupantes[kW]	0.28	0.15
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.16	0.16
Ventilación[kW]	0.22	0.03
Cerramientos[kW]	0.08	0.08
Huecos[kW]	0.43	0.43
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: SALA DE REUNIONES 1**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 12.

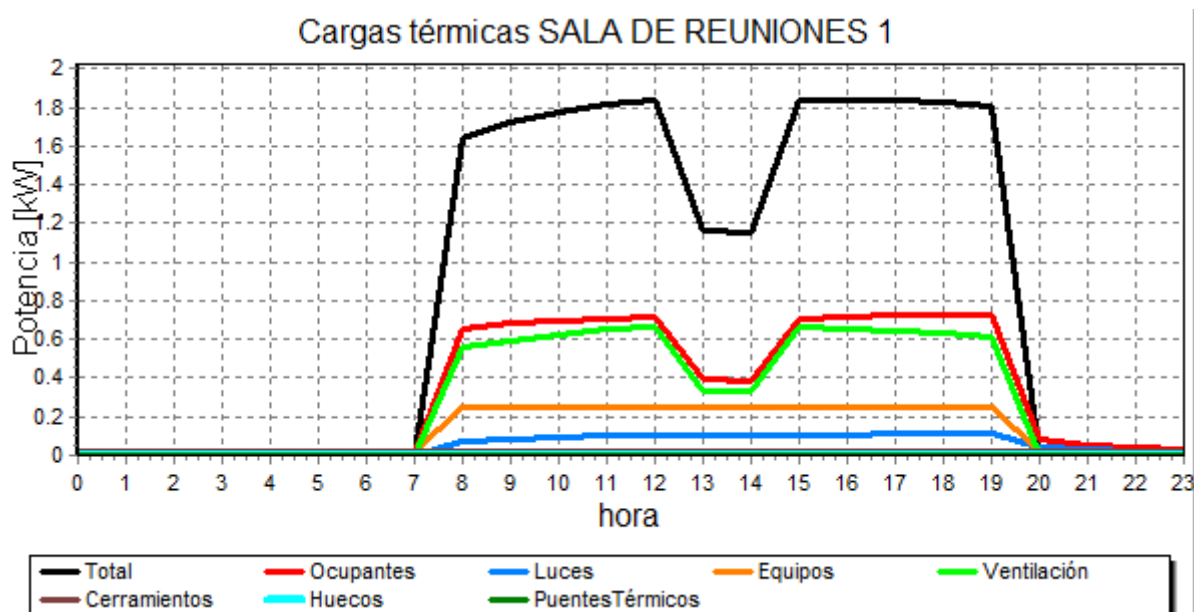
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.14	83.30	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Led	0.12 ; 5.00	0.25 ; 10.80	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.04	44.15	25.00	50.00	270.00

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.84	0.96
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	79.55	41.58
Ocupantes[kW]	0.72	0.44
Luces[kW]	0.10	0.10
Equipos[kW]	0.25	0.25
Ventilación[kW]	0.67	0.11
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.05

**Gráfico de cargas del elemento**



Elemento: RECEPCION[[1]]

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

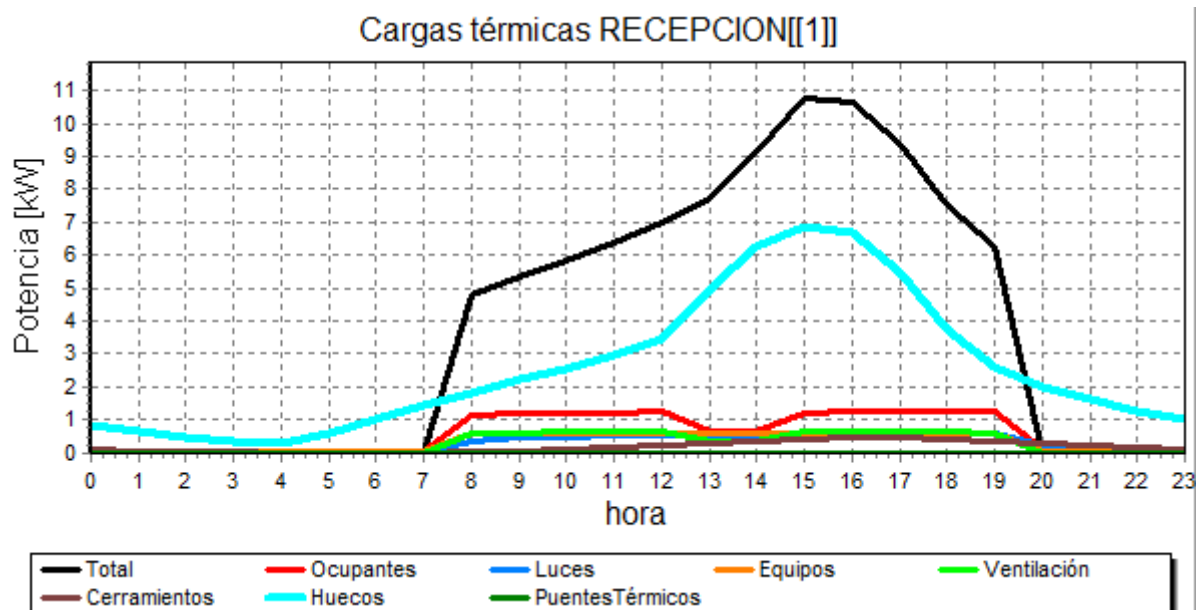
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
117.83	424.19	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Led	0.59 ; 5.00	0.59 ; 5.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	270.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	10.79	9.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	91.53	80.14
Ocupantes[kW]	1.22	0.49
Luces[kW]	0.55	0.55
Equipos[kW]	0.59	0.59
Ventilación[kW]	0.65	0.10
Cerramientos[kW]	0.40	0.40
Huecos[kW]	6.86	6.86
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.51	0.45

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: GESTION

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

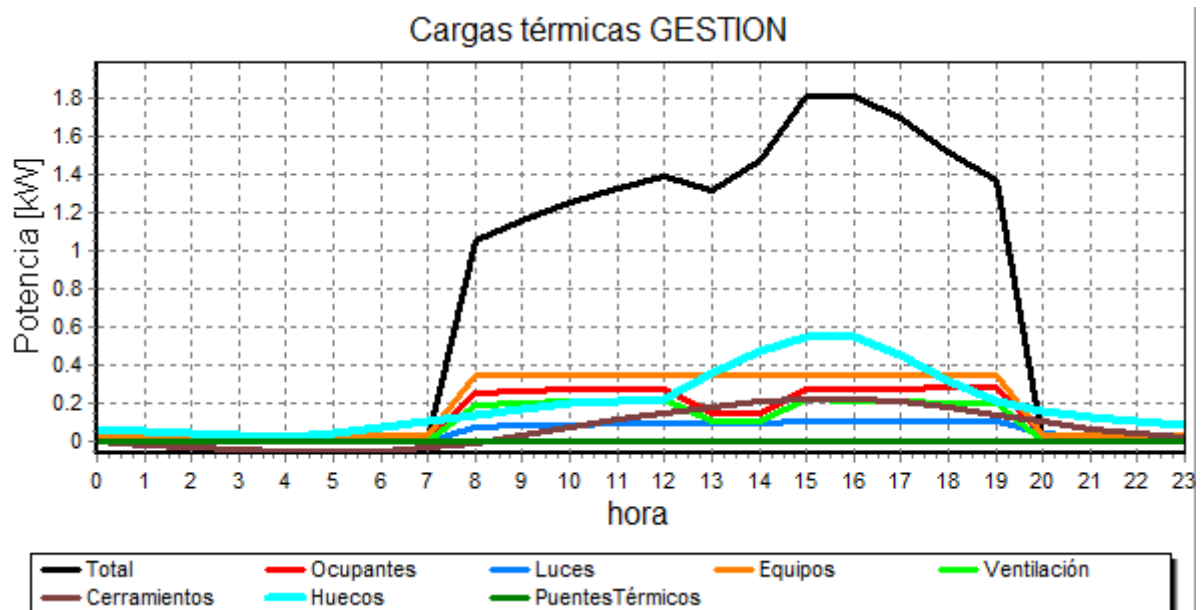
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.08	75.07	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.11 ; 5.00	0.35 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	25.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.81	1.49
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	82.01	67.33
Ocupantes[kW]	0.28	0.15
Luces[kW]	0.10	0.10
Equipos[kW]	0.35	0.35
Ventilación[kW]	0.22	0.03
Cerramientos[kW]	0.22	0.22
Huecos[kW]	0.55	0.55
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

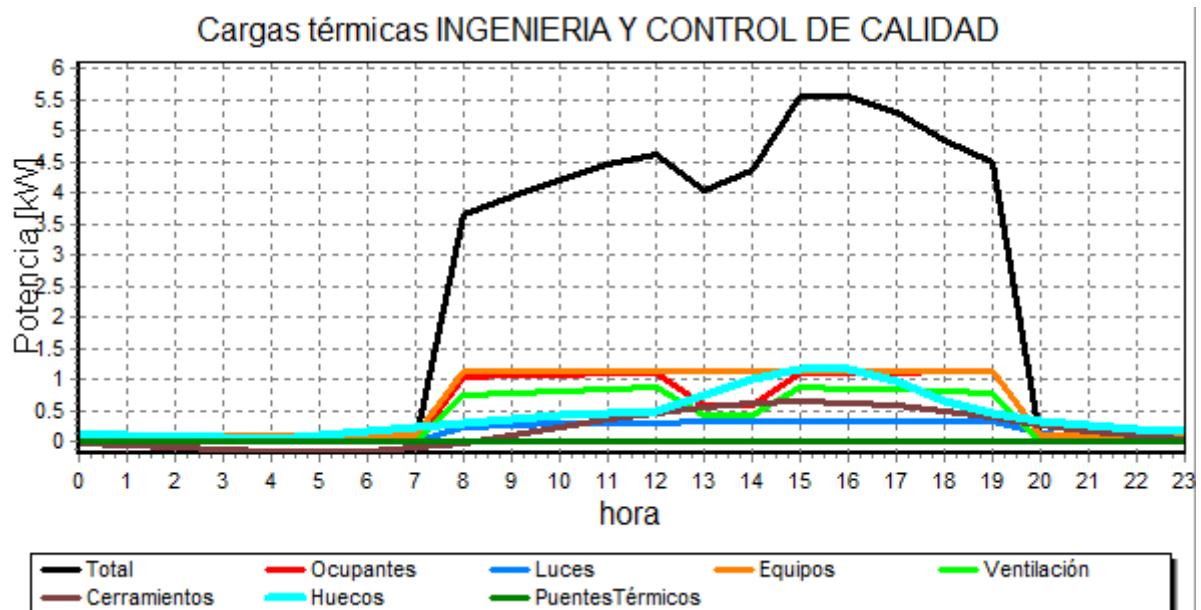
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
71.73	243.88	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
8	Led	0.36 ; 5.00	1.15 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	359.85

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.55	4.25
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	77.32	59.27
Ocupantes[kW]	1.10	0.60
Luces[kW]	0.33	0.33
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.87	0.14
Cerramientos[kW]	0.65	0.65
Huecos[kW]	1.18	1.18
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.26	0.20

**Gráfico de cargas del elemento**



Elemento: COMPRAS

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

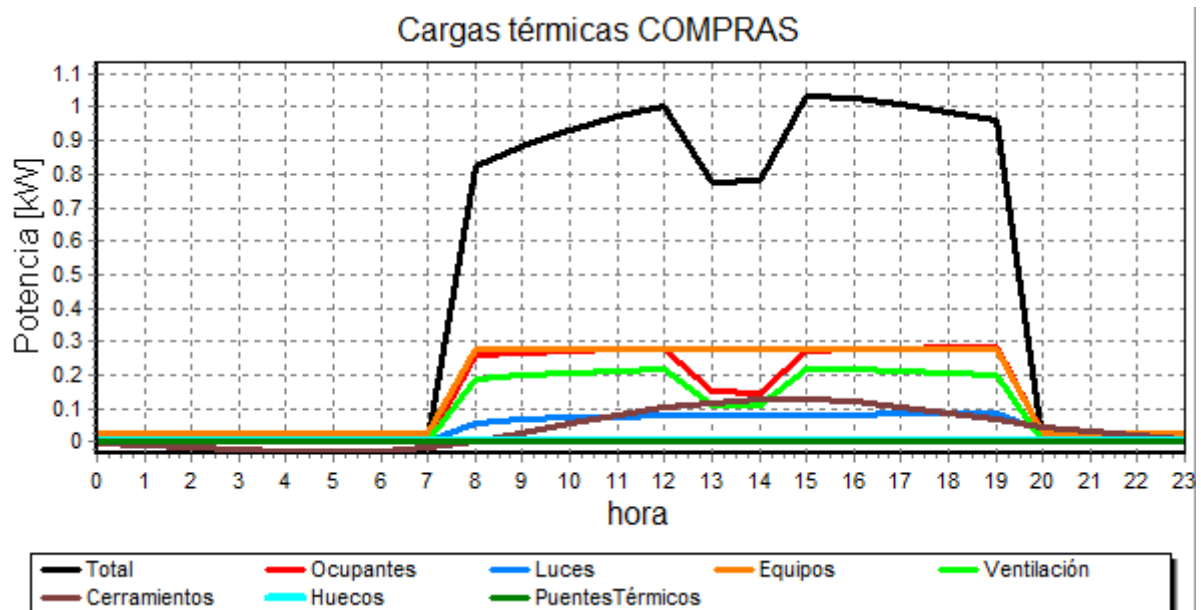
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.53	59.60	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.09 ; 5.00	0.28 ; 15.97	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.03	0.71
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	58.84	40.37
Ocupantes[kW]	0.27	0.15
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.28	0.28
Ventilación[kW]	0.22	0.03
Cerramientos[kW]	0.13	0.13
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.03

Gráfico de cargas del elemento





Elemento: SISTEMAS

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

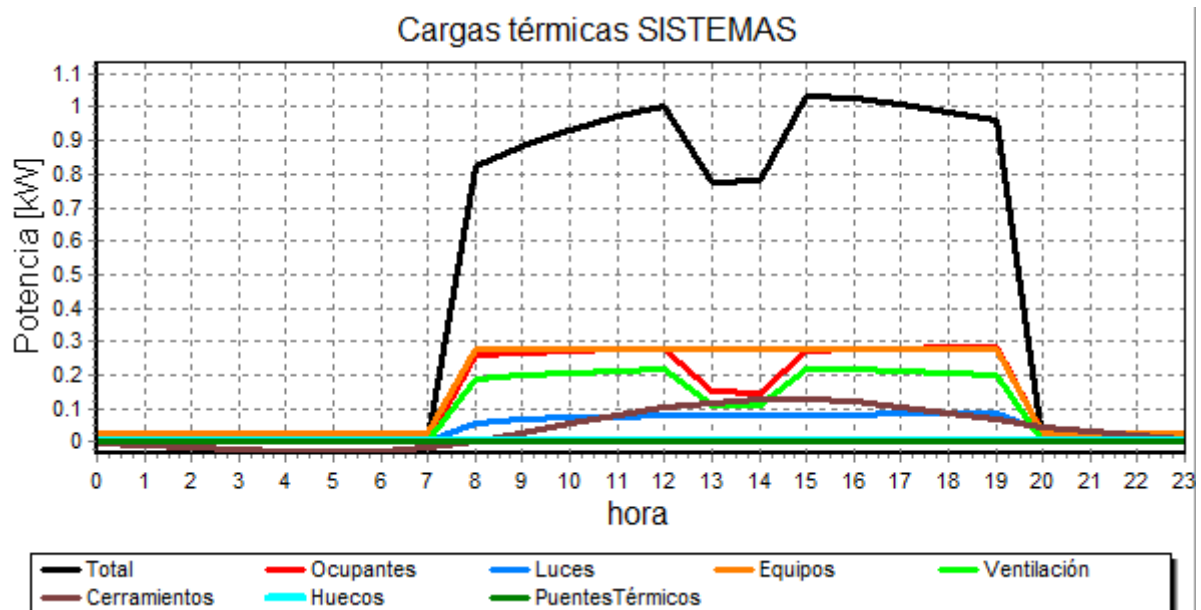
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.52	59.57	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.09 ; 5.00	0.28 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.03	0.71
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	58.88	40.40
Ocupantes[kW]	0.27	0.15
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.28	0.28
Ventilación[kW]	0.22	0.03
Cerramientos[kW]	0.13	0.13
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: GERENCIA

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

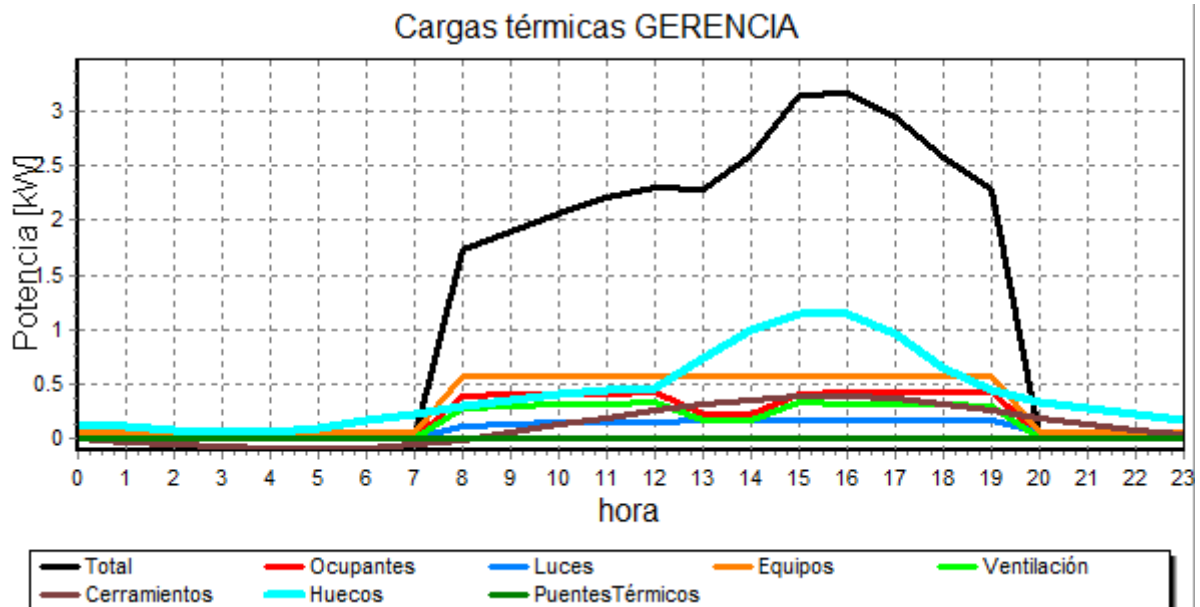
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
35.73	121.48	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
3	Led	0.18 ; 5.00	0.57 ; 16.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	25.00	50.00	135.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.16	2.68
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	88.51	74.90
Ocupantes[kW]	0.42	0.23
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.57	0.57
Ventilación[kW]	0.32	0.05
Cerramientos[kW]	0.39	0.39
Huecos[kW]	1.14	1.14
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.15	0.13

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: SALA DE REUNIONES

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

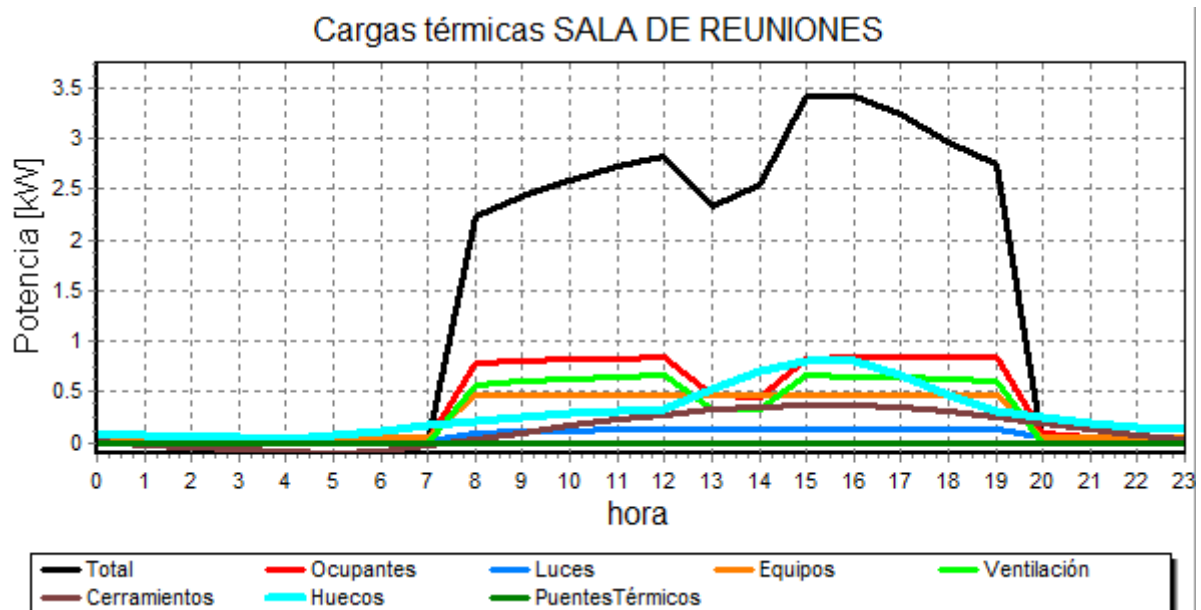
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
28.71	97.61	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Led	0.14 ; 5.00	0.46 ; 16.02	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.26	46.03	25.00	50.00	270.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.41	2.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	118.84	84.97
Ocupantes[kW]	0.84	0.46
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.46	0.46
Ventilación[kW]	0.65	0.09
Cerramientos[kW]	0.37	0.37
Huecos[kW]	0.80	0.80
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.12

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: **SERVIDORES**

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

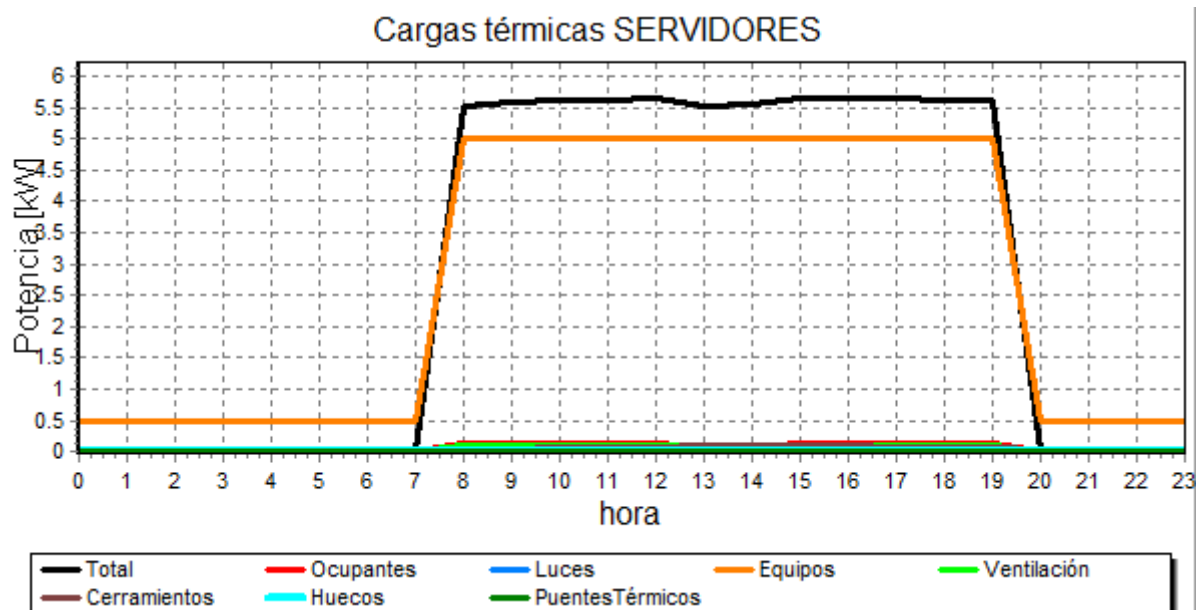
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.93	33.76	Planta_2	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Led	0.05 ; 5.00	5.00 ; 503.52	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	45.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.66	5.50
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	569.79	553.49
Ocupantes[kW]	0.14	0.08
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	5.00	5.00
Ventilación[kW]	0.11	0.02
Cerramientos[kW]	0.10	0.10
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.27	0.26

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: RECEPCION[[2]]

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

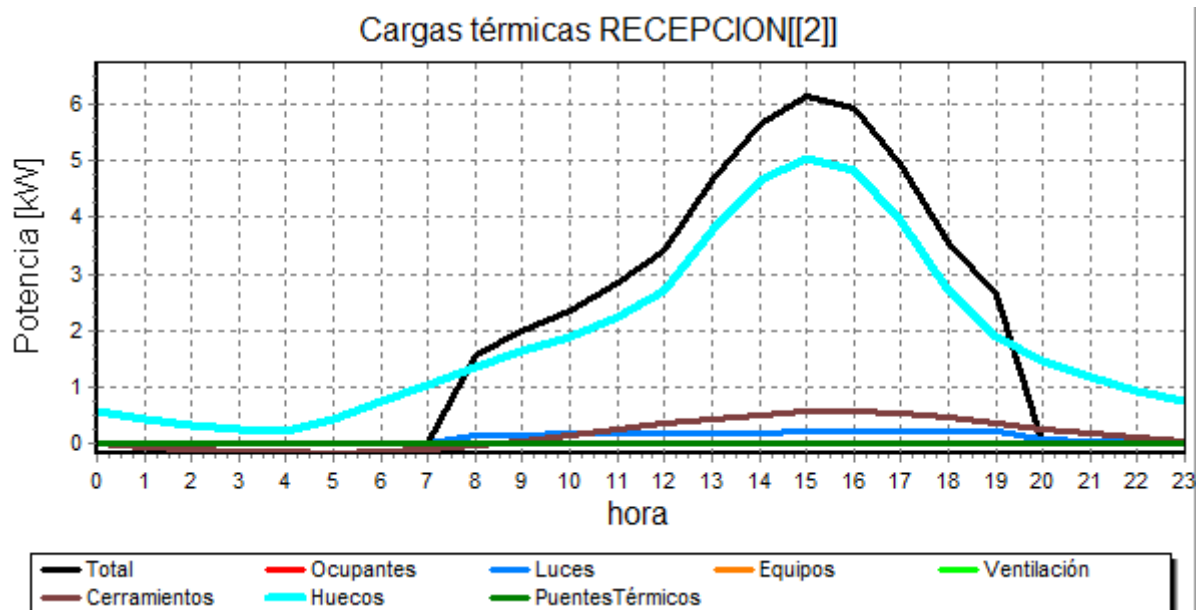
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.69	155.35	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.23 ; 5.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.84	44.54	25.00	50.00	0.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.12	6.12
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	133.87	133.87
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.21	0.21
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.58	0.58
Huecos[kW]	5.04	5.04
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.29	0.29

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: VESTIDORES MUJERES**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

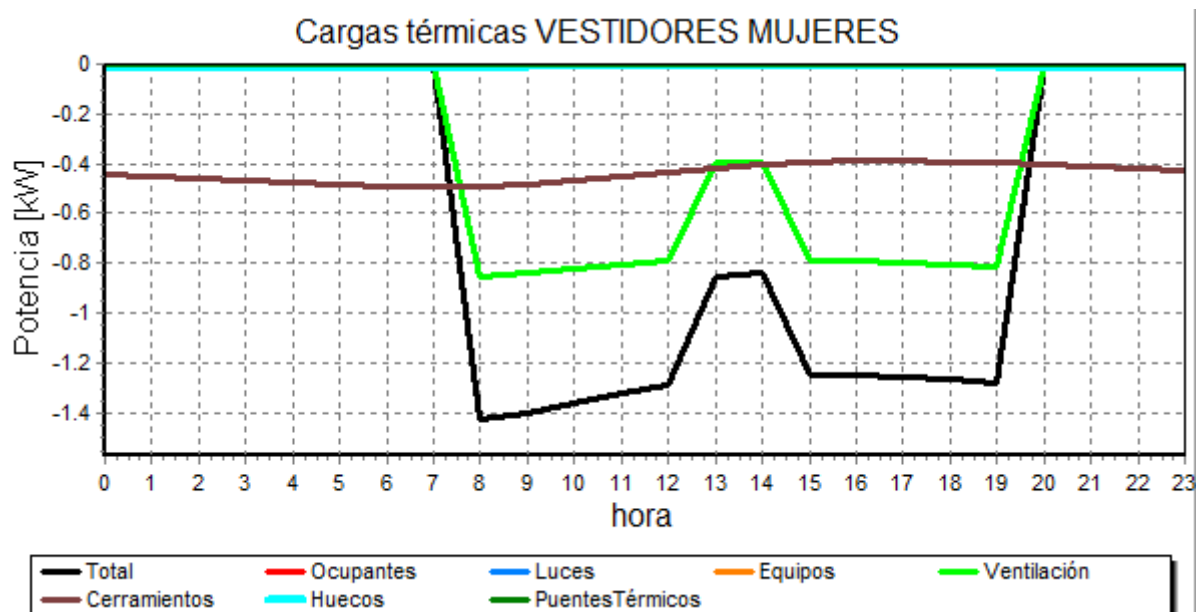
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
36.44	131.18	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	209.89

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.43	-0.75
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-39.19	-20.50
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.86	-0.21
Cerramientos[kW]	-0.49	-0.49
Huecos[kW]	-0.01	-0.01
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.04

**Gráfico de cargas del elemento**



**Elemento: VESTIDORES HOMBRES**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

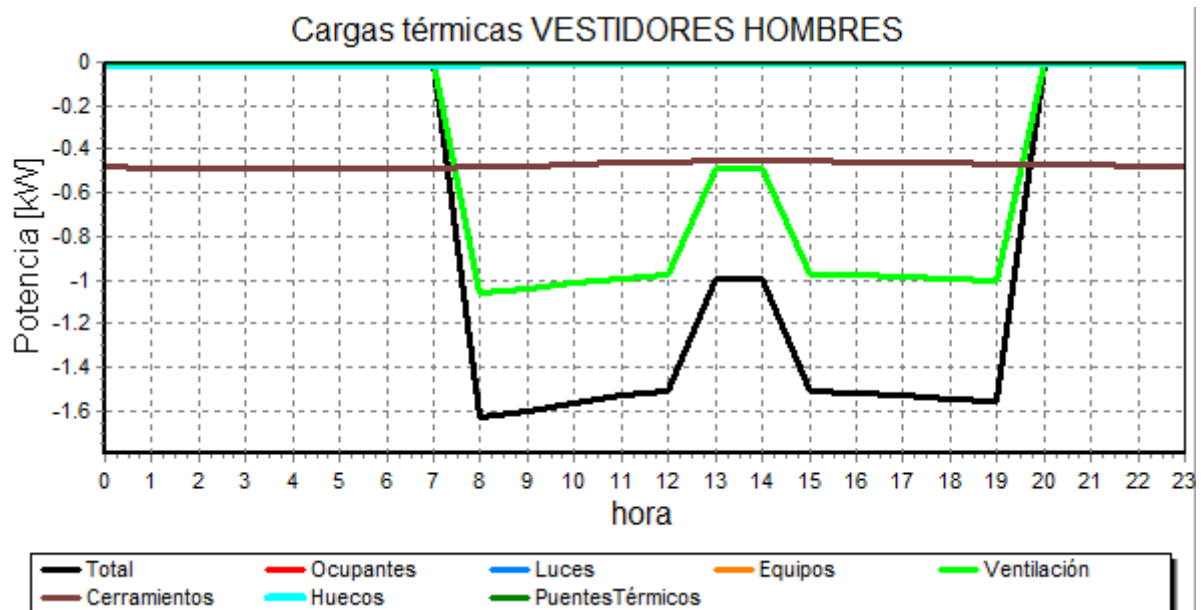
**Datos del local**

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
43.84	157.82	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	259.20

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.63	-0.79
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-37.23	-18.05
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.06	-0.26
Cerramientos[kW]	-0.48	-0.48
Huecos[kW]	-0.01	-0.01
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.04

**Gráfico de cargas del elemento**



**Elemento: SALA DE CAPACITACIONES Y CONFERENCIAS**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

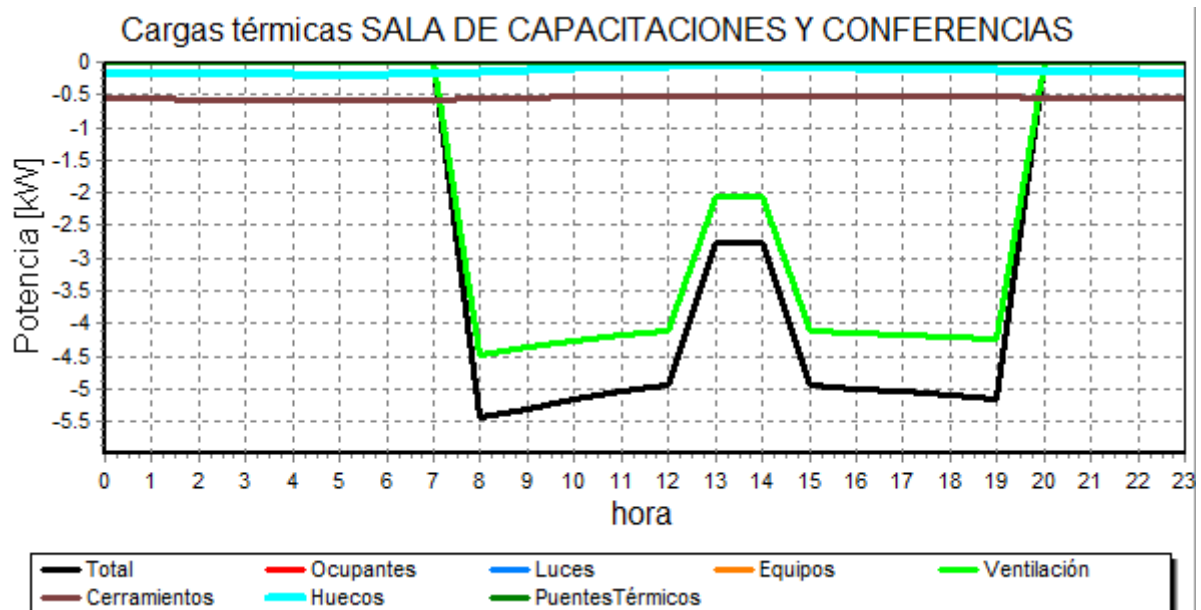
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
75.05	270.18	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	1094.40

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-5.44	-1.89
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-72.54	-25.23
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-4.47	-1.09
Cerramientos[kW]	-0.56	-0.56
Huecos[kW]	-0.15	-0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.26	-0.09

**Gráfico de cargas del elemento**





Elemento: DEP. RRHH

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

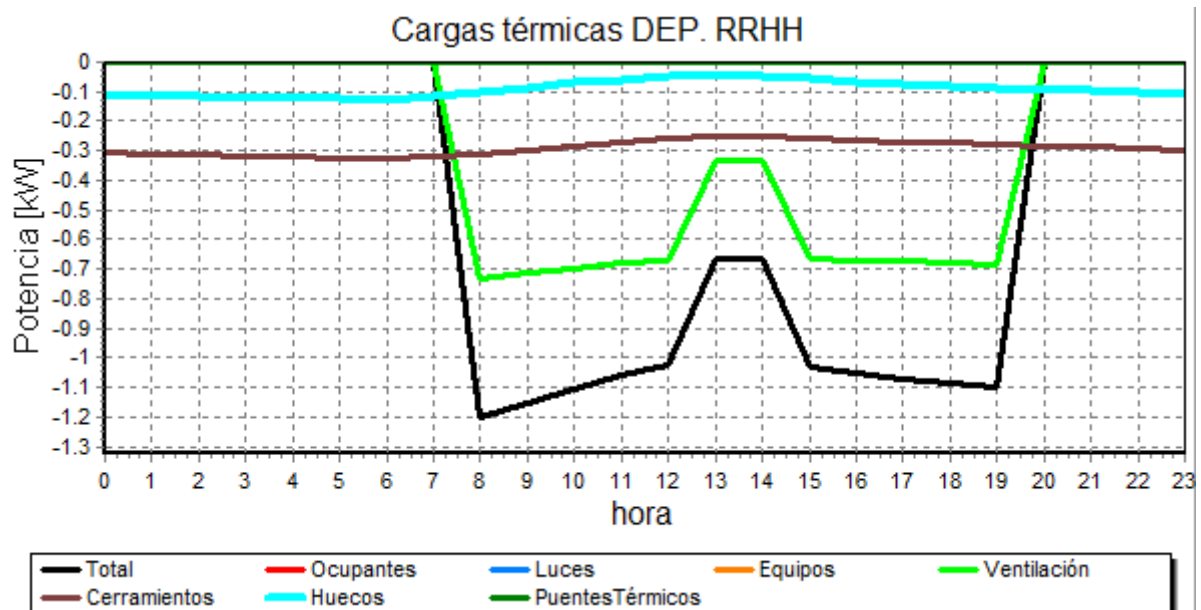
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
39.51	142.24	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	180.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.20	-0.63
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-30.46	-15.83
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.73	-0.18
Cerramientos[kW]	-0.31	-0.31
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: ENFERMERIA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

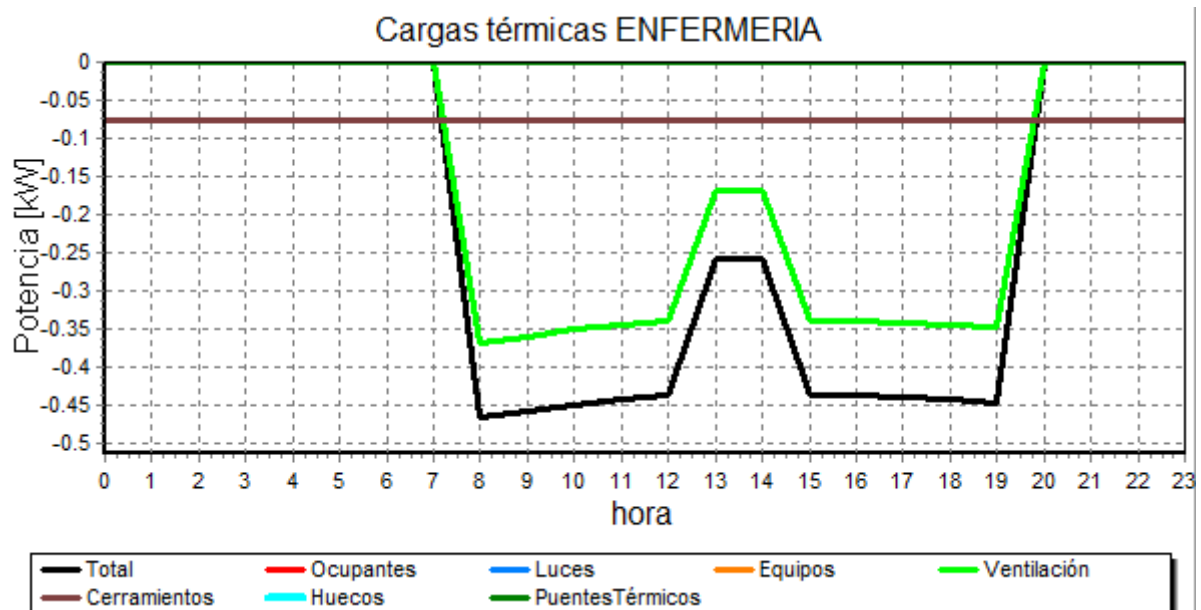
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
18.29	65.84	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	90.05

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.47	-0.17
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-25.51	-9.54
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.08	-0.08
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: JEFE RRHH

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

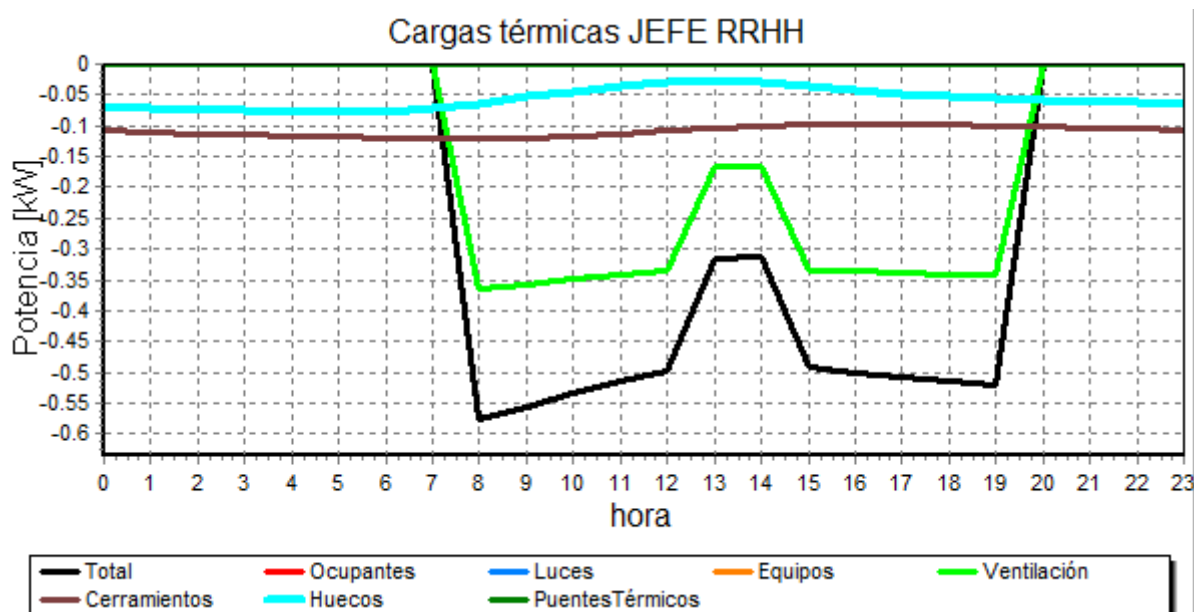
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.19	36.68	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.58	-0.29
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-56.63	-28.28
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.12	-0.12
Huecos[kW]	-0.06	-0.06
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: SALA DE REUNIONES 1**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

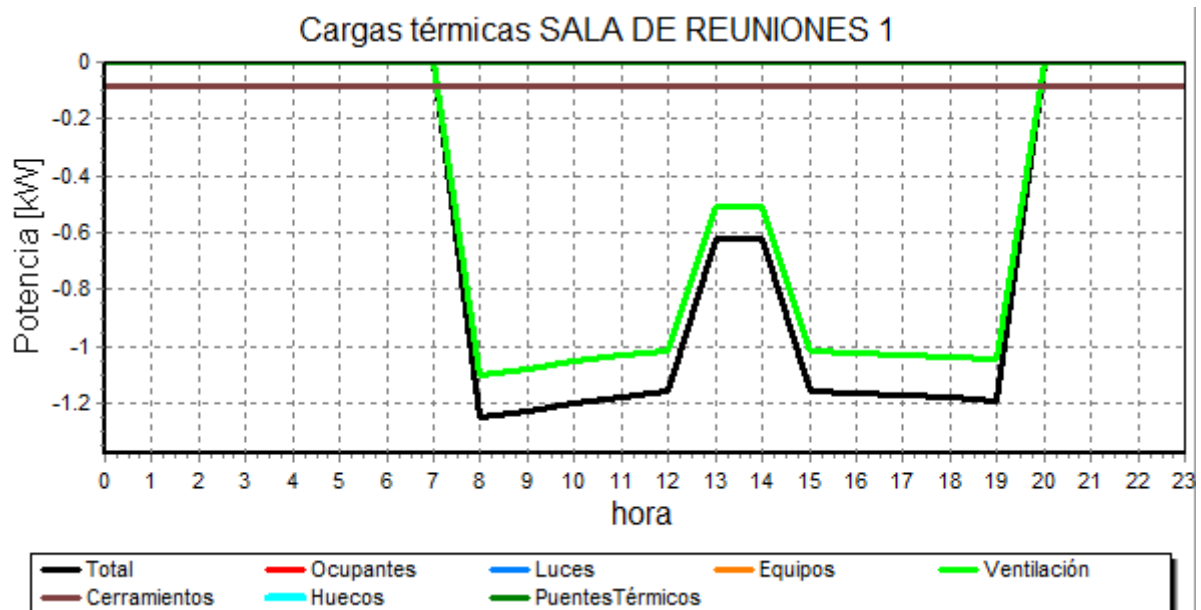
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.14	83.30	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	270.00

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.25	-0.37
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-54.05	-16.20
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.10	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.09	-0.09
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.02

**Gráfico de cargas del elemento**



Elemento: RECEPCION[[1]]

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

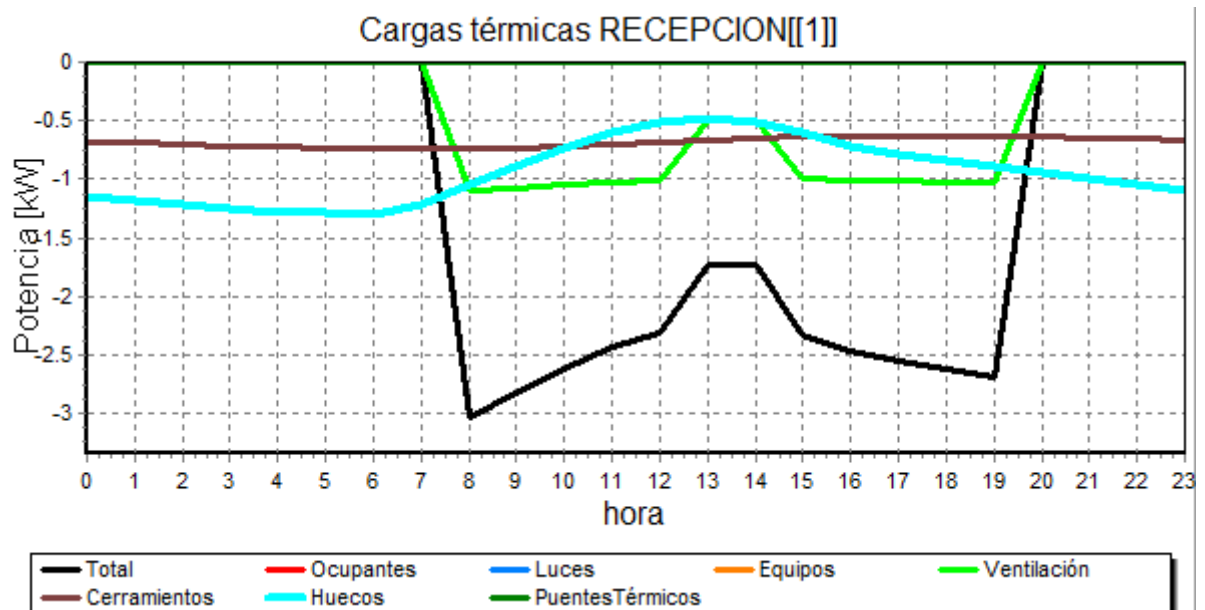
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
117.83	424.19	Planta_1	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	270.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-3.04	-2.17
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-25.77	-18.42
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.10	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.74	-0.74
Huecos[kW]	-1.05	-1.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.14	-0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: GESTION

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

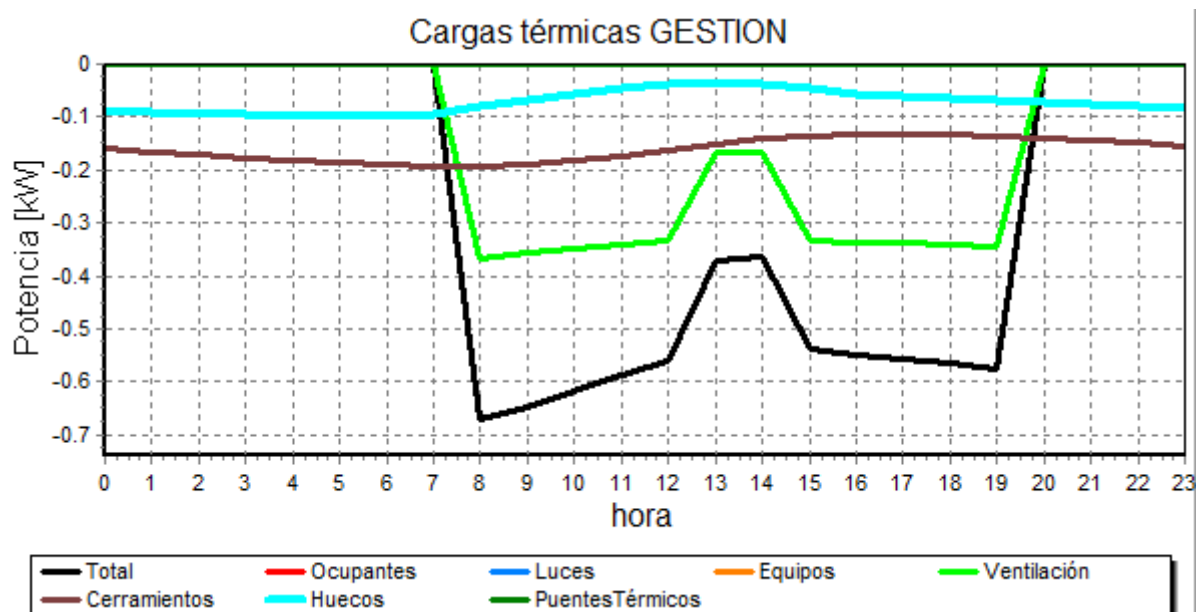
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.08	75.07	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.67	-0.38
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-30.40	-17.31
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.19	-0.19
Huecos[kW]	-0.08	-0.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

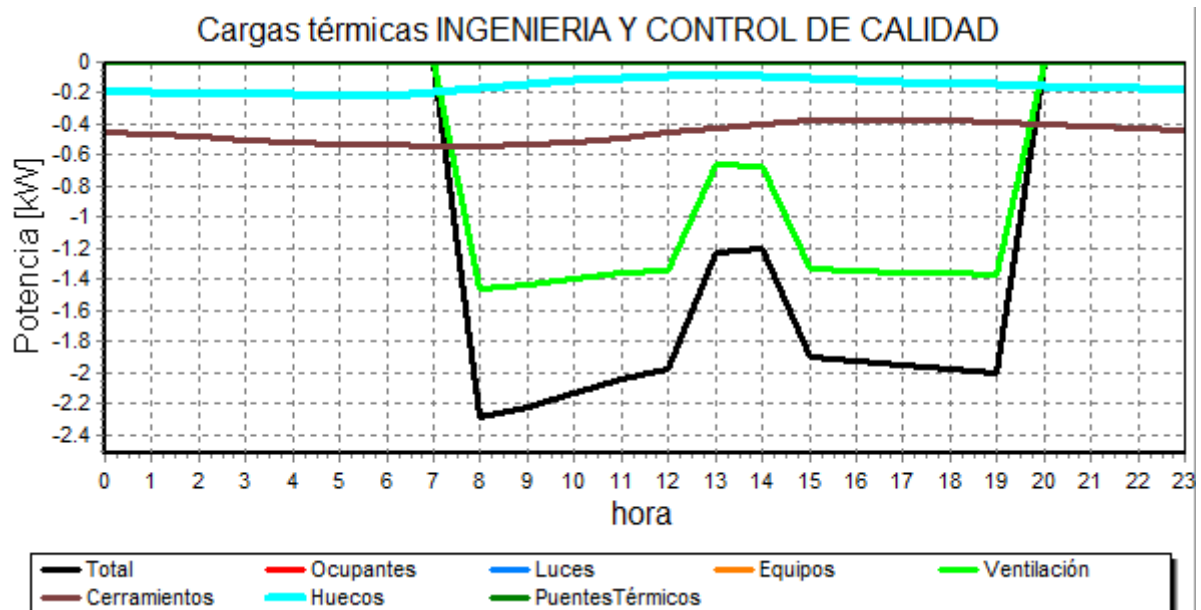
**Datos del local**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
71.73	243.88	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	359.85

**Resultados**

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.29	-1.13
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-31.90	-15.79
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.46	-0.36
Cerramientos[kW]	-0.54	-0.54
Huecos[kW]	-0.17	-0.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.11	-0.05

**Gráfico de cargas del elemento**



Elemento: COMPRAS

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

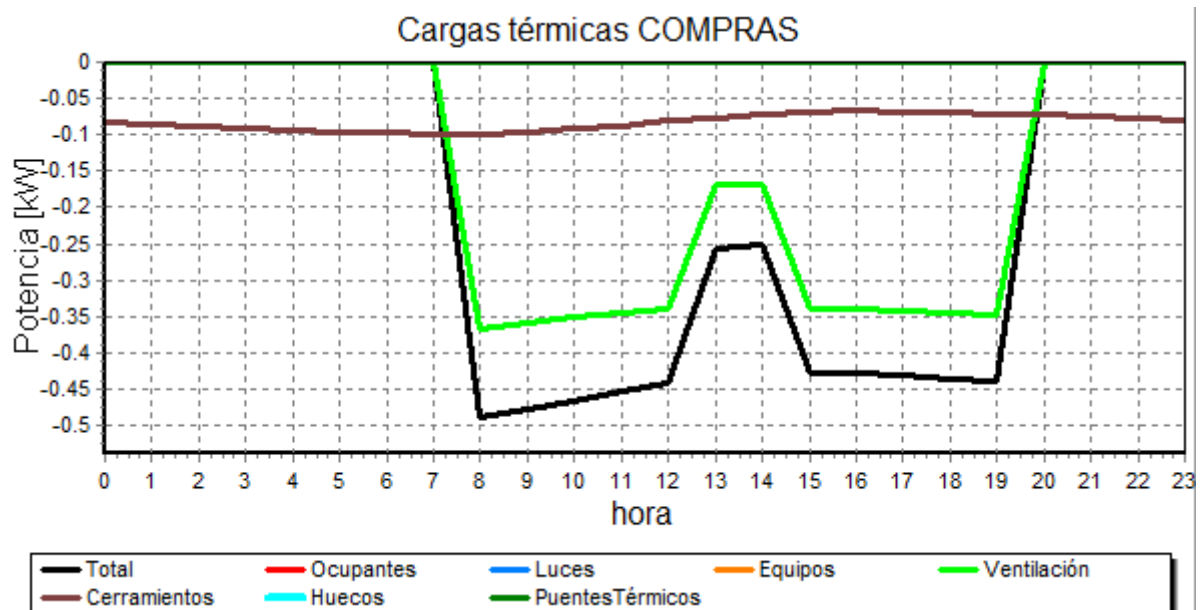
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.53	59.60	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.49	-0.20
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-27.92	-11.26
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.10	-0.10
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.01

Gráfico de cargas del elemento





Elemento: SISTEMAS

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

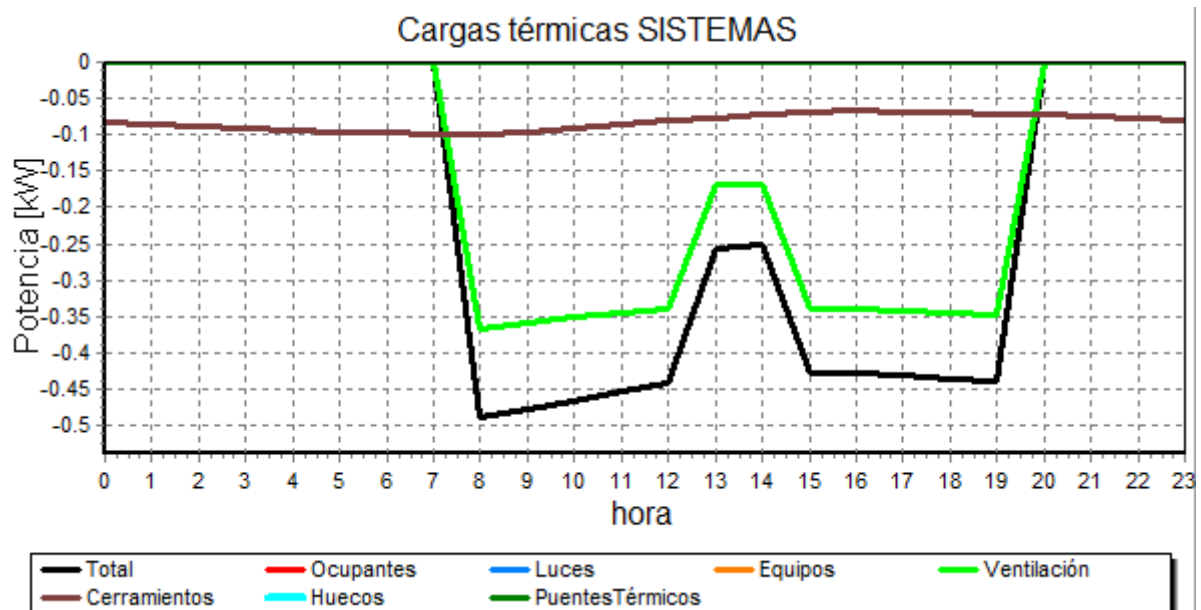
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.52	59.57	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	90.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.49	-0.20
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-27.93	-11.26
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.10	-0.10
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: GERENCIA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

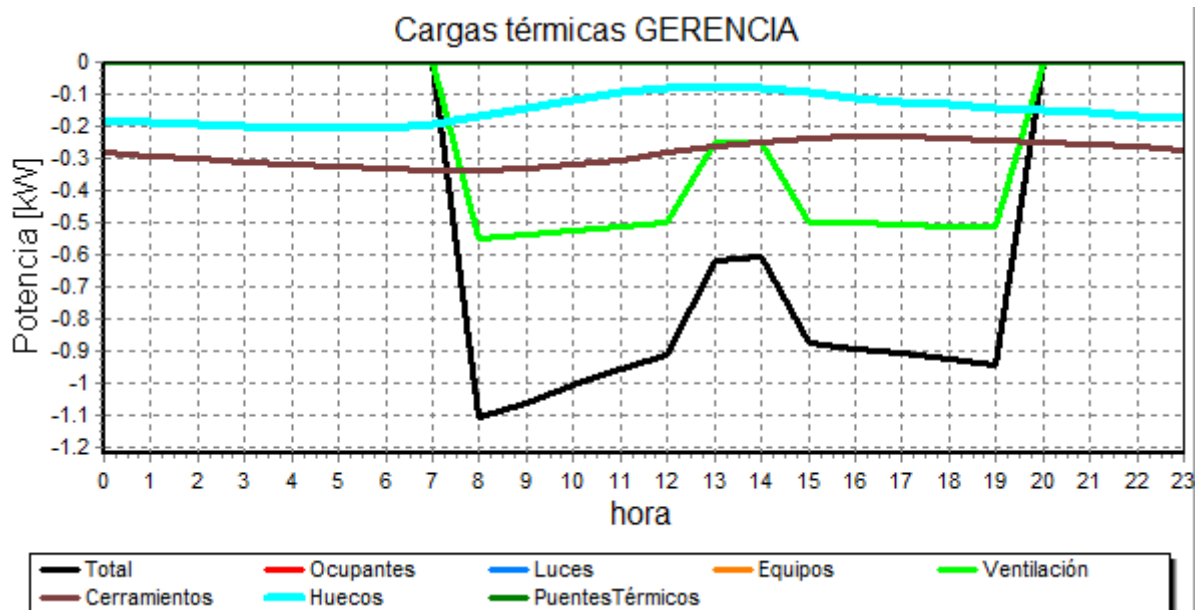
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
35.73	121.48	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	50.00	135.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.11	-0.68
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-31.04	-18.91
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.55	-0.14
Cerramientos[kW]	-0.34	-0.34
Huecos[kW]	-0.17	-0.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: SALA DE REUNIONES

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

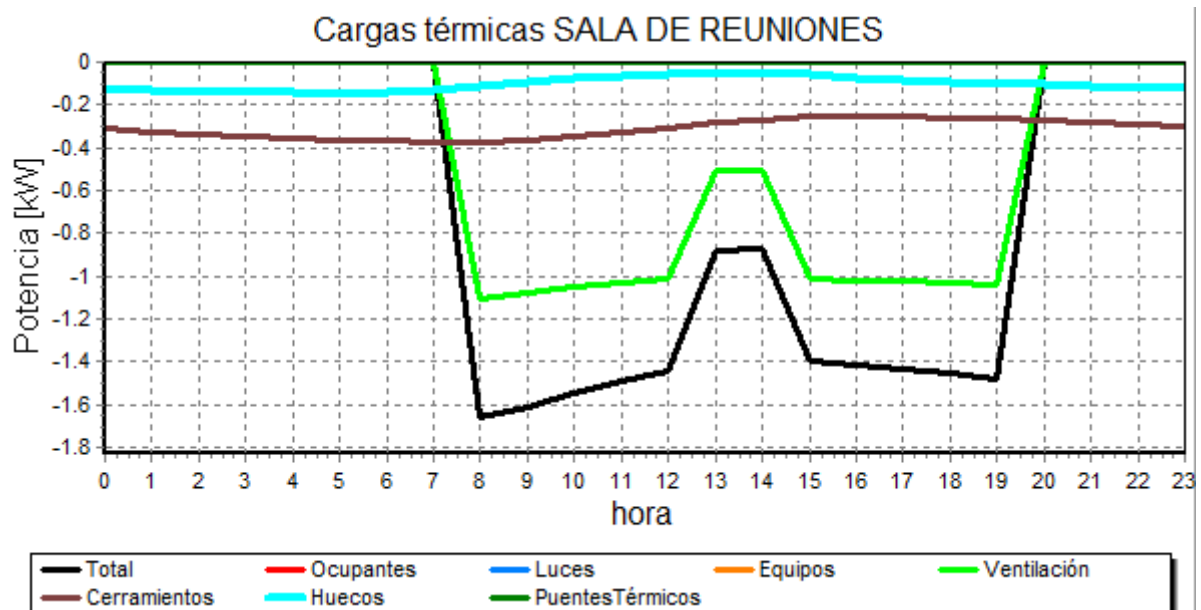
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
28.71	97.61	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	270.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.66	-0.79
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-57.93	-27.43
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.10	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.37	-0.37
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: **SERVIDORES**

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

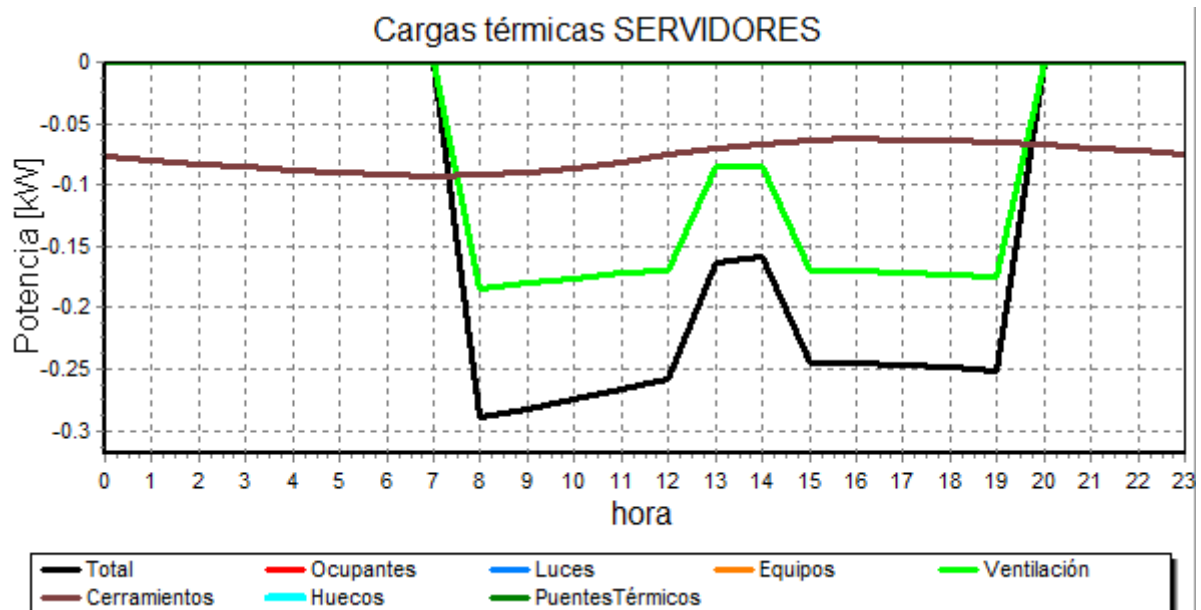
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.93	33.76	Planta_2	PB	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.76	69.38	21.00	50.00	45.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.29	-0.14
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-29.15	-14.45
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.18	-0.04
Cerramientos[kW]	-0.09	-0.09
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: RECEPCION[[2]]

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

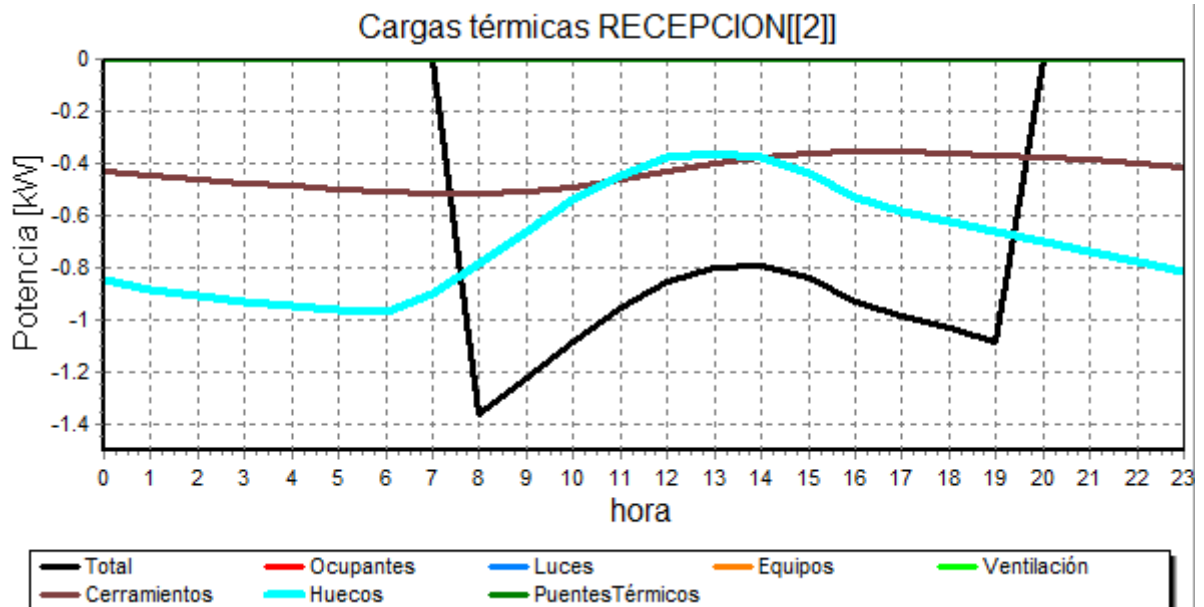
Datos del local

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.69	155.35	Planta_2	P1	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
6.61	70.71	21.00	40.00	0.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.37	-1.37
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-29.88	-29.88
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.00	-0.00
Cerramientos[kW]	-0.52	-0.52
Huecos[kW]	-0.78	-0.78
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



## Apéndice C

# Planos Estructurales

- EMP-01: Ubicación, emplazamiento y situación.
- AR-01: Alzados de fachadas principales.
- AR-02: Distribución de oficinas.
- ST-01: Estructura portante e implantación en parcela.
- ST-02: Pórticos de fachada delantero, posterior e internos.
- ST-03: Pórticos interiores y de oficina.
- ST-04: Pórticos laterales de nave industrial y zona de bodegas
- ST-05: Planta - zona de oficinas
- ST-06: Planta estructural de cubiertas
- ST-07: Forjado entrepisos de zona de oficinas
- ST-08: Correas de cubierta y fachadas delantera y trasera
- ST-09: Detalle de correas de fachada en pórticos laterales
- ST-10: Detalle de placas base.
- ST-11: Detalle de uniones.
- ST-12: Detalle de uniones.
- ST-13: Detalle de uniones.
- ST-14: Detalle de uniones.
- ST-15: Detalle de uniones.
- ST-16: Detalle de uniones.
- ST-17: Detalle de uniones.
- ST-18: Detalle de uniones.
- ST-19: Detalle de uniones.

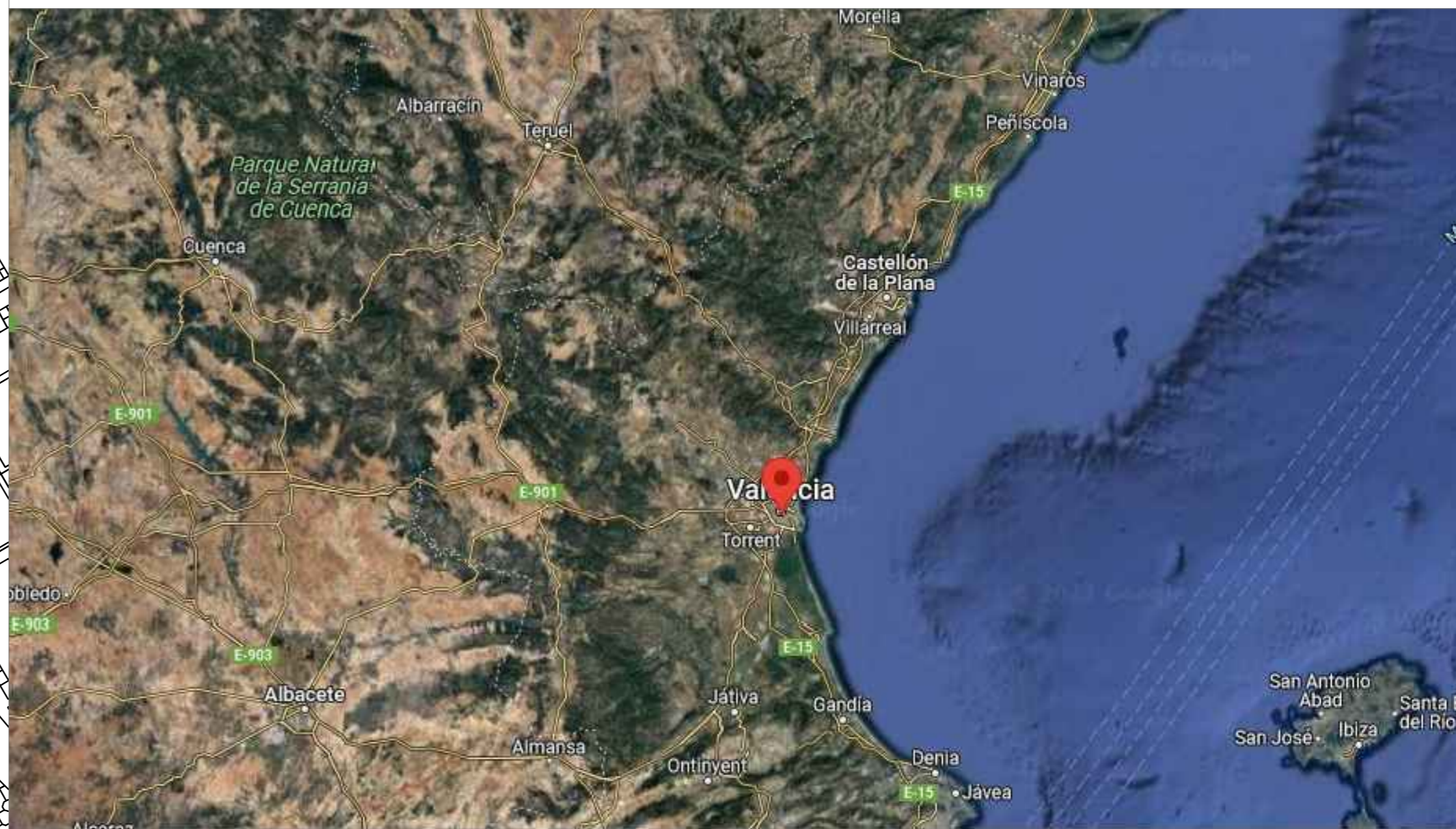
- ST-20: Detalle de uniones.
- ST-21: Detalle de uniones.
- ST-22: Detalle de uniones.
- ST-23: Detalle de uniones.
- ST-24: Detalle de uniones.
- ST-25: Replanteo de pilares.
- ST-26: Plano de cimentación.
- ST-27: Detalles de cimentaciones.
- ST-28: Detalles de cimentaciones.
- ST-29: Detalles de elementos de cimentaciones.





ESCALA 1:4000



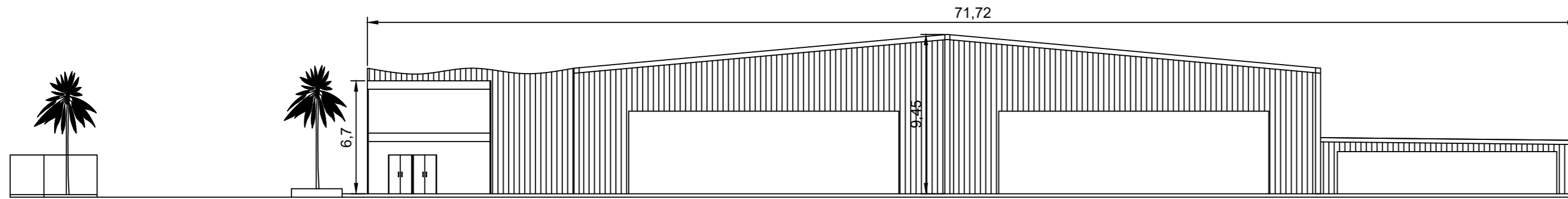
ESCALA 1:100



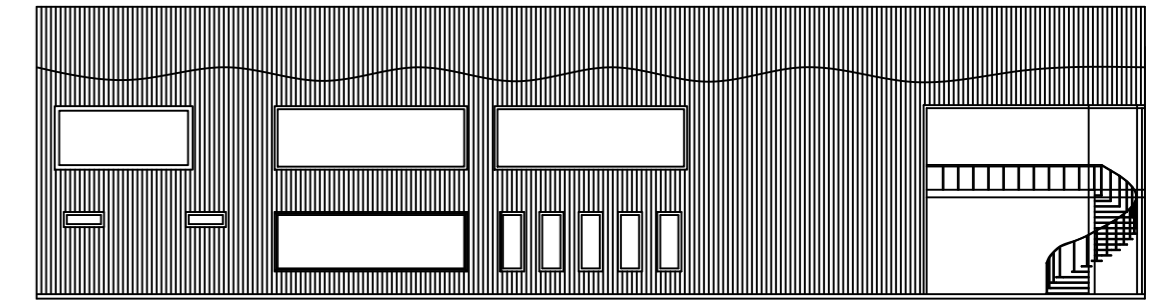
<p>TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES</p>  <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>  <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>	<p>Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.</p>	<p>Plano: UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</p> <p>Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO</p>	<p>Fecha: Sept. 2022</p> <p>Escala: Varias</p>	<p>Nº Plano: EMP-01</p>
---	--	--	--	-----------------------------



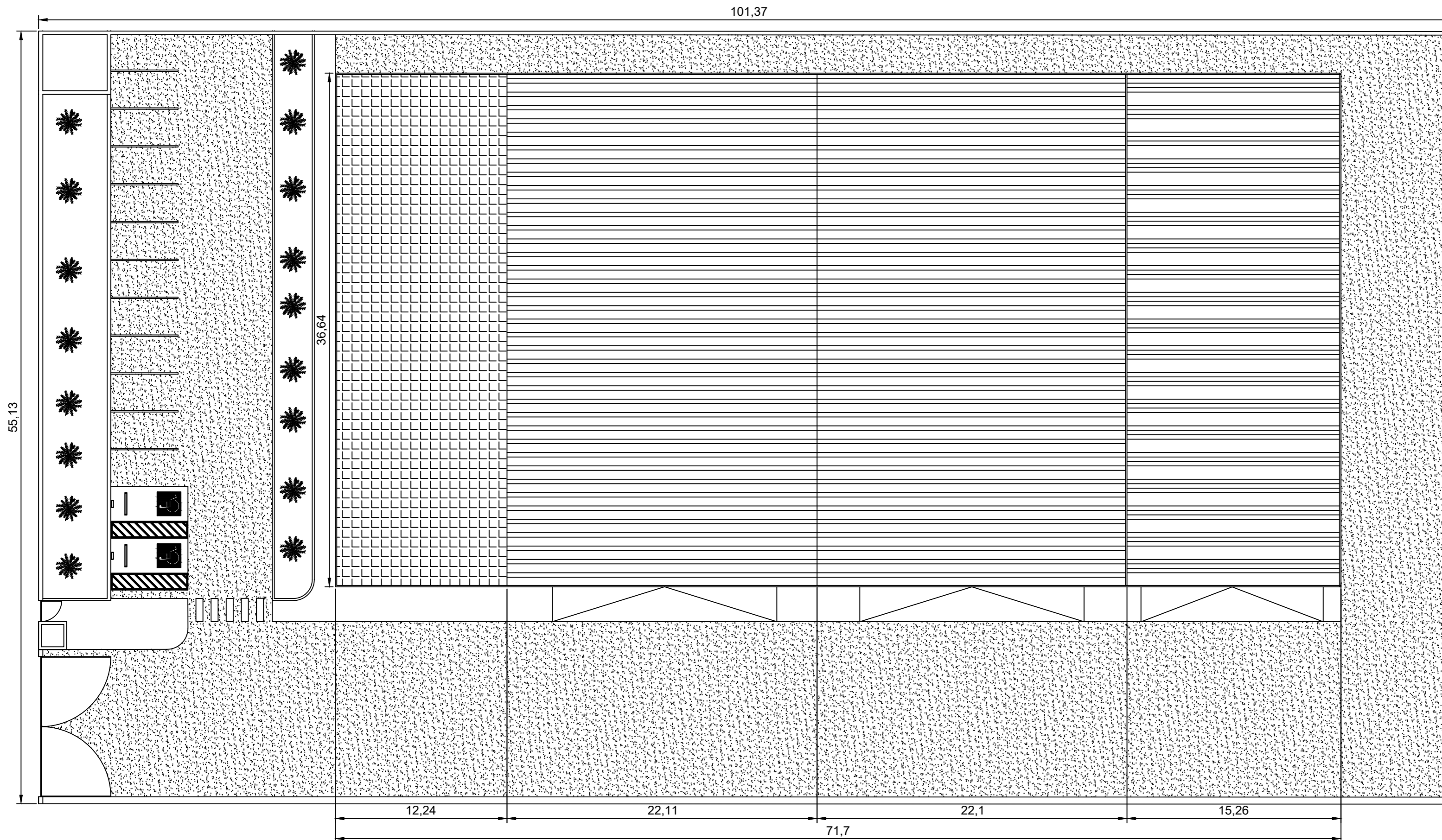
FACHADA SUR



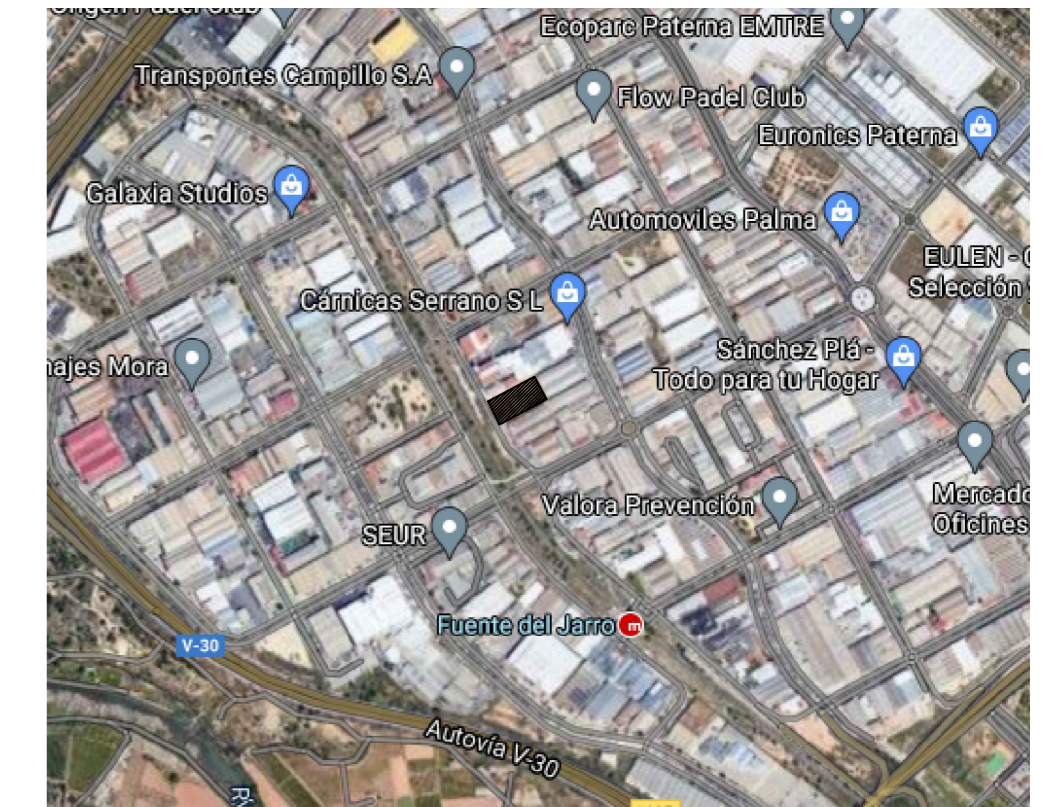
FACHADA OESTE



VISTA EN PLANTA



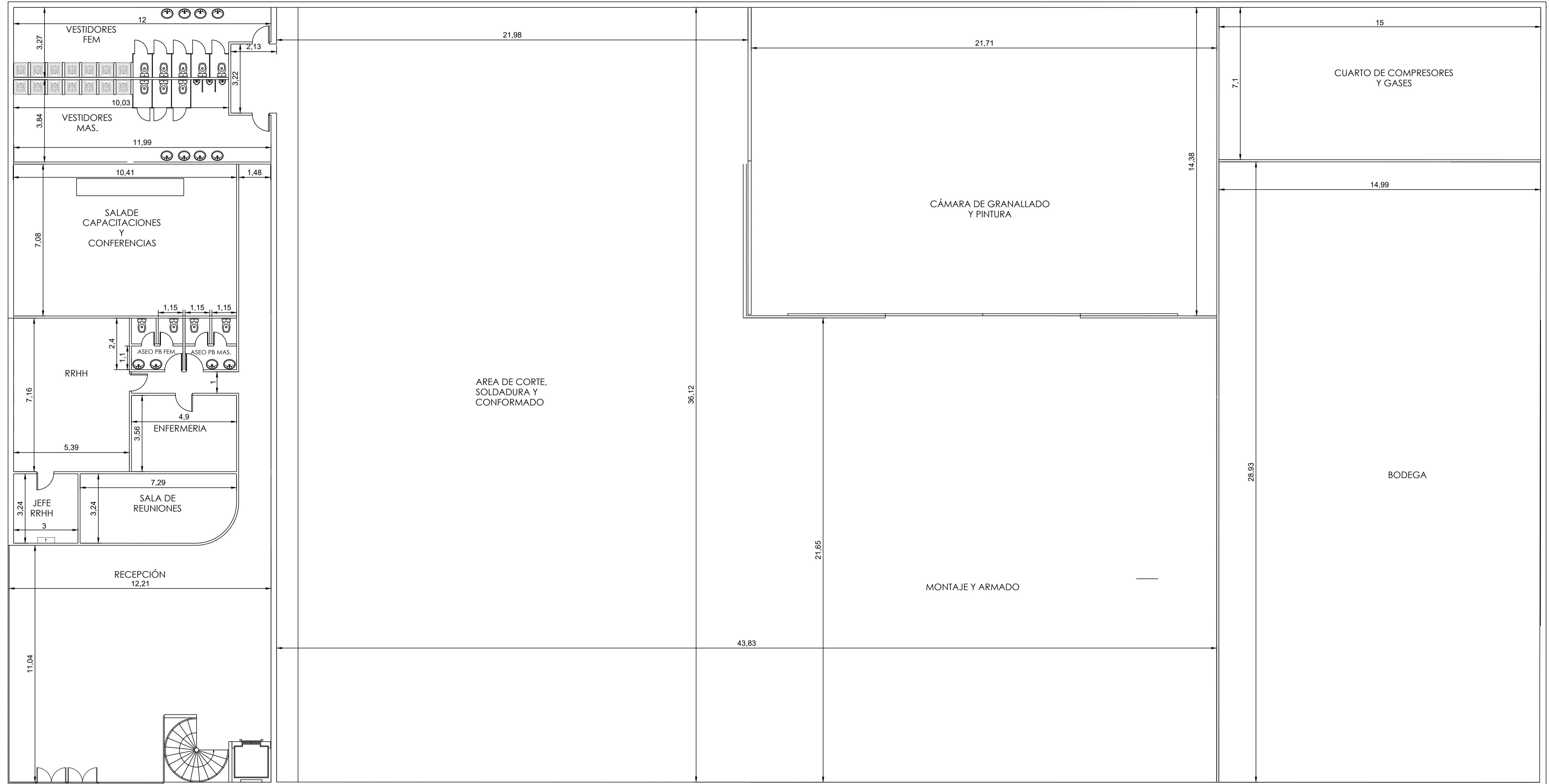
SITUACIÓN



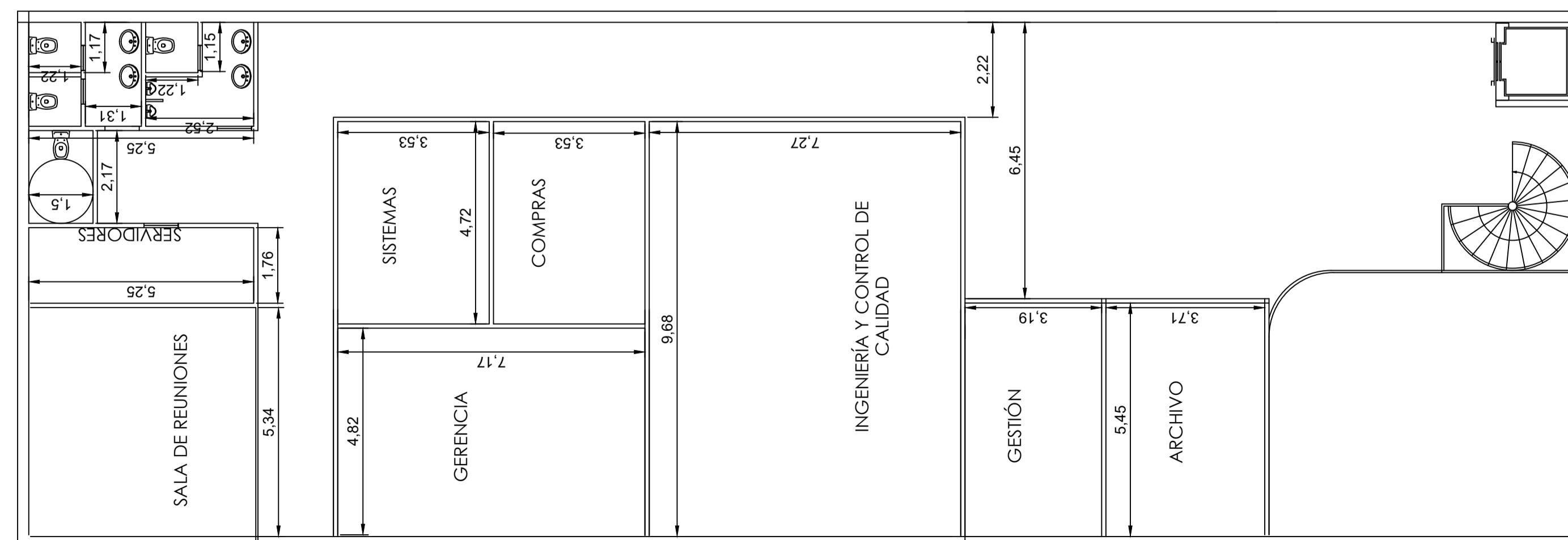
IMPLANTACIÓN



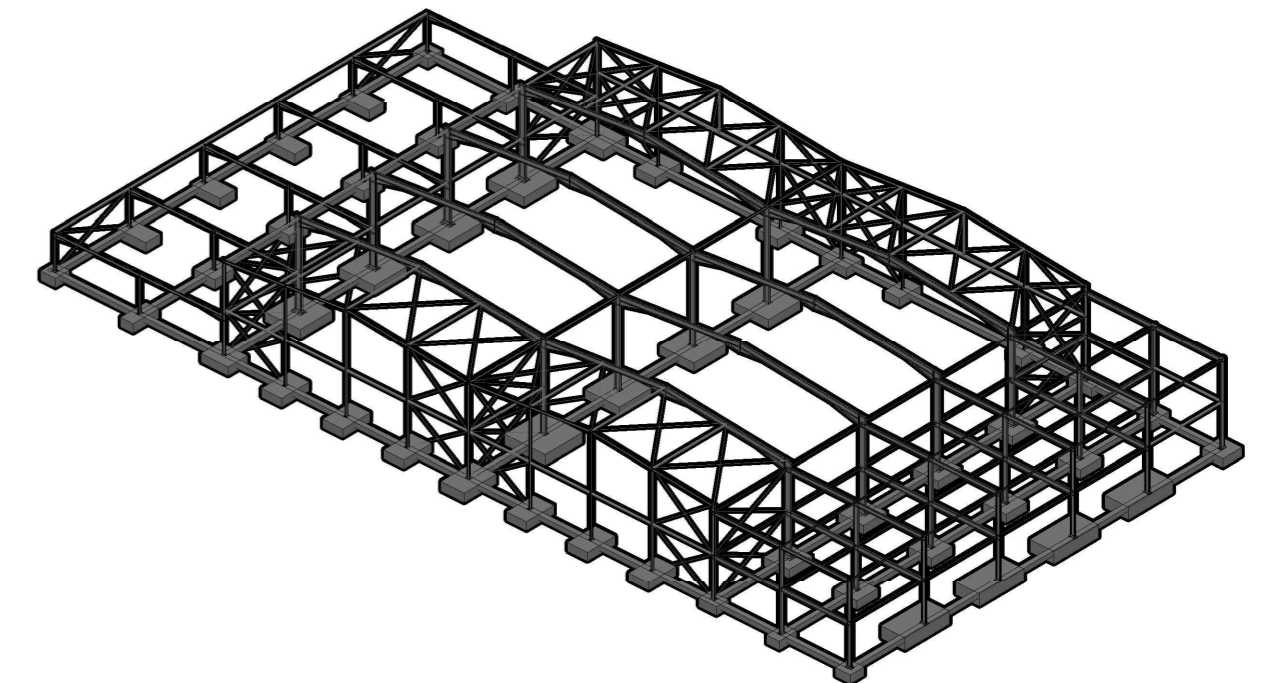
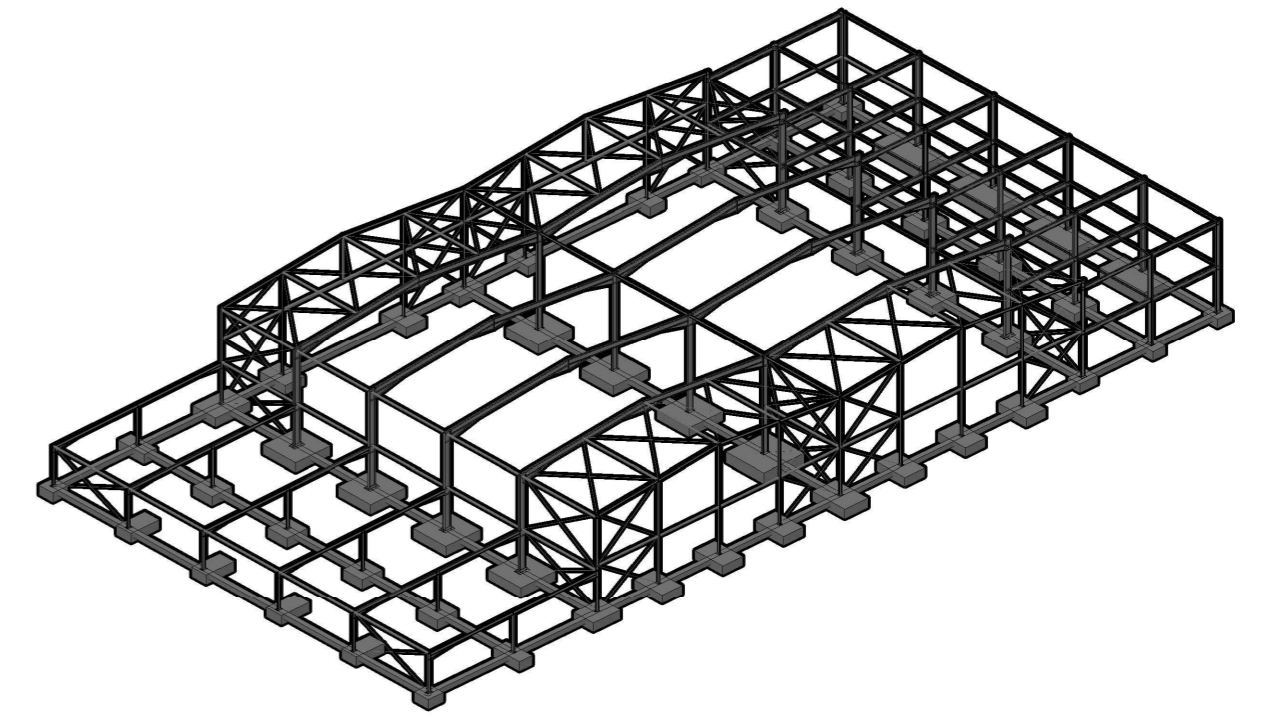
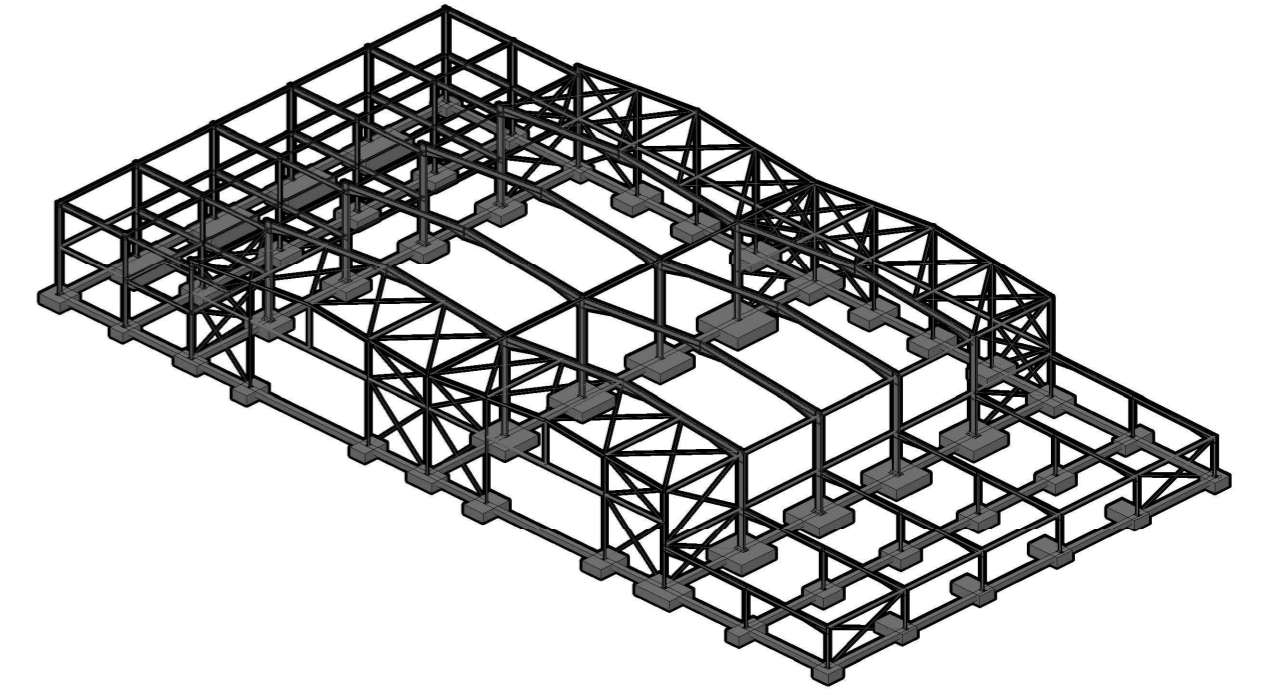
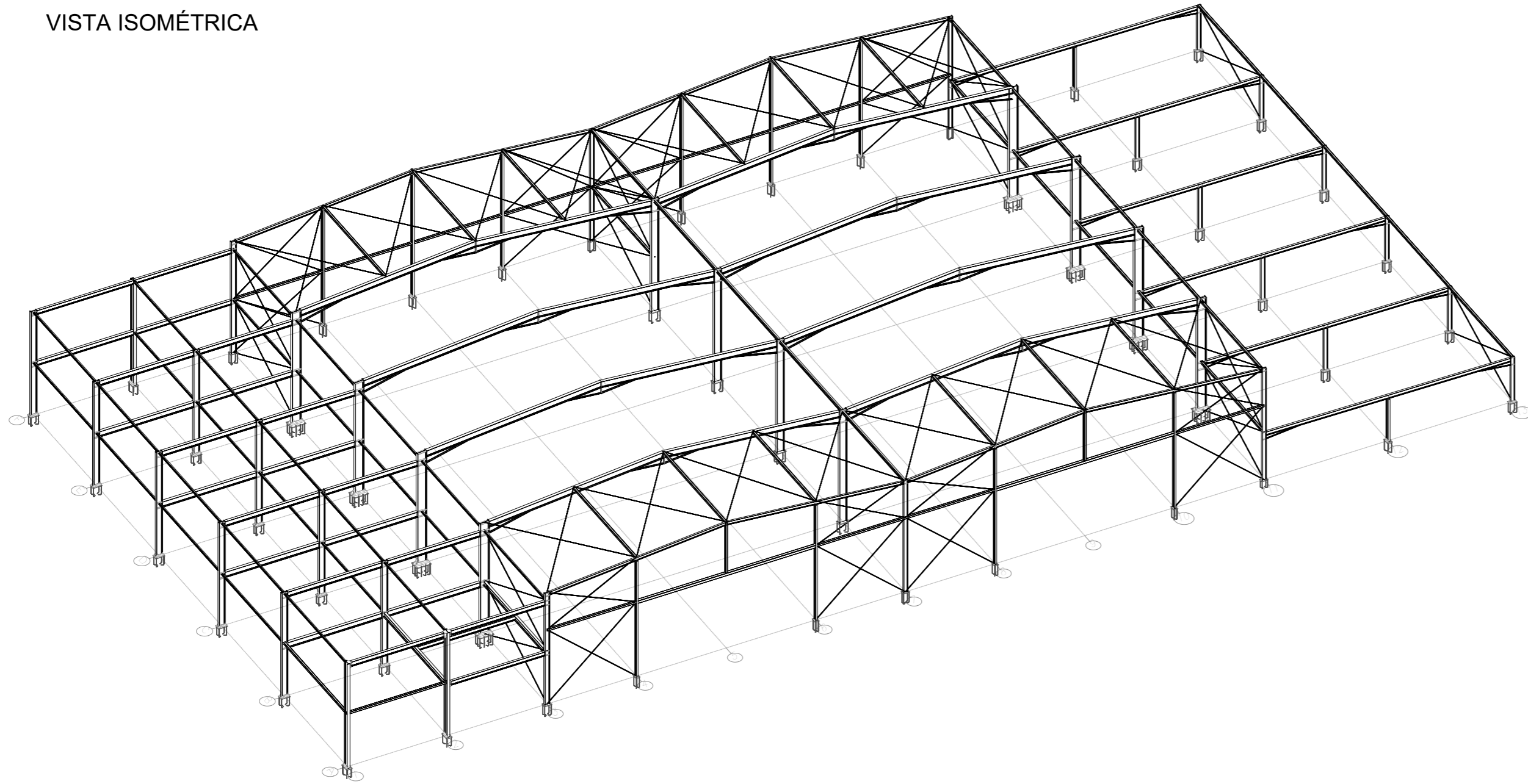
DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA



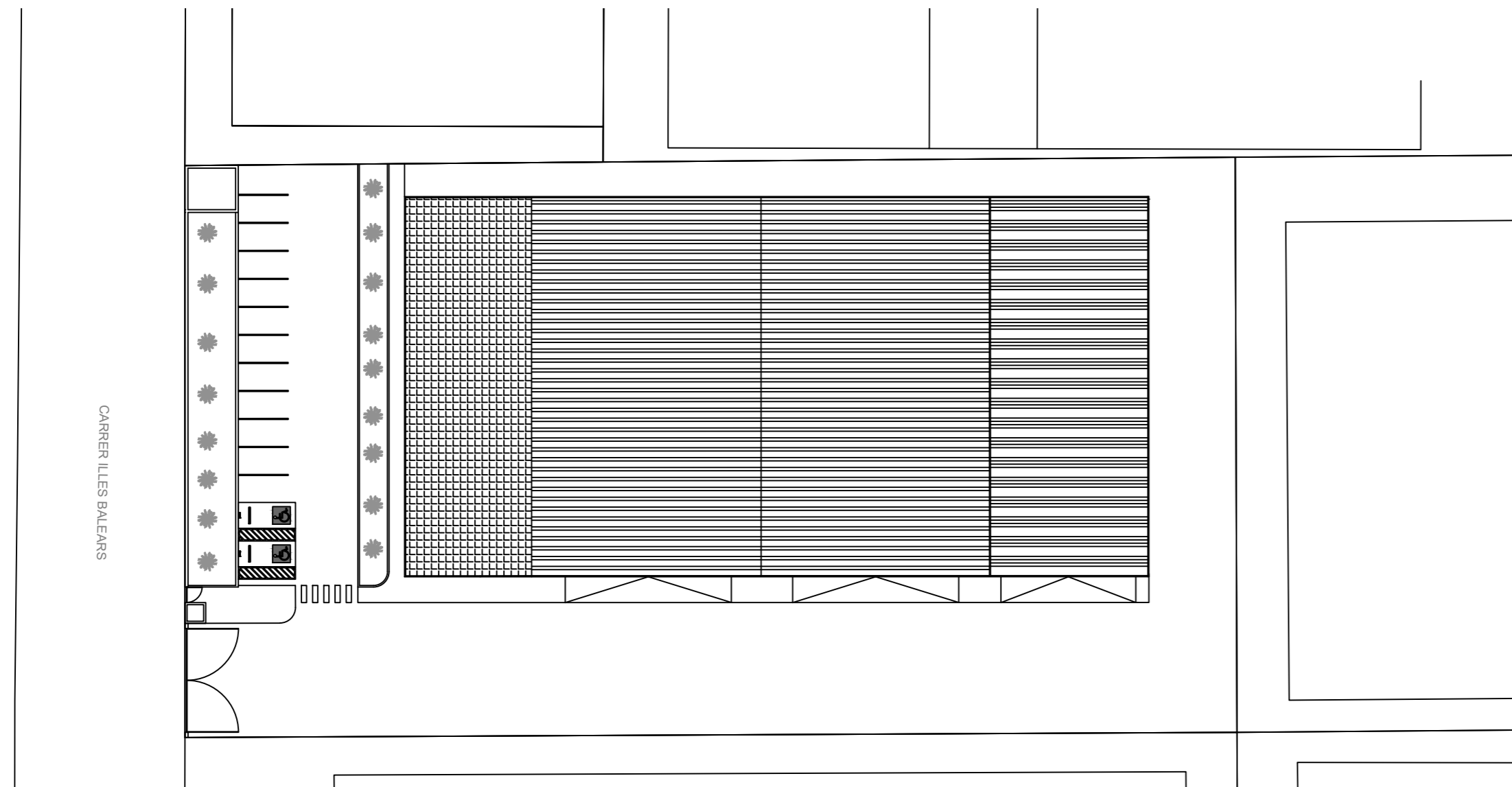
DISTRIBUCIÓN PLANTA 1



VISTA ISOMÉTRICA



IMPLANTACIÓN EN PARCELA



NOTAS GENERALES

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
INSTALACIONES INDUSTRIALES



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

Proyecto:

Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y  
aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de  
construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:

ESTRUCTURA PORTANTE E IMPLANTACIÓN EN PARCELA

Autor:

JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha:

Julio 2022

Escala:

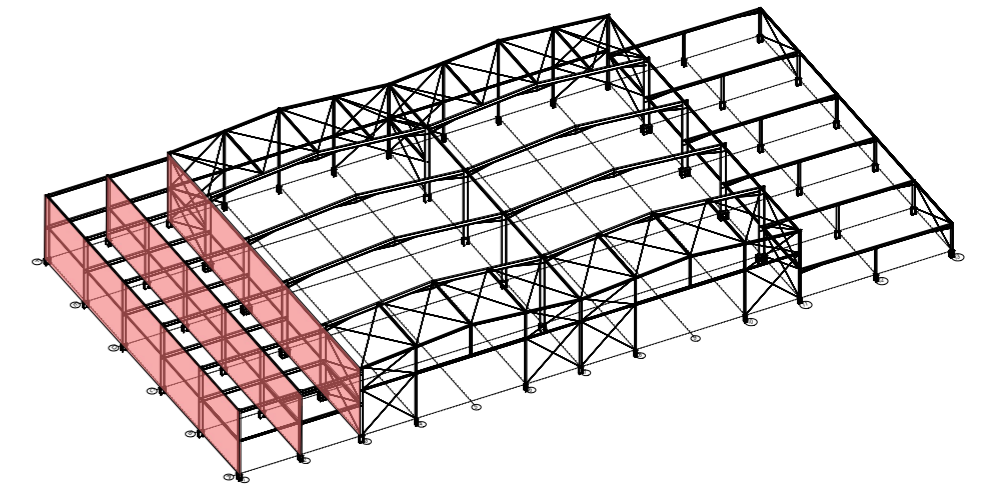
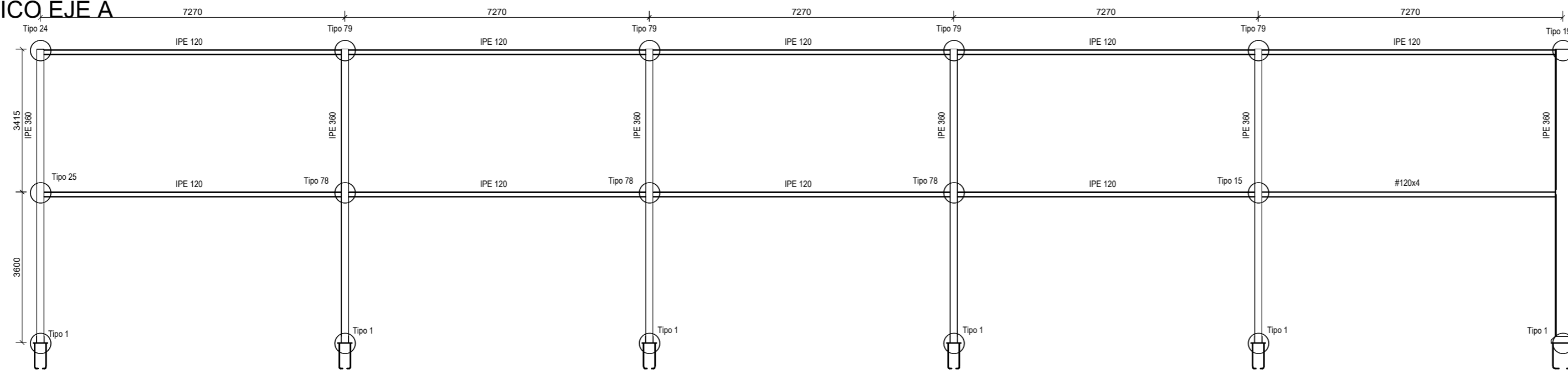
1:600

Nº Plano:

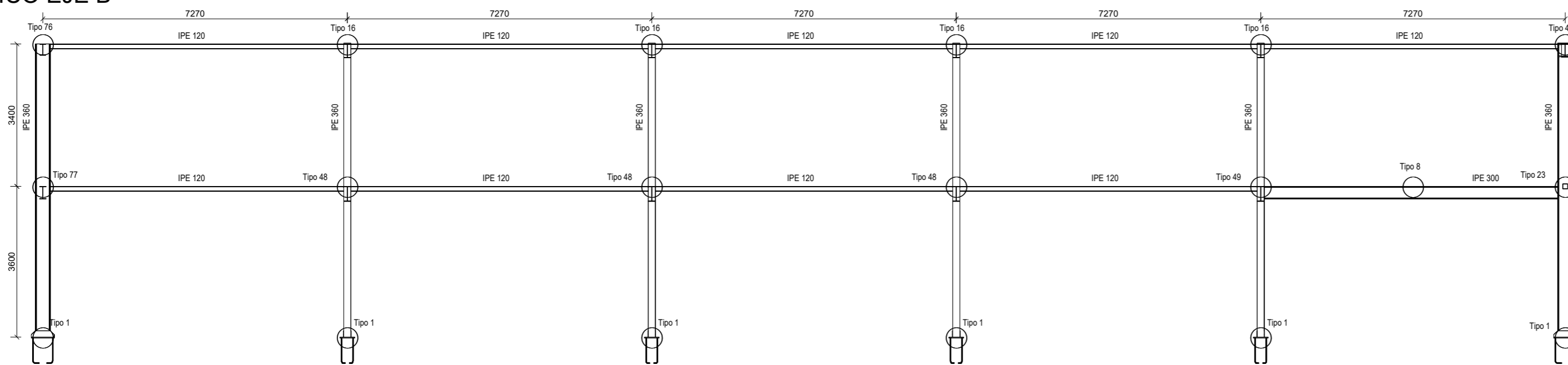
ST-01



### PÓRTICO EJE A

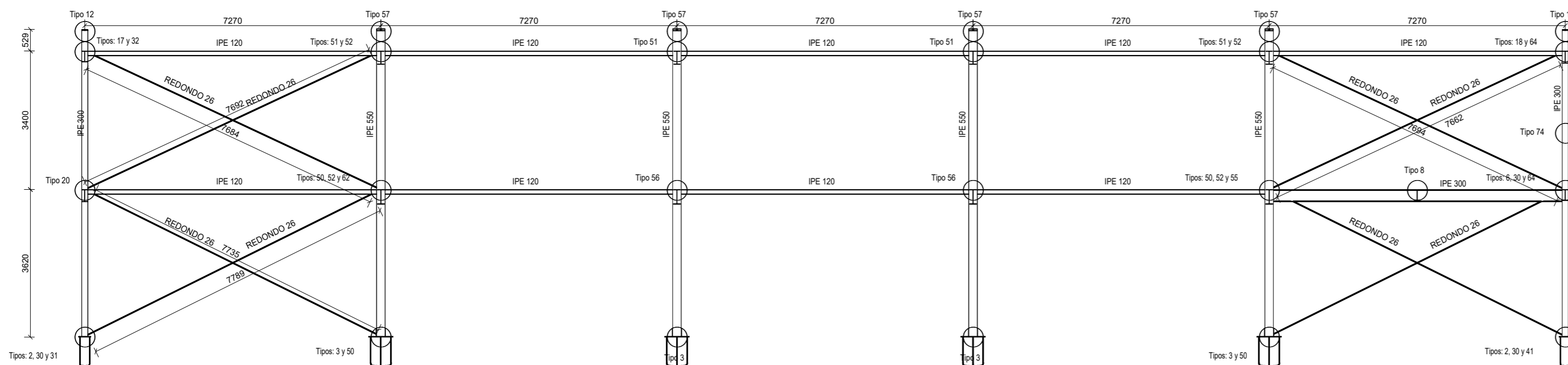


### PÓRTICO EJE B



RESUMEN DE MEDICIÓN DE ACERO			
Material	Serie	Perfil	Peso
Tipo			Perfil (kg)
Acero laminado	IPE	IPE 360	7587.96
		IPE 240	2044.19
		IPE 200	3502.49
		IPE 240, Simple con cartelas	3153.37
		IPE 450	2326.74
		IPE 400, Simple con cartelas	13981
		IPE 270	882.05
		IPE 300	2281.43
		IPE 120	2033.96
		IPE 220	1284.73
		IPE 550	6330.24
		IPE 330	2405.94
		Huecos cuadrados	#120x4
	#170x5	552.97	
REDONDO	REDONDO 26	2340.99	
	REDONDO 28	680.24	
Acero conformado	ZF	ZF 250x4	15770.304
		ZF 200x3	10159.164
<b>TOTAL</b>			<b>55483.08</b>

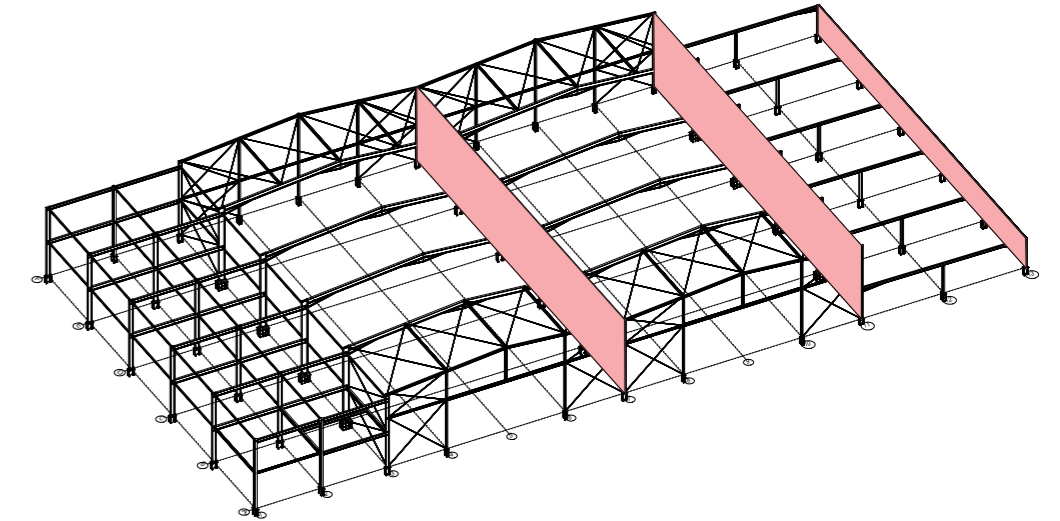
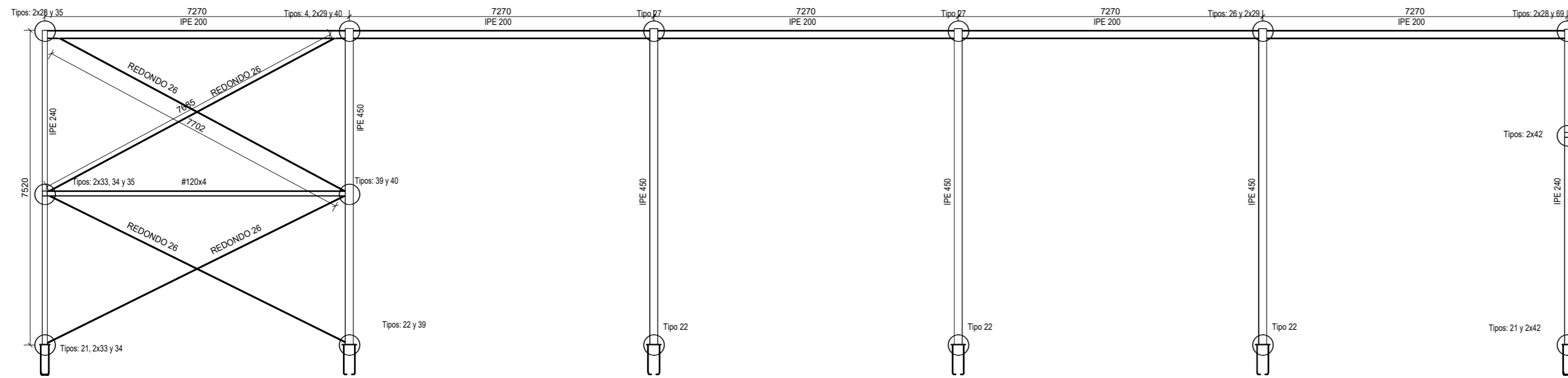
### PÓRTICO EJE C



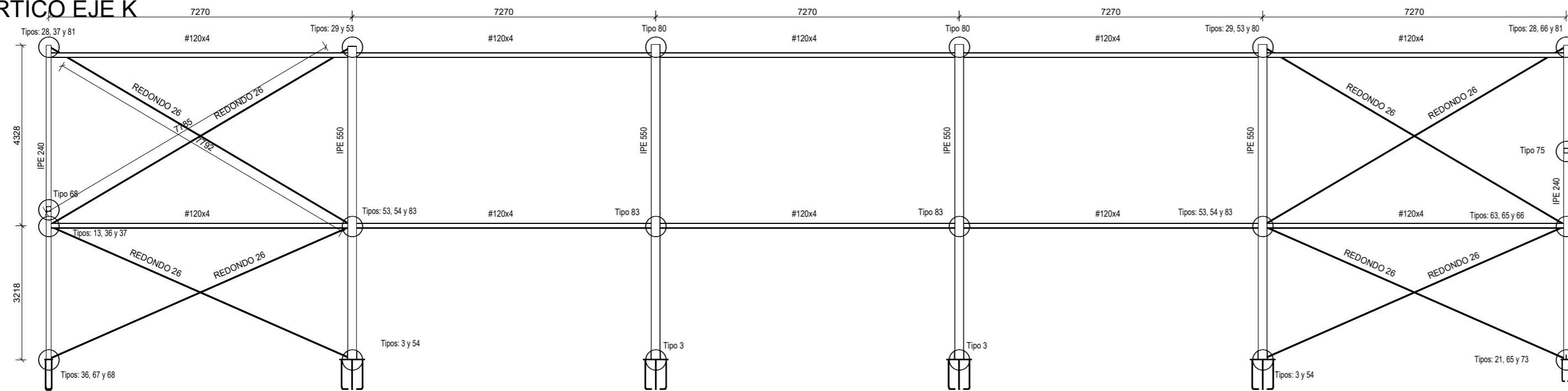
CUADRO DE MATERIALES							
Material	E	v	G	f <sub>y</sub>	α <sub>t</sub>	γ	
Tipo	Designación	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)	
Acero laminado	S275	210000	0.3	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000	0.3	81000	235	0.000012	77.01

NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

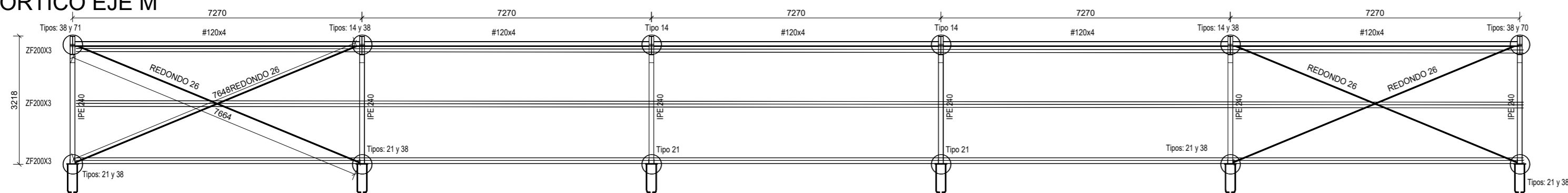
### PÓRTICO EJE G



### PÓRTICO EJE K



### PÓRTICO EJE M



RESUMEN DE MEDICIÓN DE ACERO			
Material	Serie	Perfil	Peso
Tipo			Perfil (kg)
Acero laminado	IPE	IPE 360	7587.96
		IPE 240	2044.19
		IPE 200	3502.49
		IPE 240, Simple con cartelas	3153.37
		IPE 450	2326.74
		IPE 400, Simple con cartelas	13981
		IPE 270	882.05
		IPE 300	2281.43
		IPE 120	2033.96
		IPE 220	1284.73
		IPE 550	6330.24
		IPE 330	2405.94
		Huecos cuadrados	#120x4
#170x5	552.97		
REDONDO			
Acero conformado	ZF	REDONDO 26	2340.99
		REDONDO 28	680.24
		ZF 250x4	15770.304
<b>TOTAL</b>			<b>55483.08</b>

CUADRO DE MATERIALES							
Material	E	v	G	f <sub>y</sub>	α <sub>t</sub>	γ	
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m <sup>2</sup> )
Acero laminado	S275	210000	0.3	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000	0.3	81000	235	0.000012	77.01

NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES



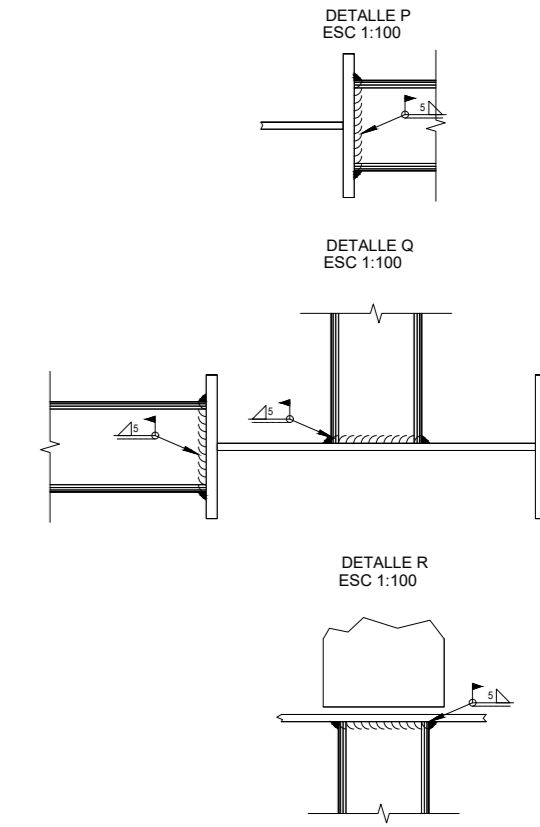
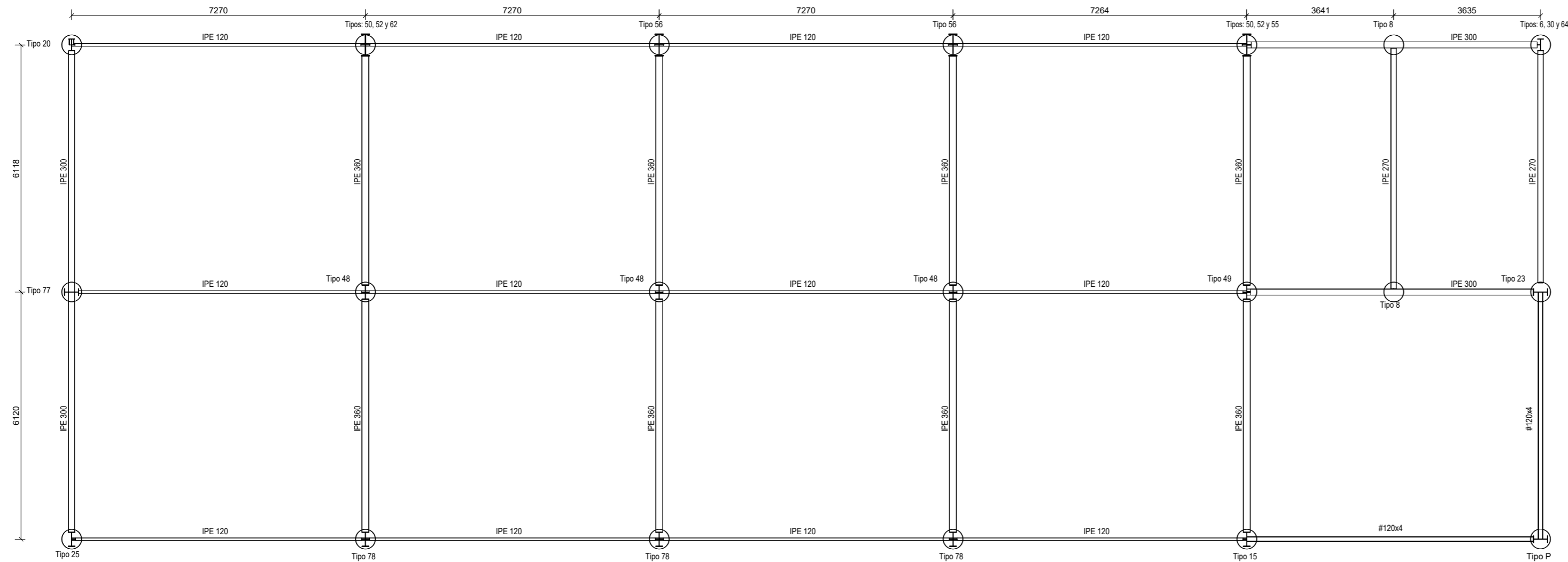
Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: PÓRTICOS LATERALES DE NAVE INDUSTRIAL Y ZONA DE BODEGAS  
 Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

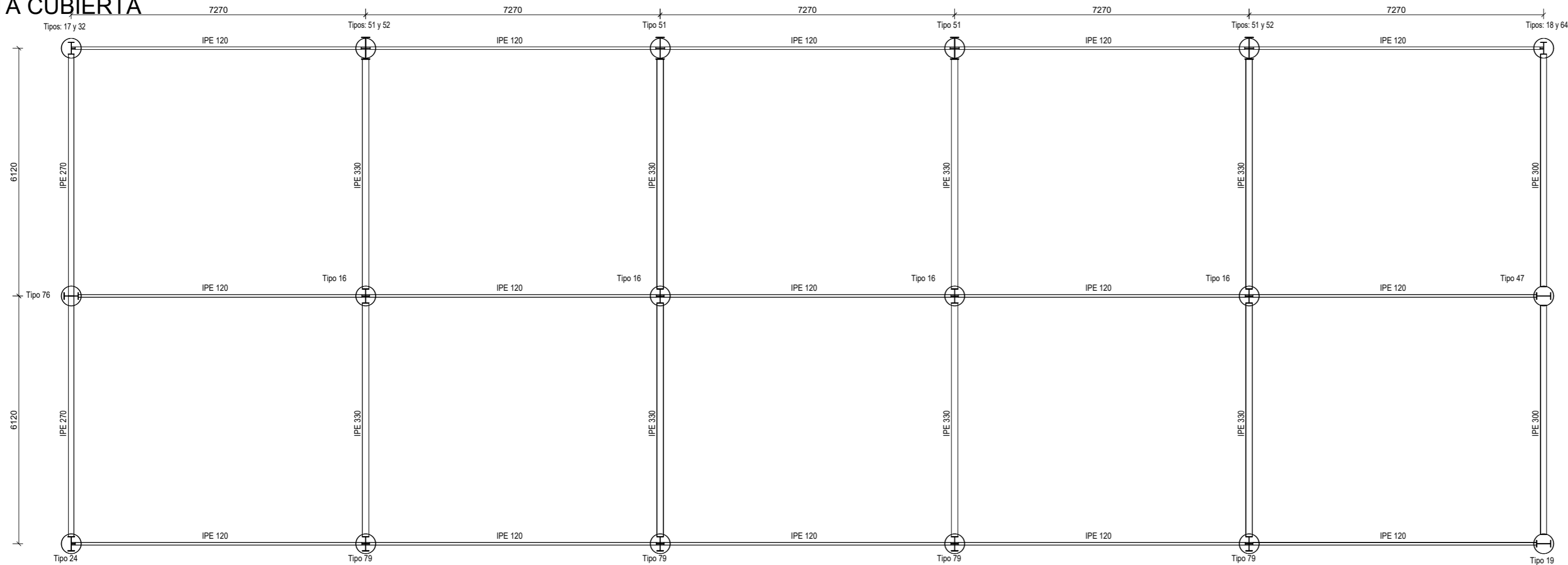
Fecha: Sept. 2022  
 Escala: 1:100

Nº Plano: ST-04

# PLANTA PRIMERA

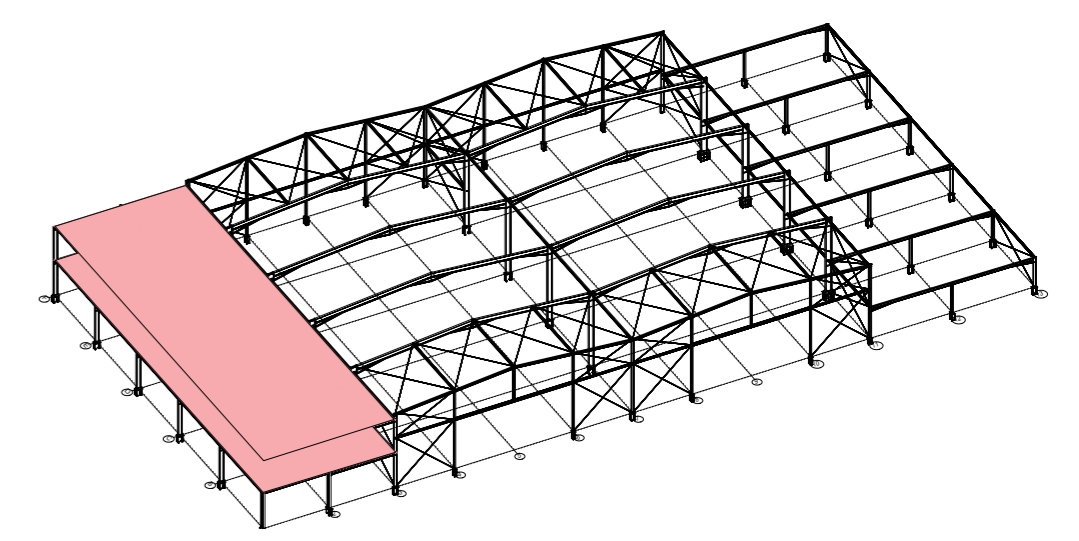


# PLANTA CUBIERTA



RESUMEN DE MEDICIÓN DE ACERO			
Material Tipo	Serie	Perfil	Peso Perfil (kg)
Acero laminado	IPE	IPE 360	7587.96
		IPE 240	2044.19
		IPE 200	3502.49
		IPE 240, Simple con cartelas	3153.37
		IPE 450	2326.74
		IPE 400, Simple con cartelas	13981
		IPE 270	882.05
		IPE 300	2281.43
		IPE 120	2033.96
		IPE 220	1284.73
		IPE 550	6330.24
		IPE 330	2405.94
Huecos cuadrados		#120x4	4094.78
		#170x5	552.97
REDONDO		REDONDO 26	2340.99
		REDONDO 28	680.24
Acero conformado	ZF	ZF 250x4	15770.304
		ZF 200x3	10159.164
<b>TOTAL</b>			<b>55483.08</b>

CUADRO DE MATERIALES							
Material Tipo	Designación	E (MPa)	v	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	α <sub>1</sub> (m/m°C)	γ (kN/m³)
Acero laminado	S275	210000	0.3	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000	0.3	81000	235	0.000012	77.01



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

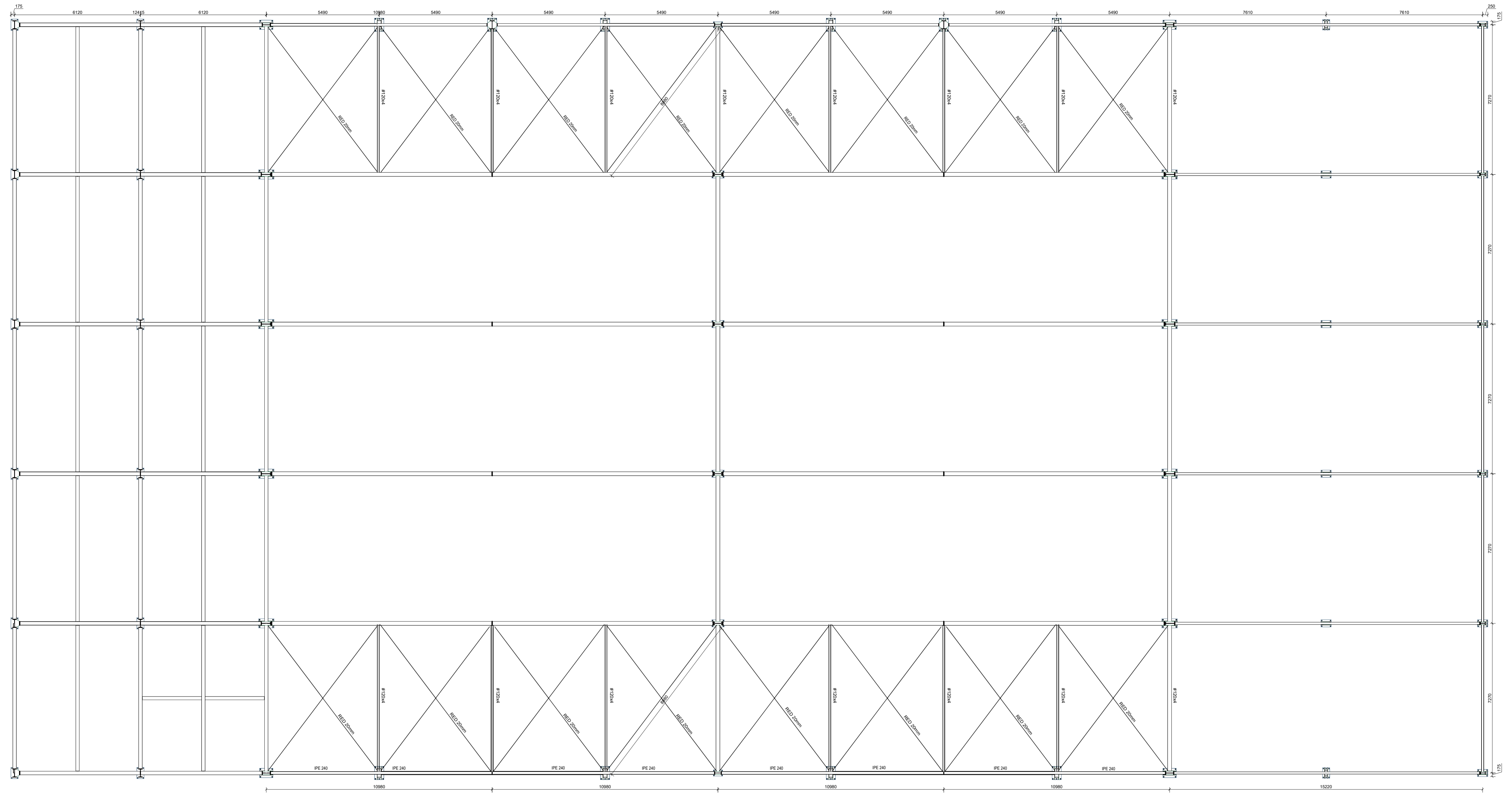
TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: PLANTA - ZONA DE OFICINAS  
 Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

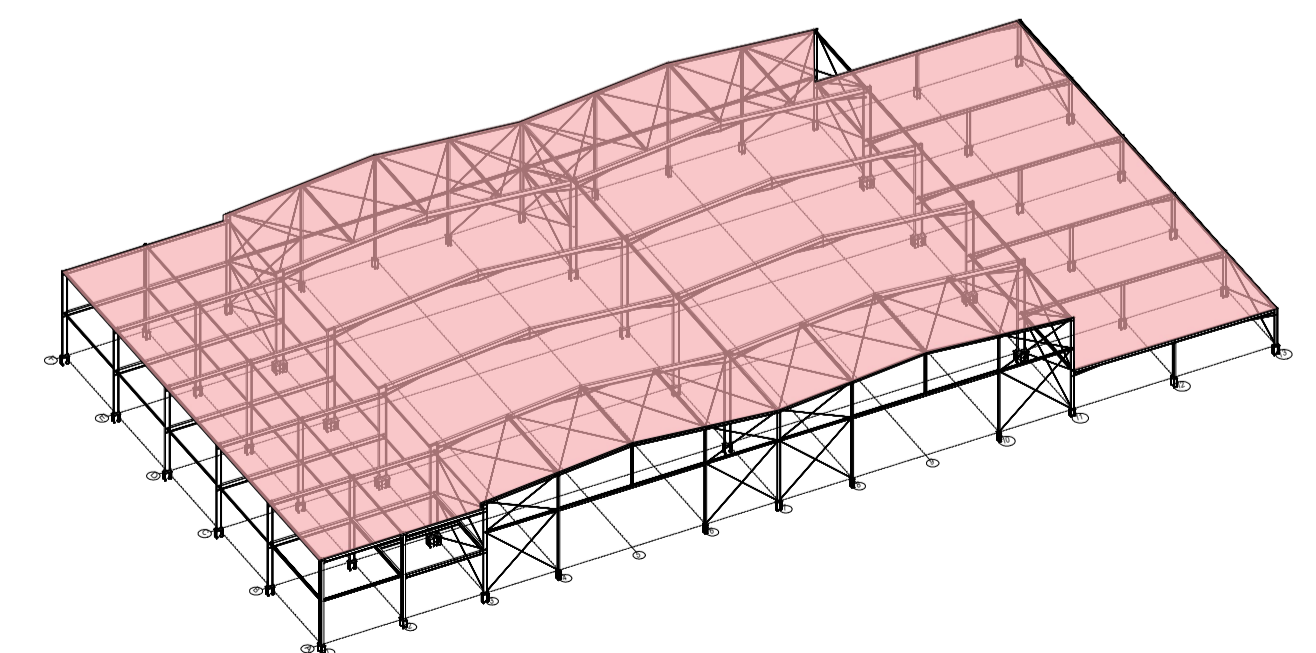
Fecha: Sept. 2022  
 Escala: 1:100  
 Nº Plano: ST-05

CUBIERTAS NAVE INDUSTRIAL



RESUMEN DE MEDICIÓN DE ACERO				
Material	Serie	Perfil	Peso	
Tipo			Perfil (kg)	
Acero laminado	IPE	IPE 360	7587.96	
		IPE 240	2044.19	
		IPE 200	3502.49	
		IPE 240, Simple con cartelas	3153.37	
		IPE 450	2326.74	
		IPE 400, Simple con cartelas	13981	
		IPE 270	882.05	
		IPE 300	2281.43	
		IPE 120	2033.96	
		IPE 220	1284.73	
		IPE 550	8330.24	
		IPE 330	2405.94	
		Huecos cuadrados	#120x4	4094.78
			#170x5	552.97
REDONDO	REDONDO 26		2340.99	
Acero conformado	ZF	ZF 250x4	15770.304	
		ZF 200x3	10159.164	
<b>TOTAL</b>			<b>55483.08</b>	

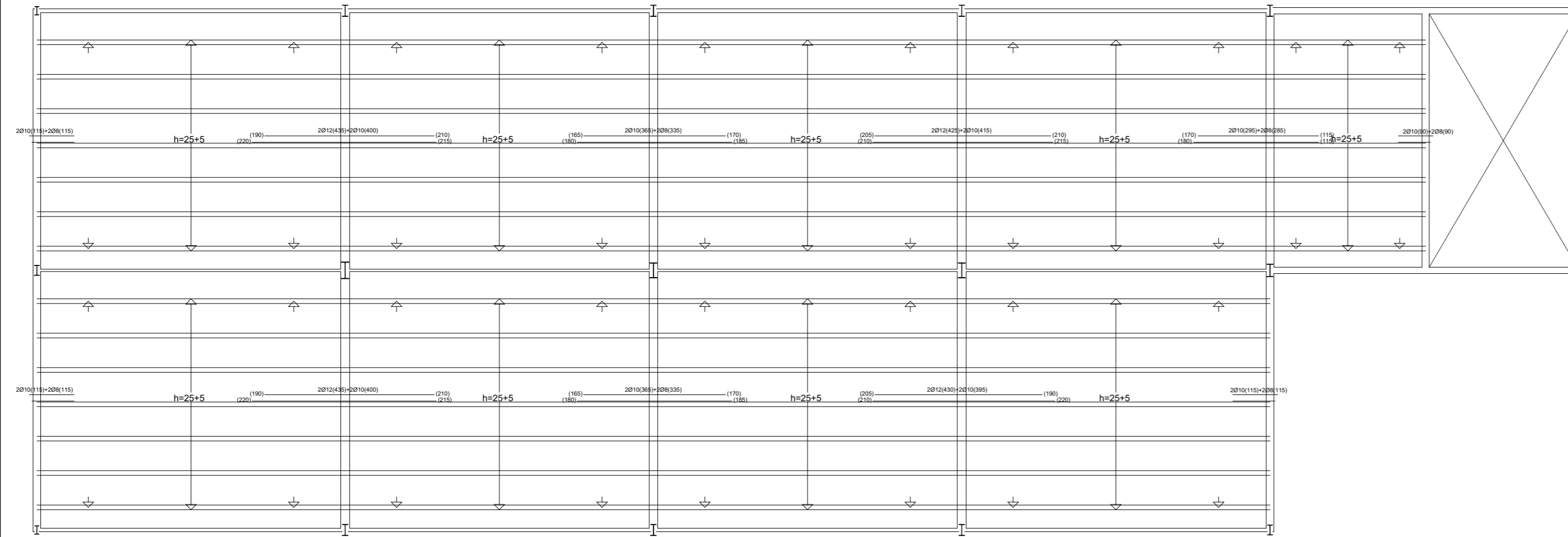
CUADRO DE MATERIALES							
Material	Designación	E	v	G	f <sub>y</sub>	α <sub>t</sub>	γ
Tipo		(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m <sup>2</sup> )
Acero laminado	S275	210000	0.3	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000	0.3	81000	235	0.000012	77.01



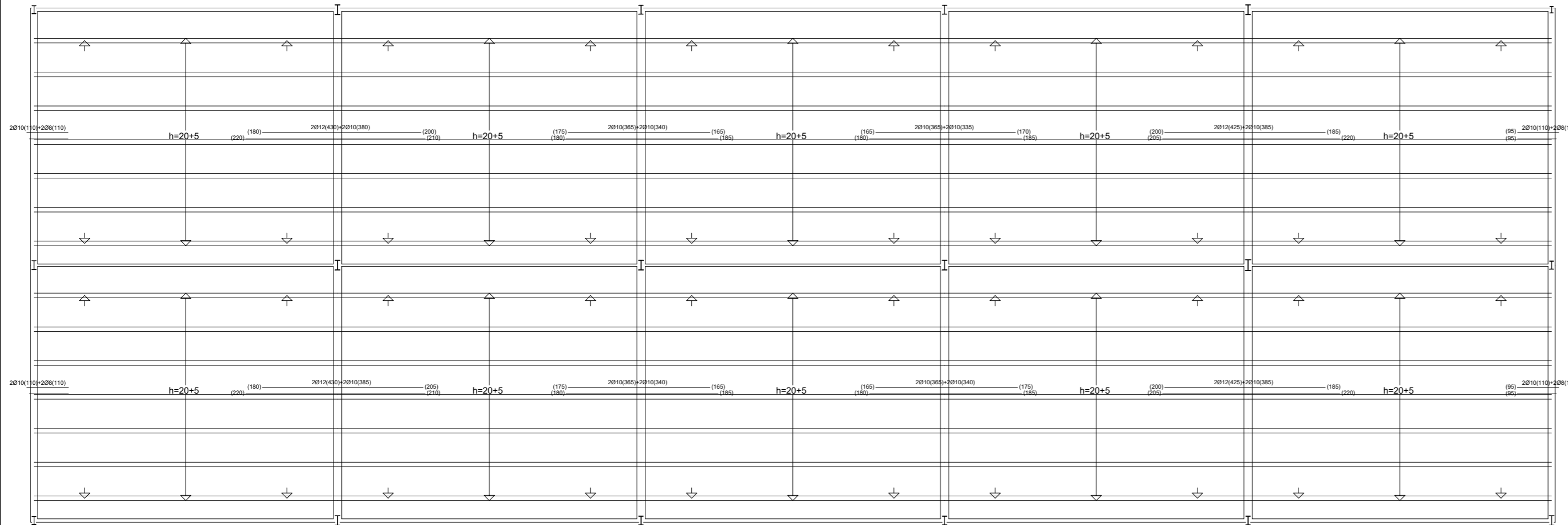
NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.



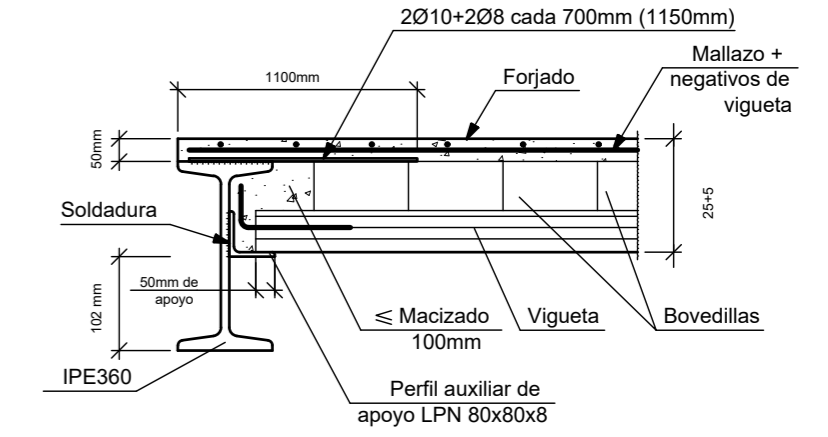
# PLANTA PRIMERA



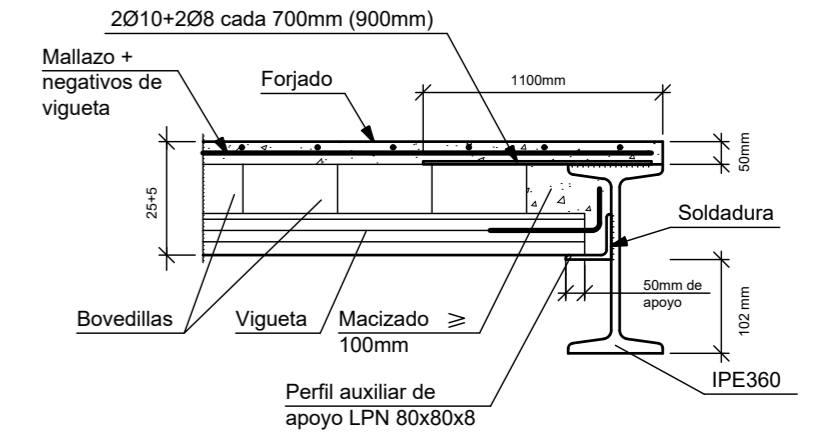
# PLANTA DE CUBIERTA



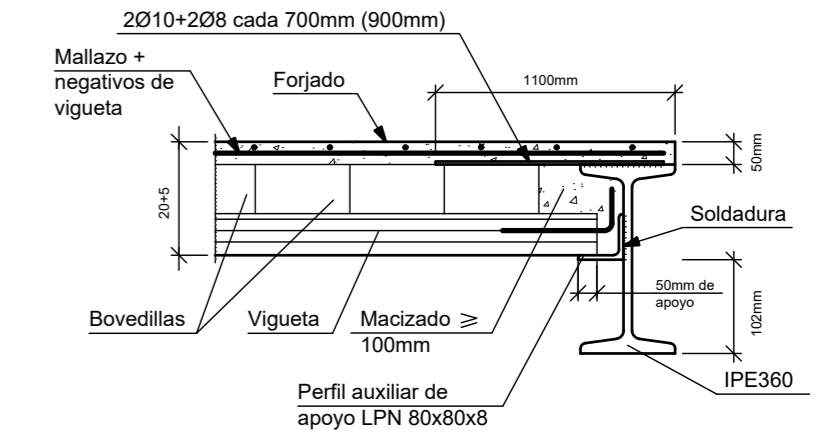
## REMATE LATERAL IZQUIERDO DE FORJADO



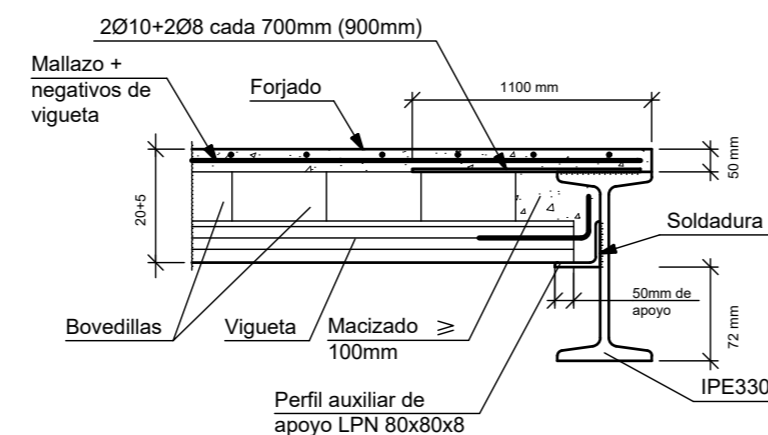
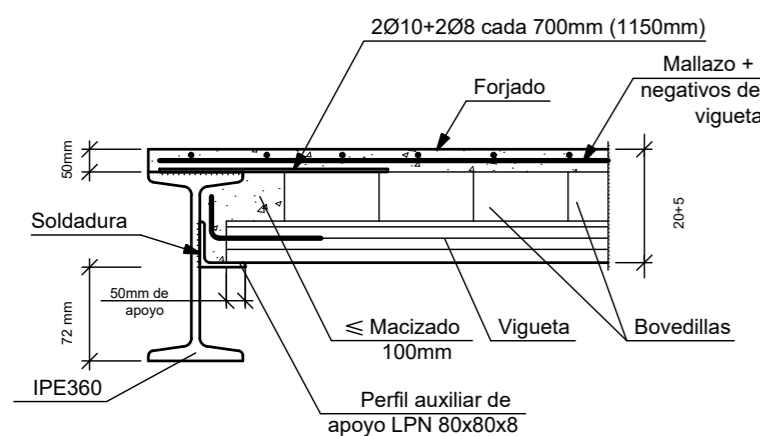
## REMATE LATERAL ASCENSORES



## REMATE LATERAL DERECHO DE FORJADO

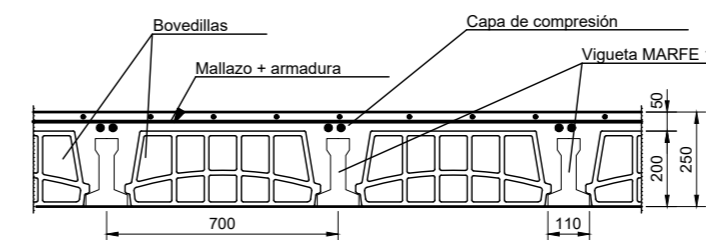


## REMATE LATERAL IZQUIERDO DE FORJADO REMATE LATERAL DERECHO DE FORJADO

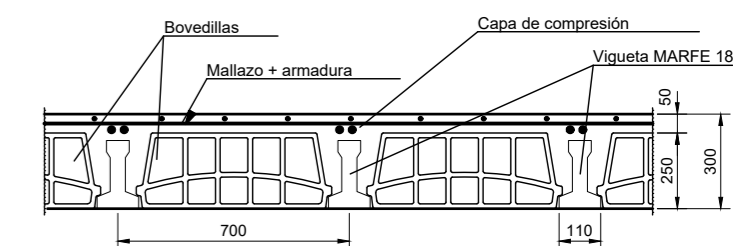


**Forjado de cubierta**  
**FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS**  
 Fabricante: MARFE TIPO 18  
 Tipo de bovedilla: Cerámica  
 Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)  
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)  
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5  
 Hormigones viguetas: HA-40, Yc=1.5  
 Acero pretensar: Y 1770 C  
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15  
 Peso propio: 2.54 kN/m2 (simple) y 2.73 kN/m2 (doble)  
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

## SECCIÓN FORJADO DE CUBIERTA



## SECCIÓN FORJADO PLANTA 1



**NOTAS GENERALES**  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

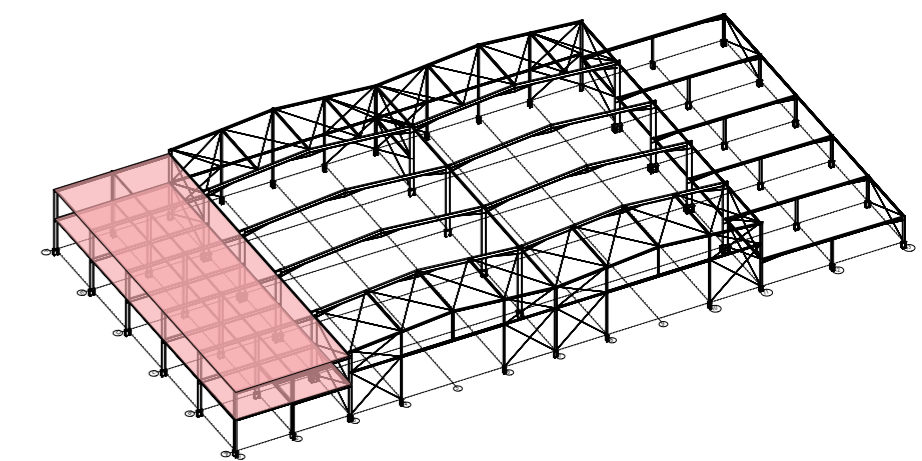


Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

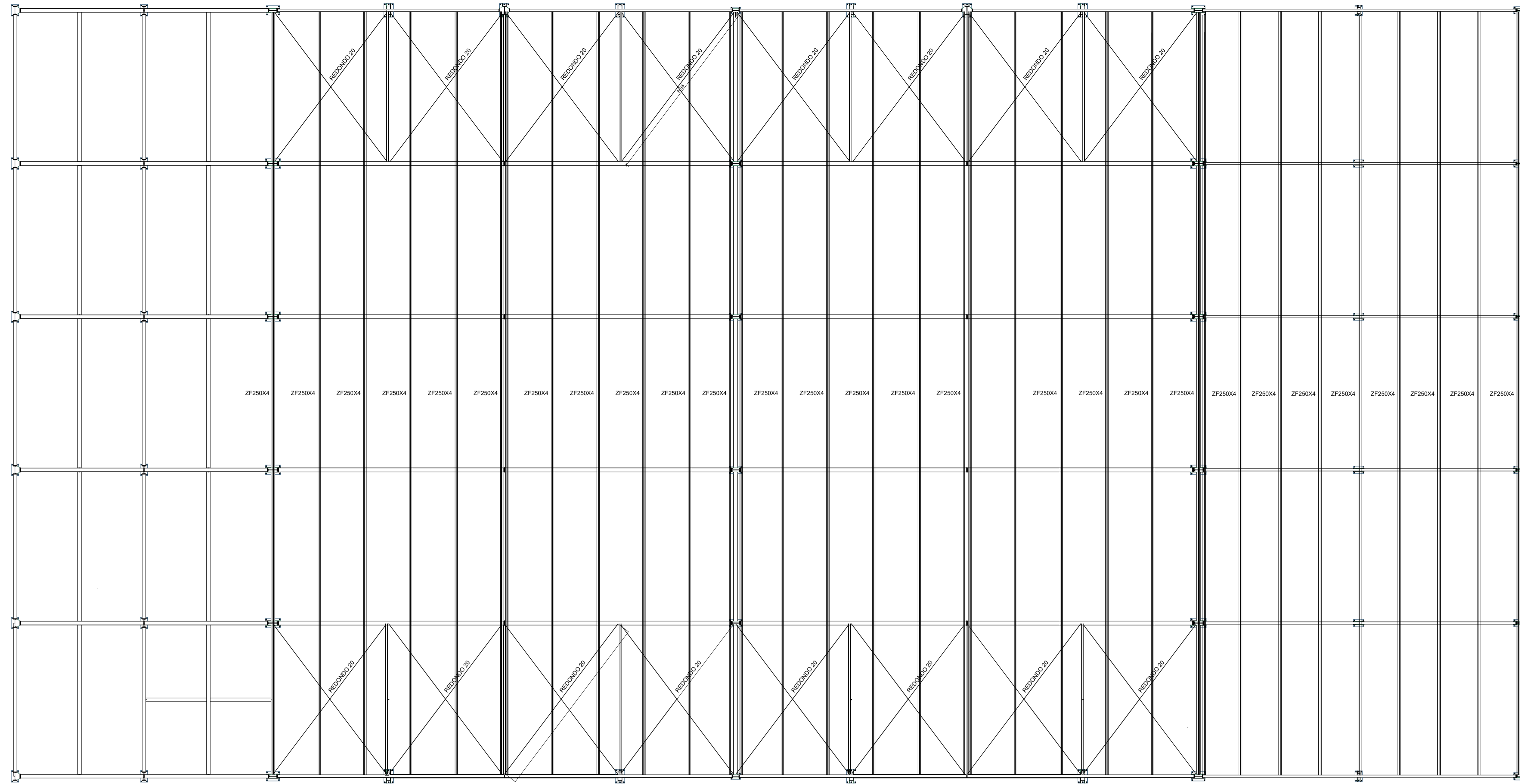
Plano:  
**FORJADO ENTREPISOS DE ZONA DE OFICINAS**  
 Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:100

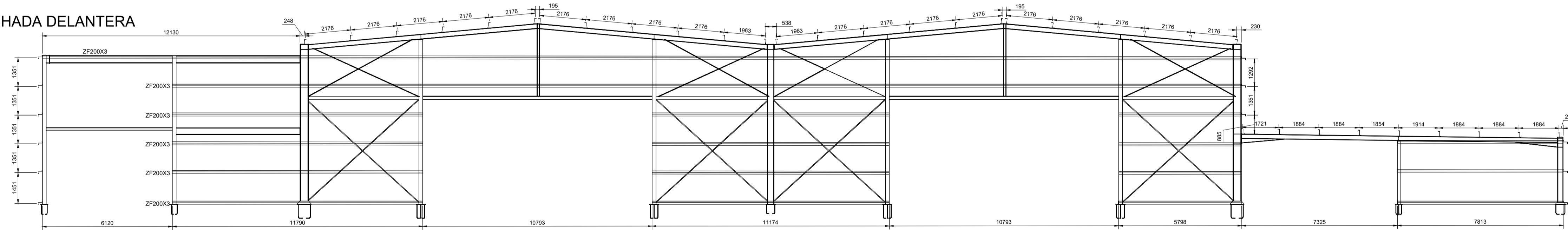
Nº Plano:  
**ST-07**



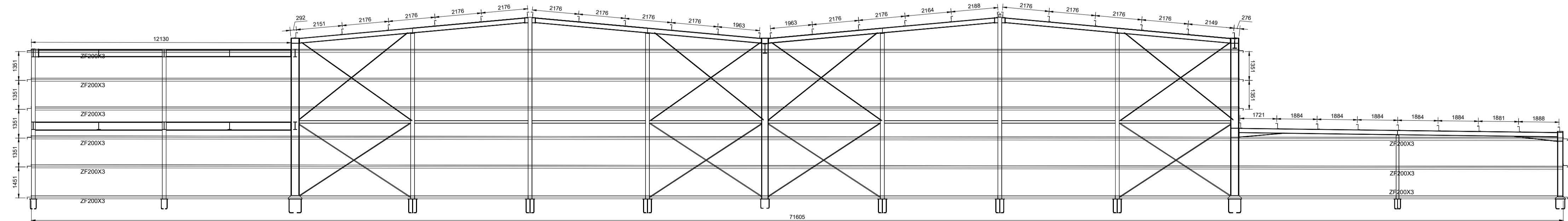
VISTA EN PLANTA - CUBIERTA



PÓRTICO DE FACHADA DELANTERA



PÓRTICO DE FACHADA TRASERA



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.  
 3. CORREAS DE CUBIERTA PERFIL TIPO ZF 250X4 Y CORREAS DE FACHADAS PERFIL TIPO ZF 200X3.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 CUBIERTA Y PÓRTICO FACHADA TRASERA DE INDUSTRIALES



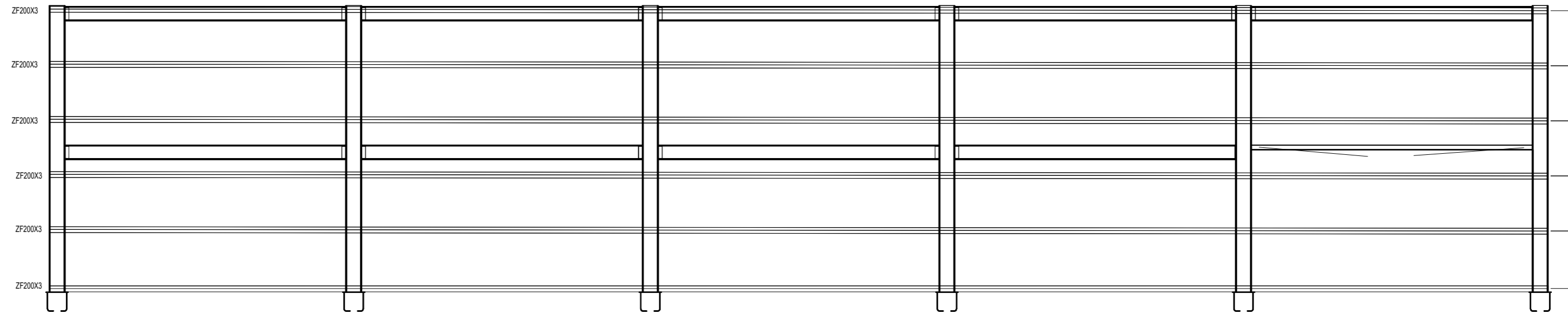
Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
 CORREAS DE CUBIERTA Y FACHADAS DELANTERA Y TRASERA  
 Autor:  
 JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

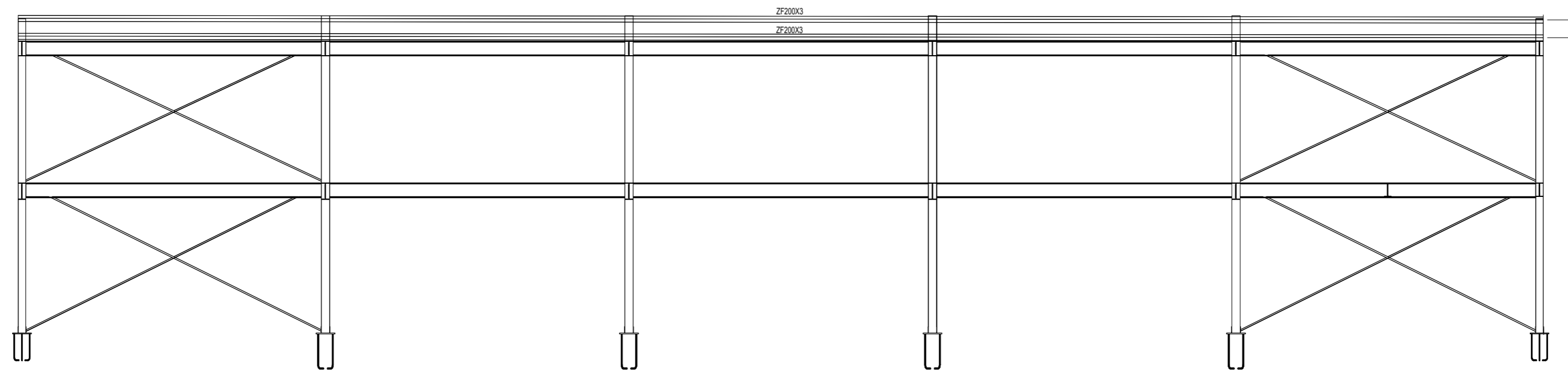
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:80

Nº Plano:  
 ST-08

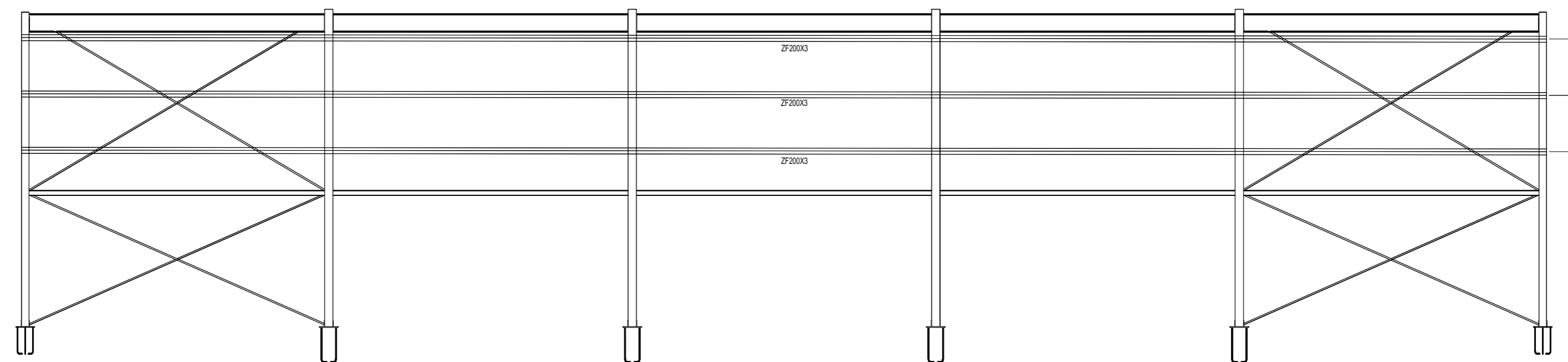
PÓRTICO EJE A



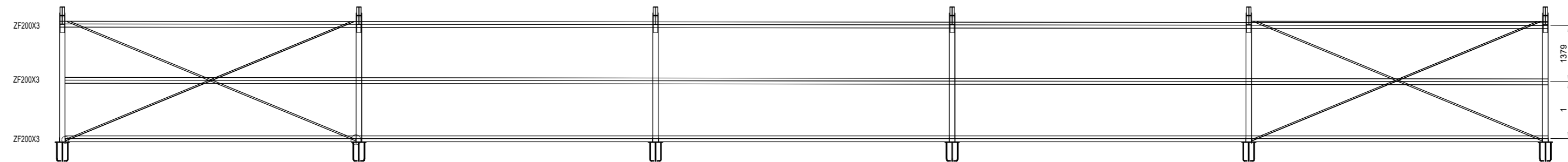
PÓRTICO EJE C



PÓRTICO EJE M



PÓRTICO EJE M



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.  
 3. CORREAS DE CUBIERTA PERFIL TIPO ZF 250X4 Y CORREAS DE FACHADAS PERFIL TIPO ZF 200X3.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES



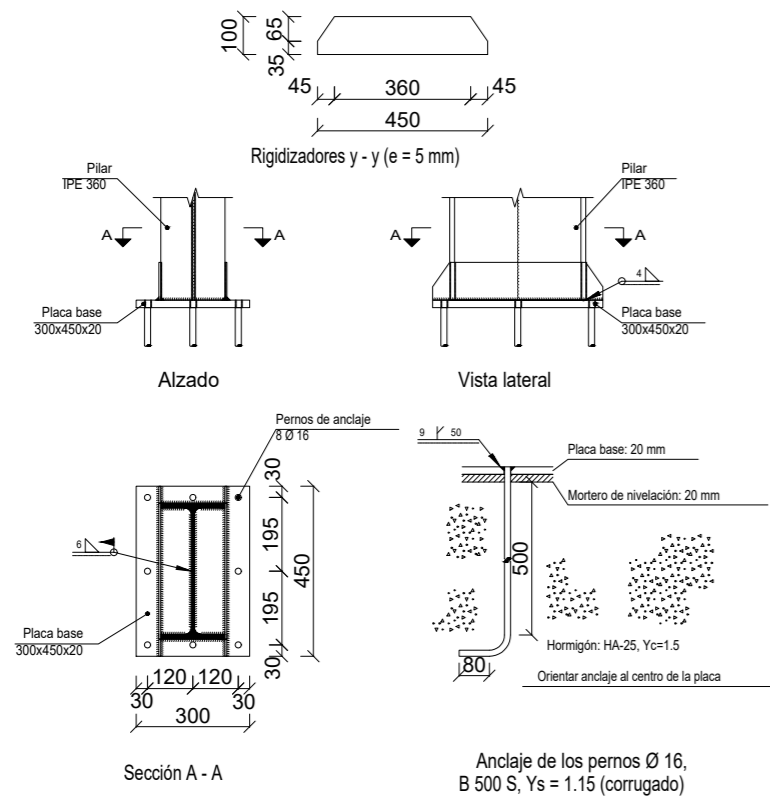
Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
 DETALLE DE CORREAS DE FACHADA EN PÓRTICOS LATERALES  
 Autor:  
 JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

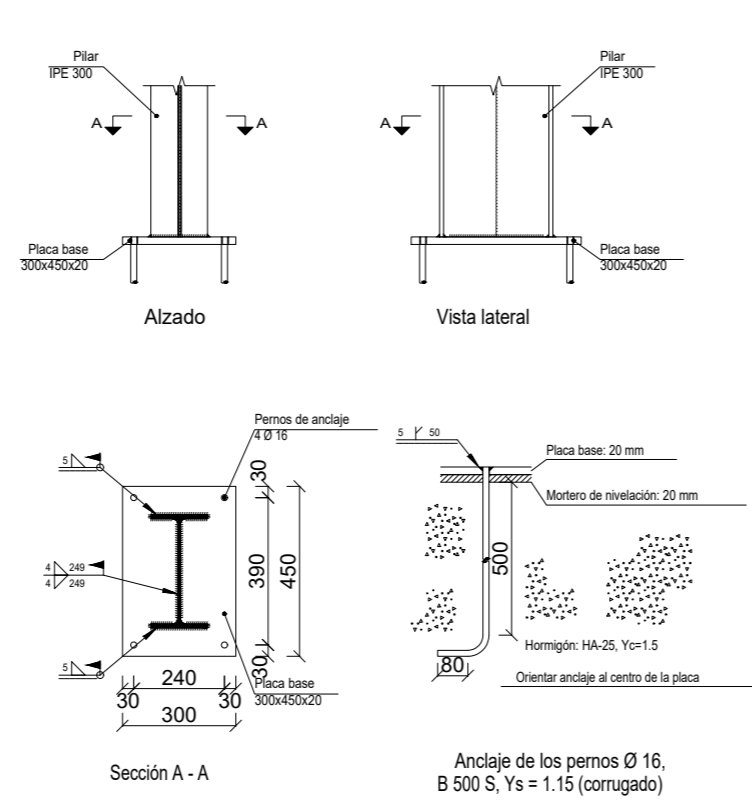
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
 ST-09

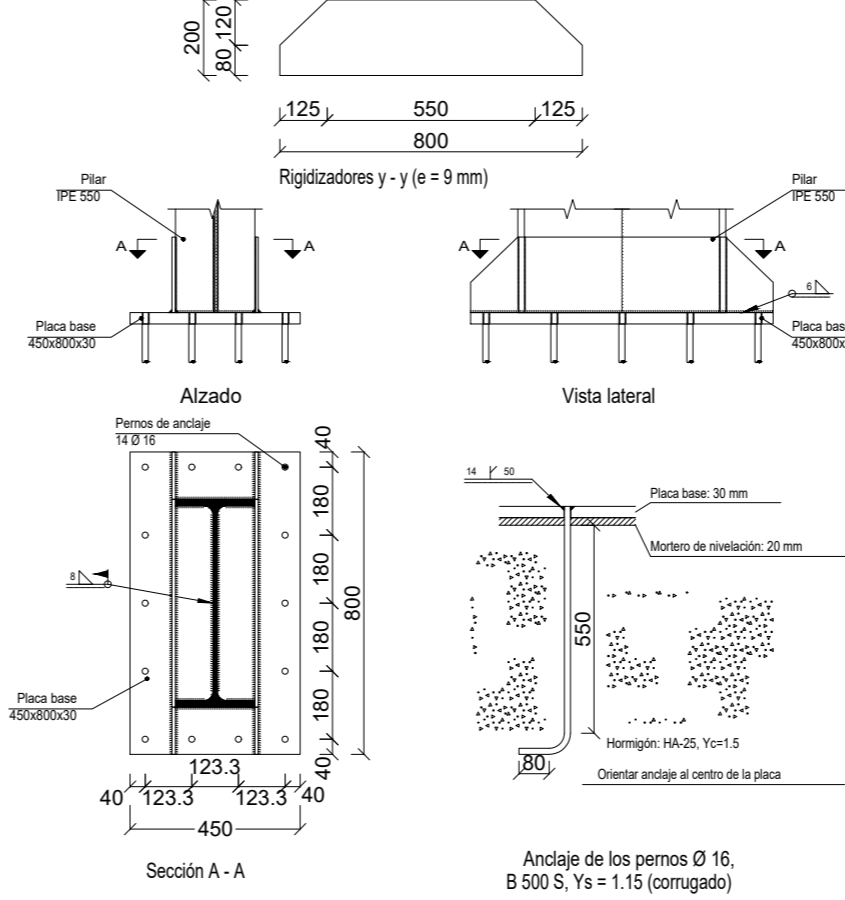
Tipo 1 (12u)



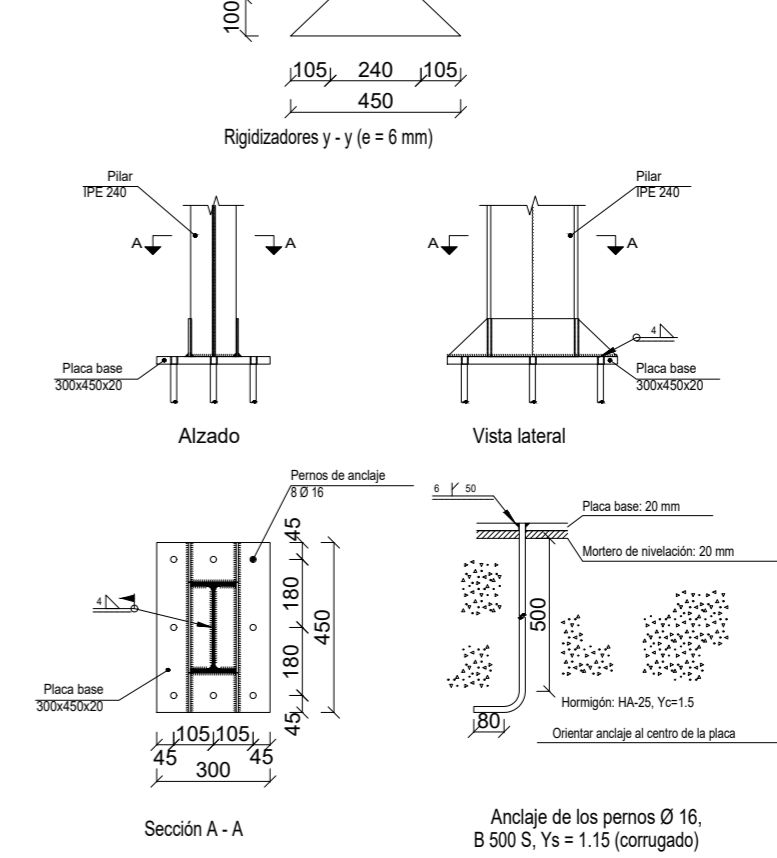
Tipo 2 (2u)



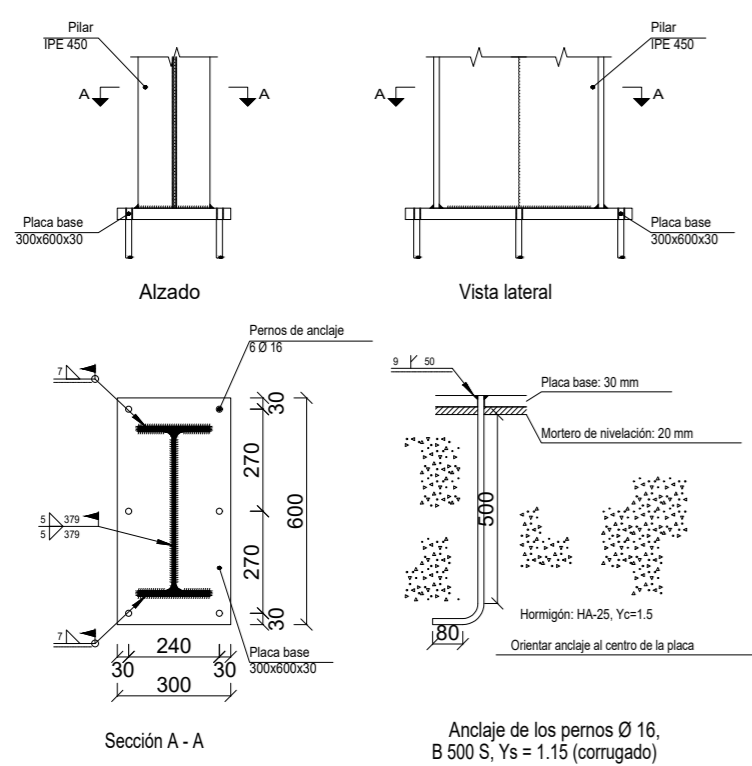
Tipo 3 (8u)



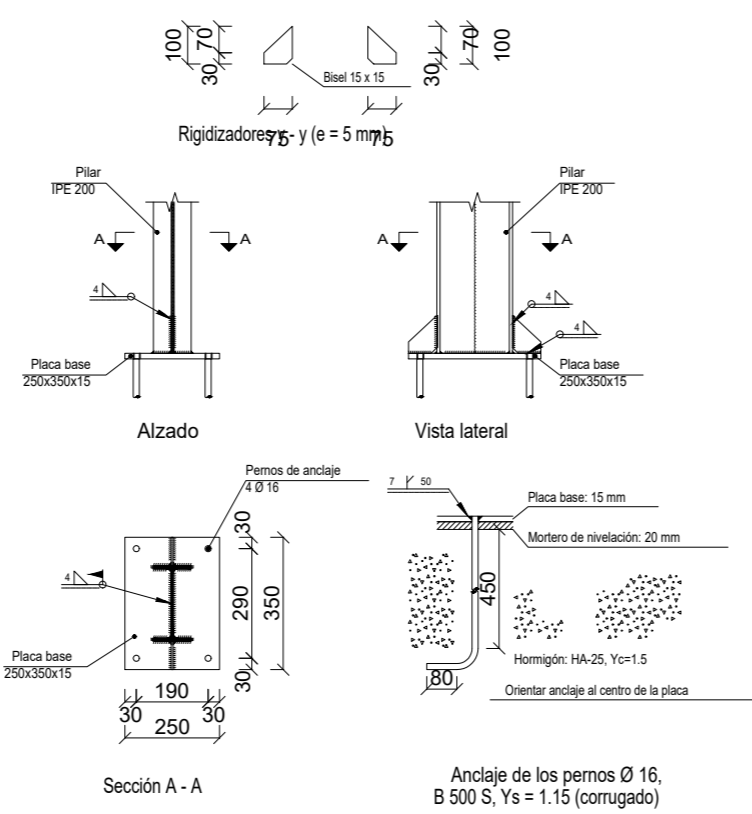
Tipo 21(15u)



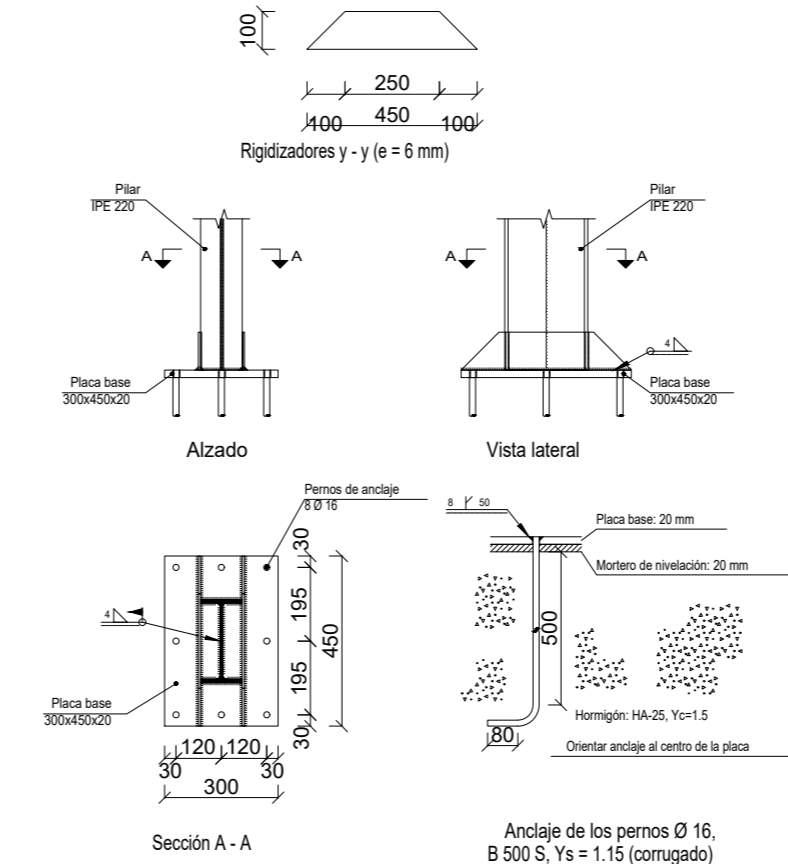
Tipo 22 (4u)



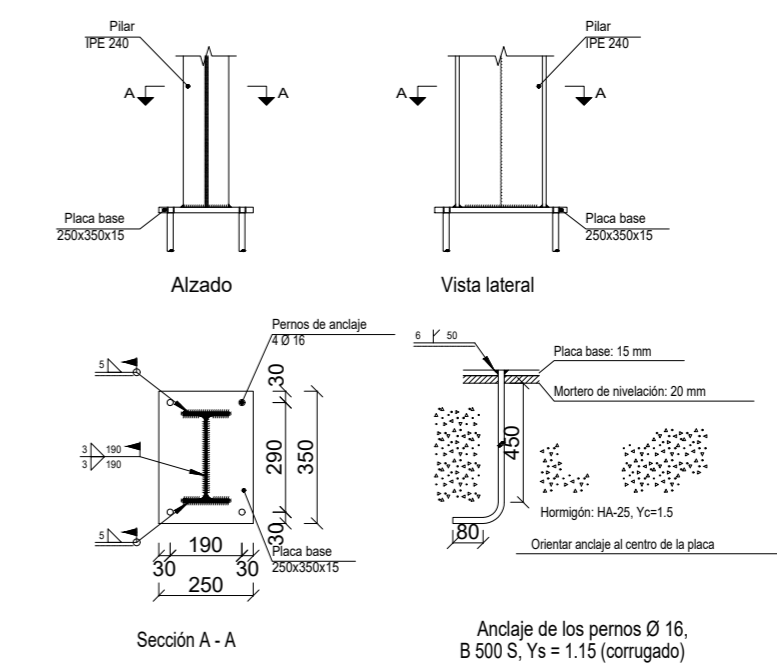
Tipo 58 (4u)



Tipo 61 (6u)



Tipo 67 (1u)



NOTAS GENERALES  
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
INSTALACIONES INDUSTRIALES



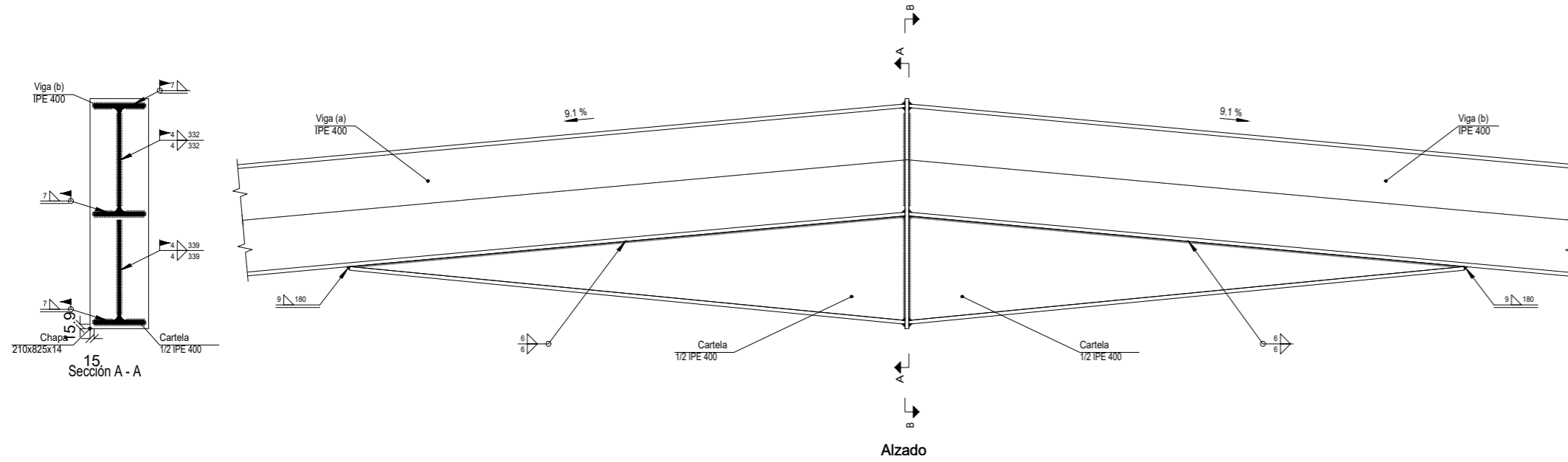
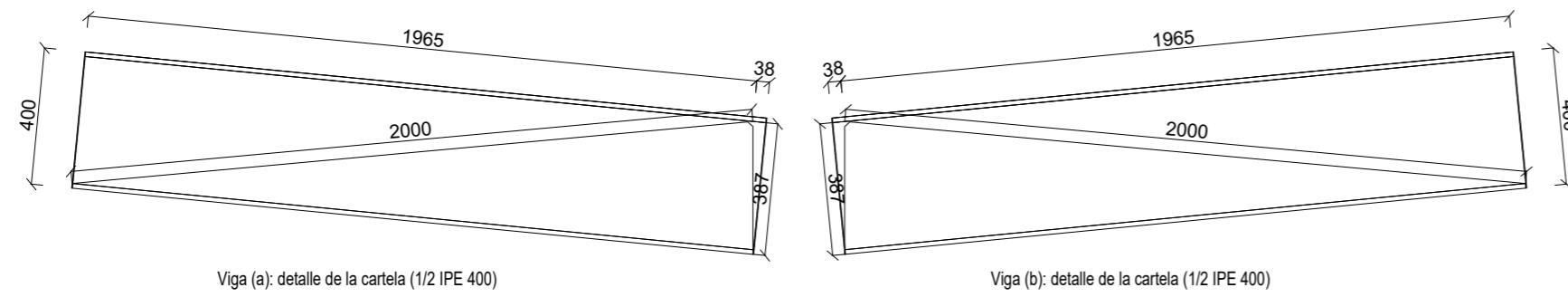
Proyecto:  
Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
DETALLE DE PLACAS BASE  
Autor:  
JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

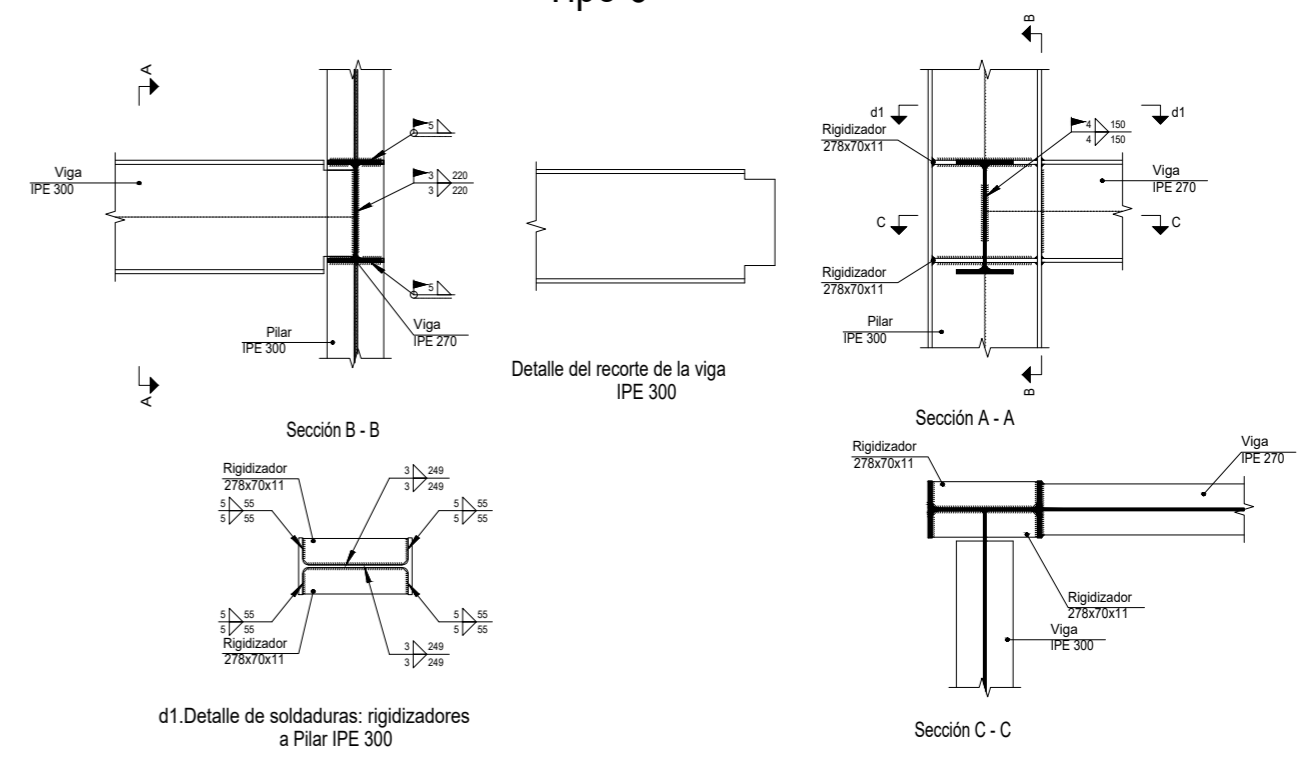
Fecha:  
Sept. 2022  
Escala:  
1:200

Nº Plano:  
ST-10

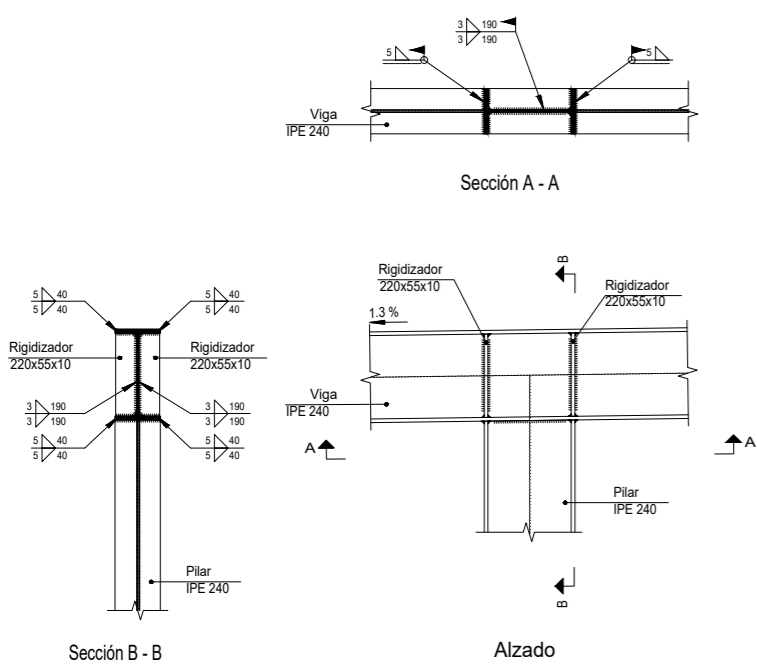
### Tipo 5



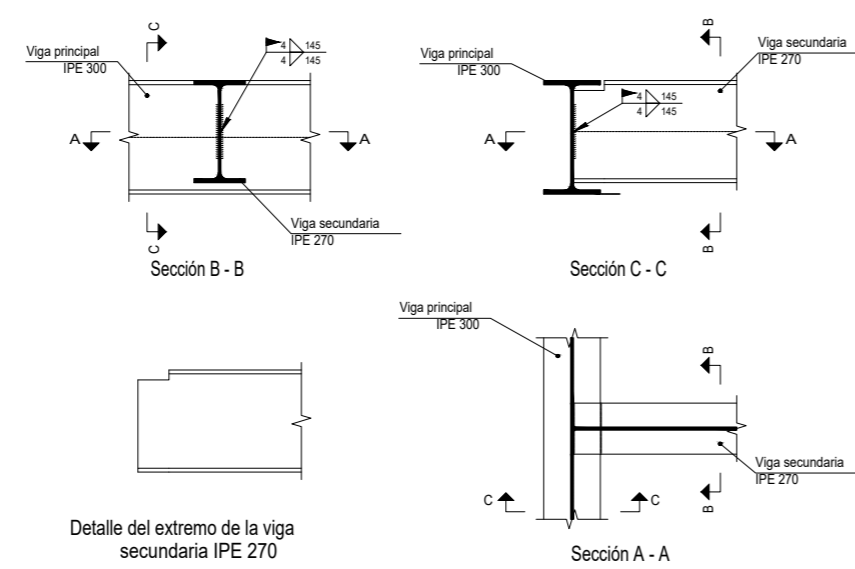
### Tipo 6



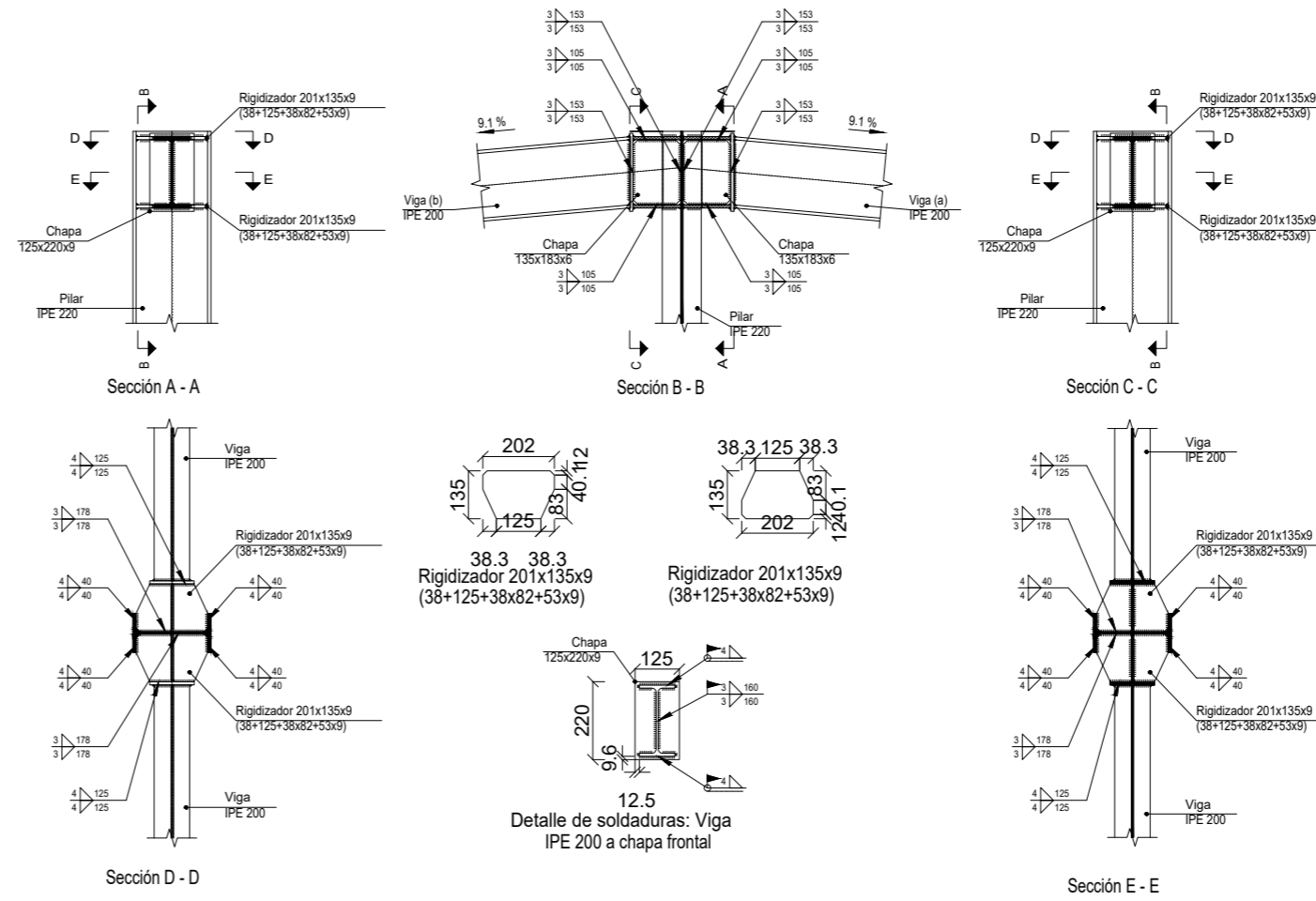
### Tipo 7



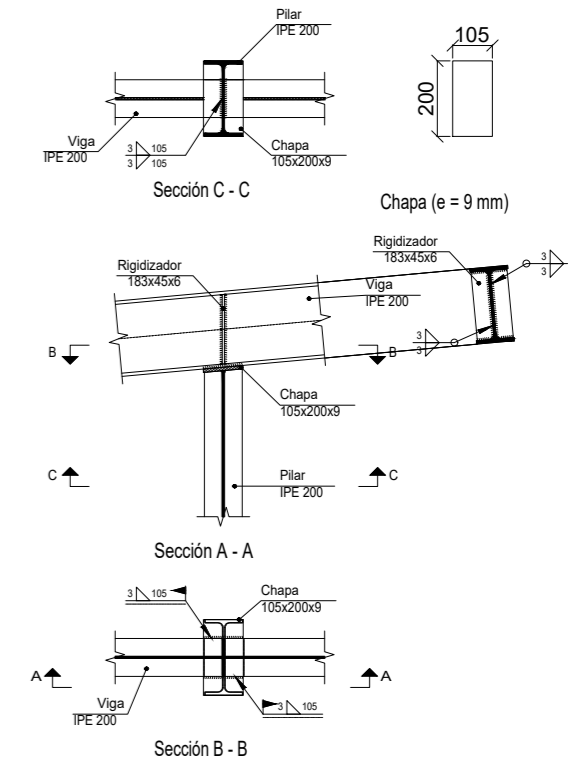
### Tipo 8



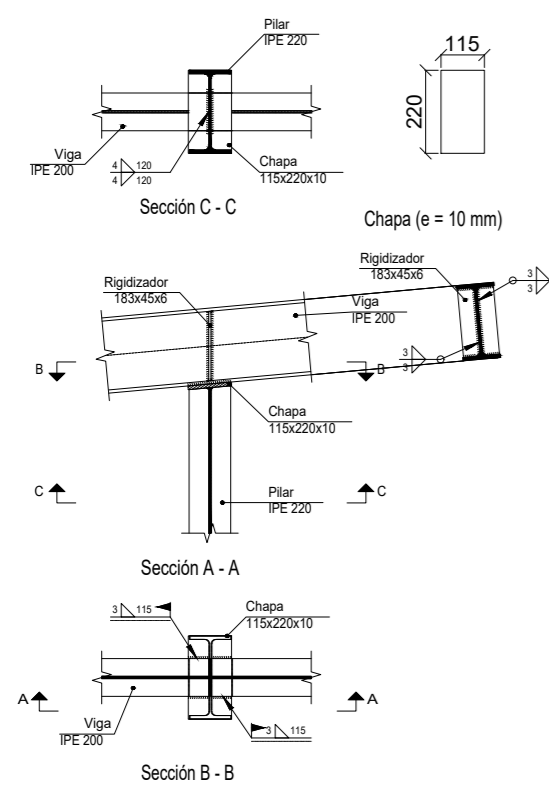
### Tipo 9



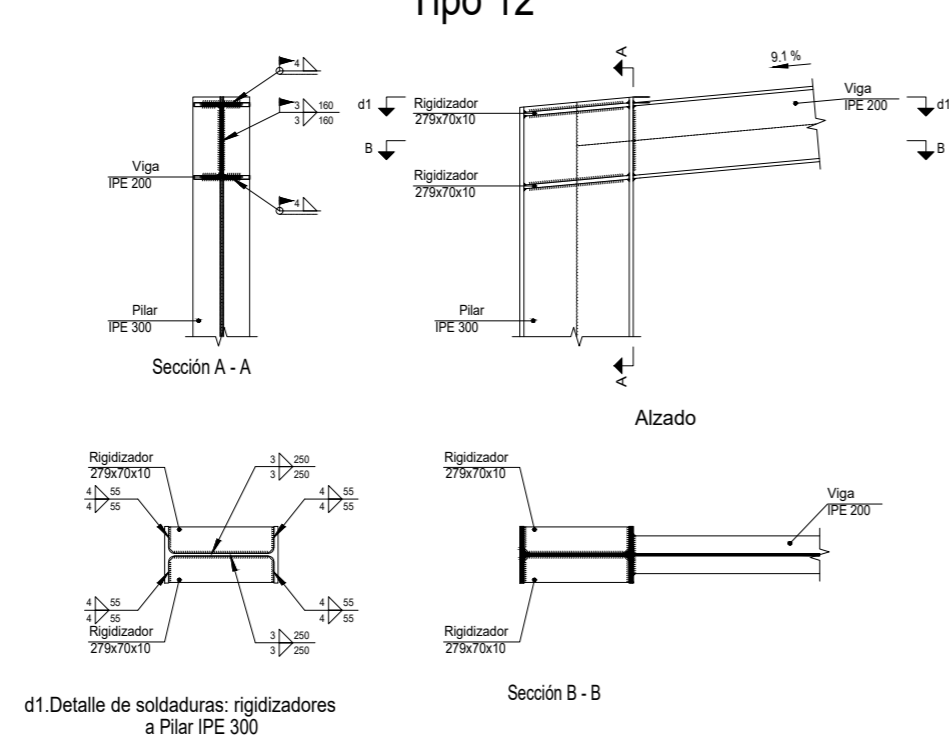
### Tipo 10



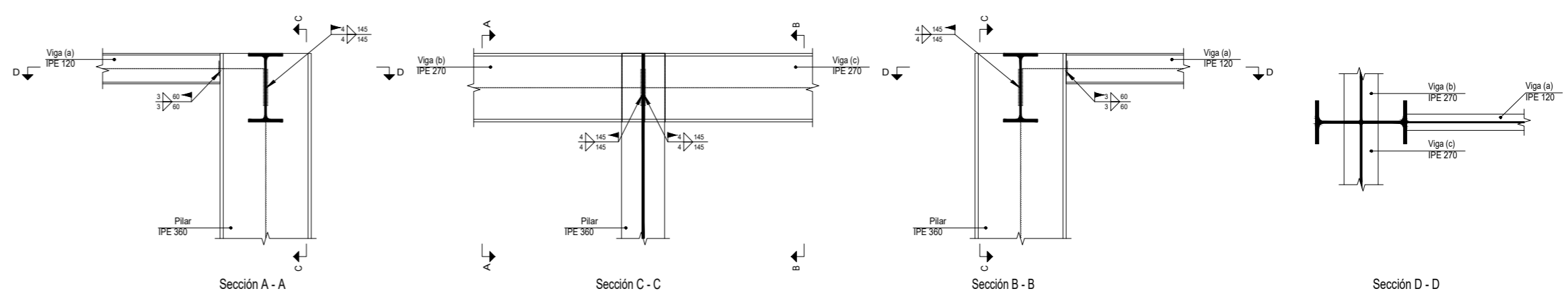
### Tipo 11



### Tipo 12



### Tipo 76



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES



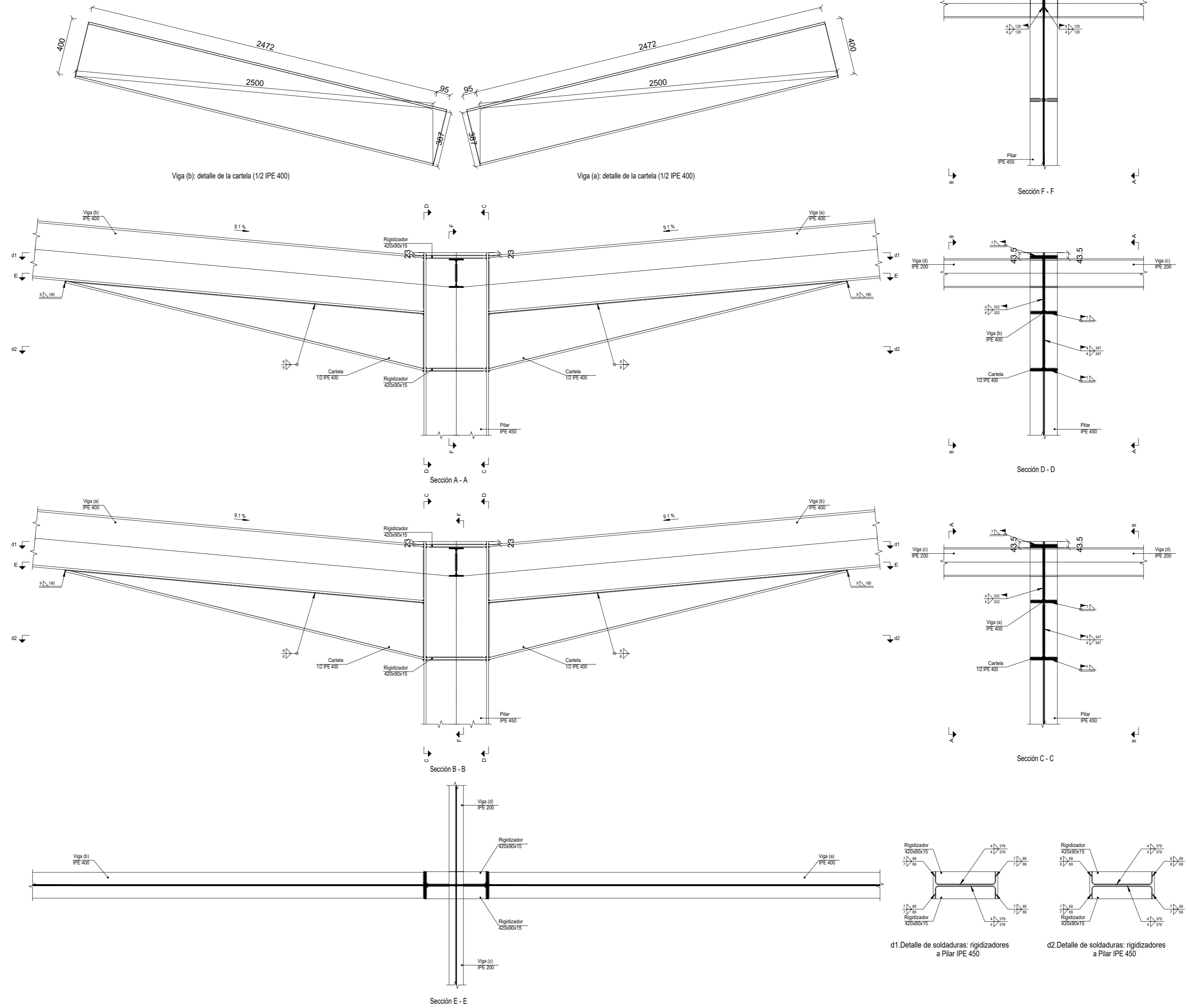
Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: DETALLE DE UNIONES  
 Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha: Sept. 2022  
 Escala: 1:200

Nº Plano: ST-11

# Tipo 4



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: DETALLE DE UNIONES

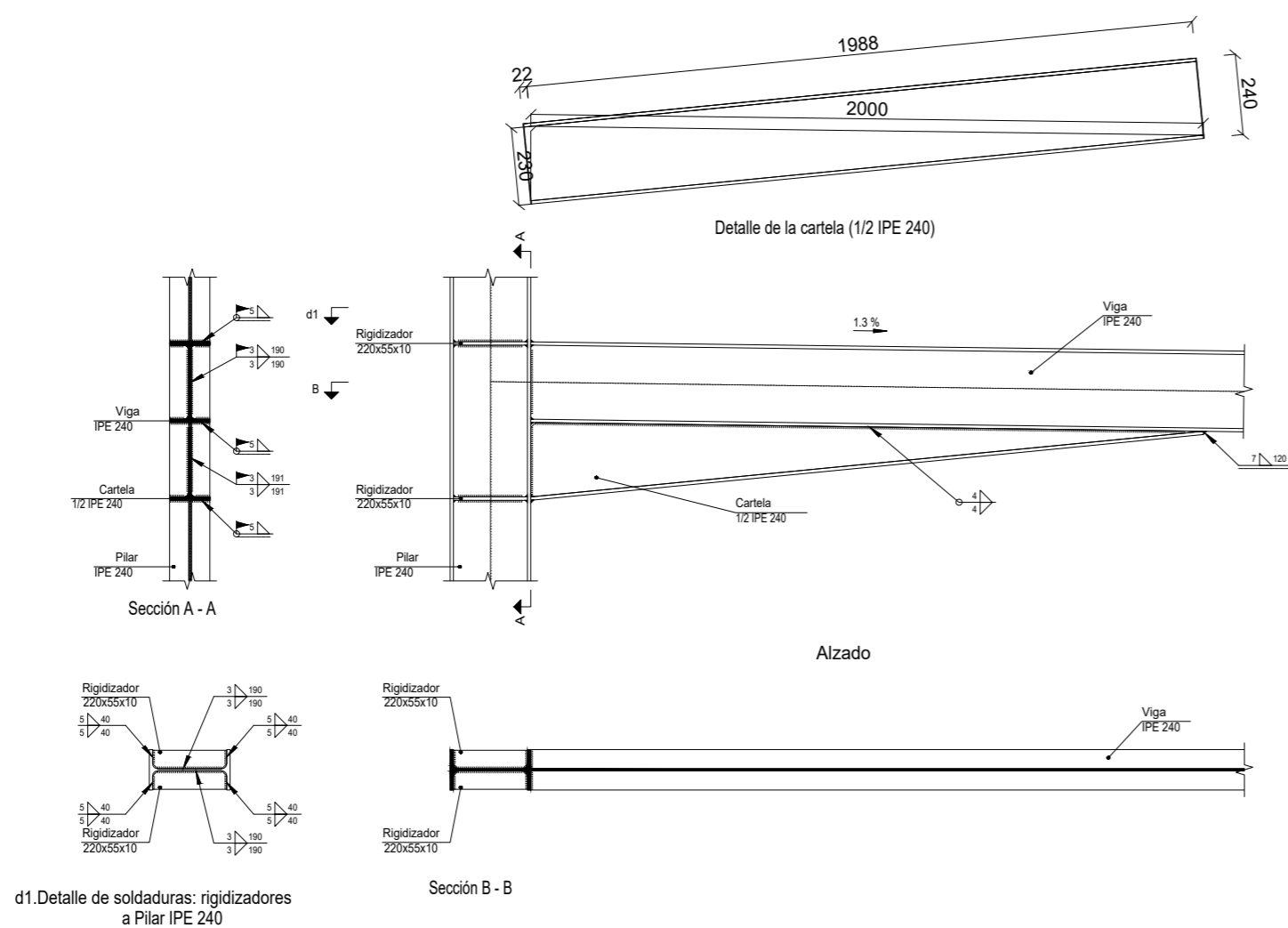
Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha: Sept. 2022

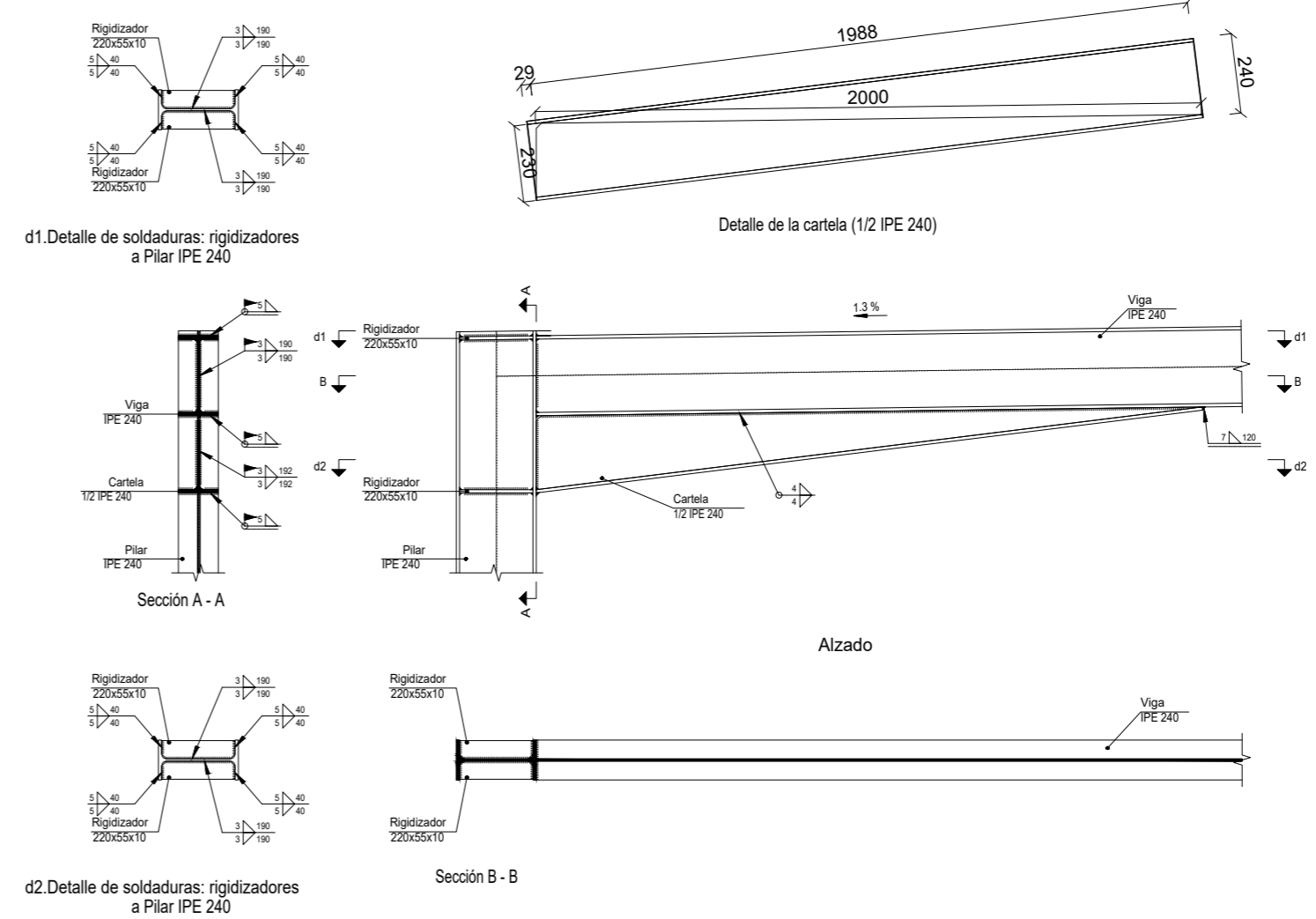
Escala: 1:200

Nº Plano: ST-12

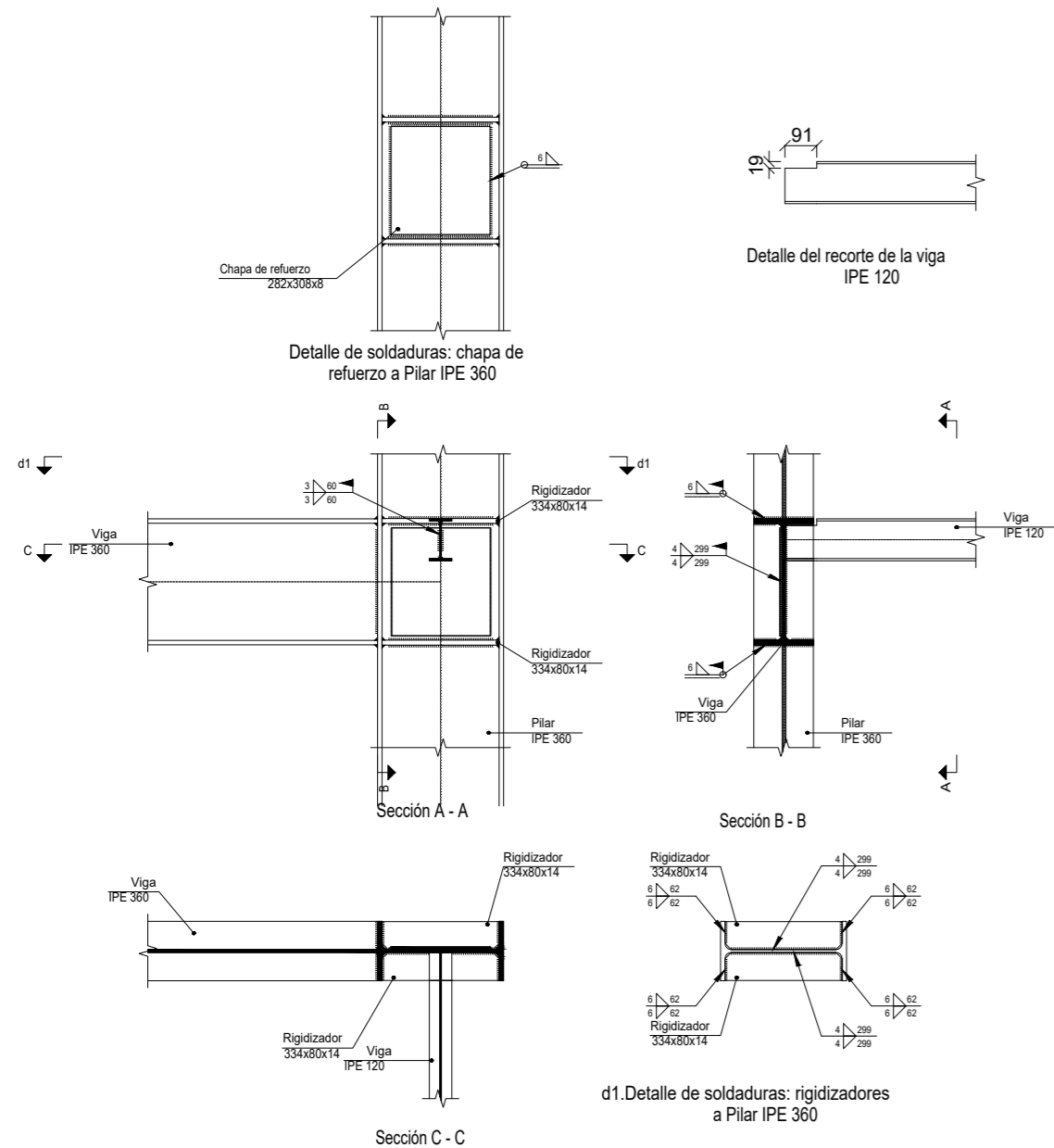
### Tipo 13



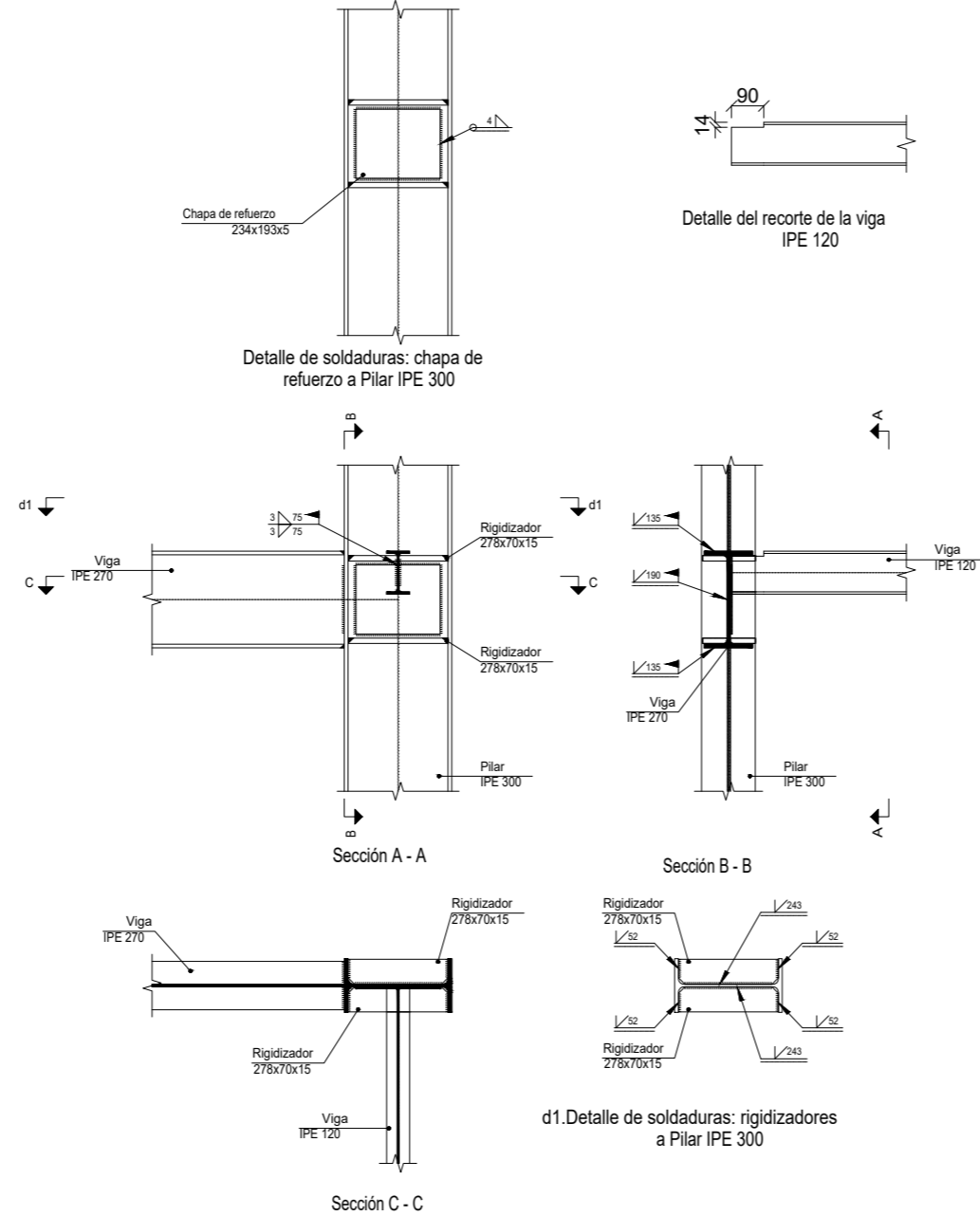
### Tipo 14



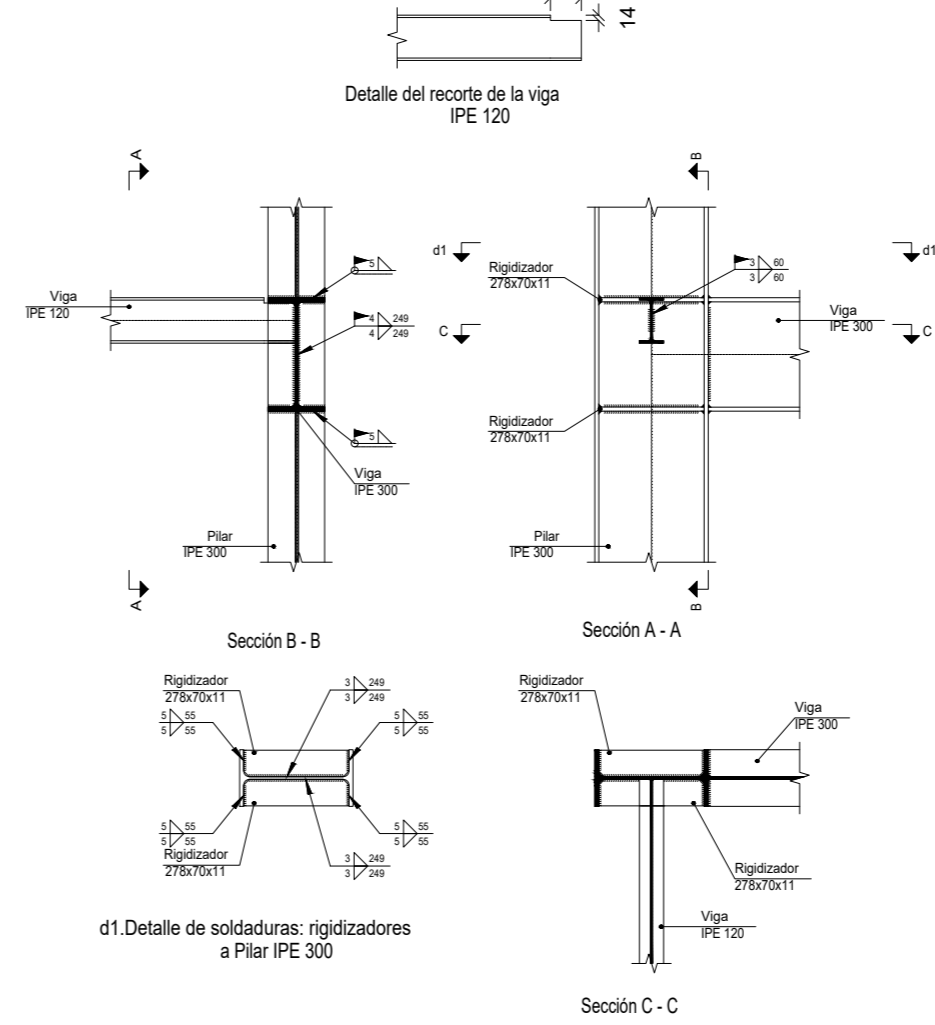
### Tipo 15



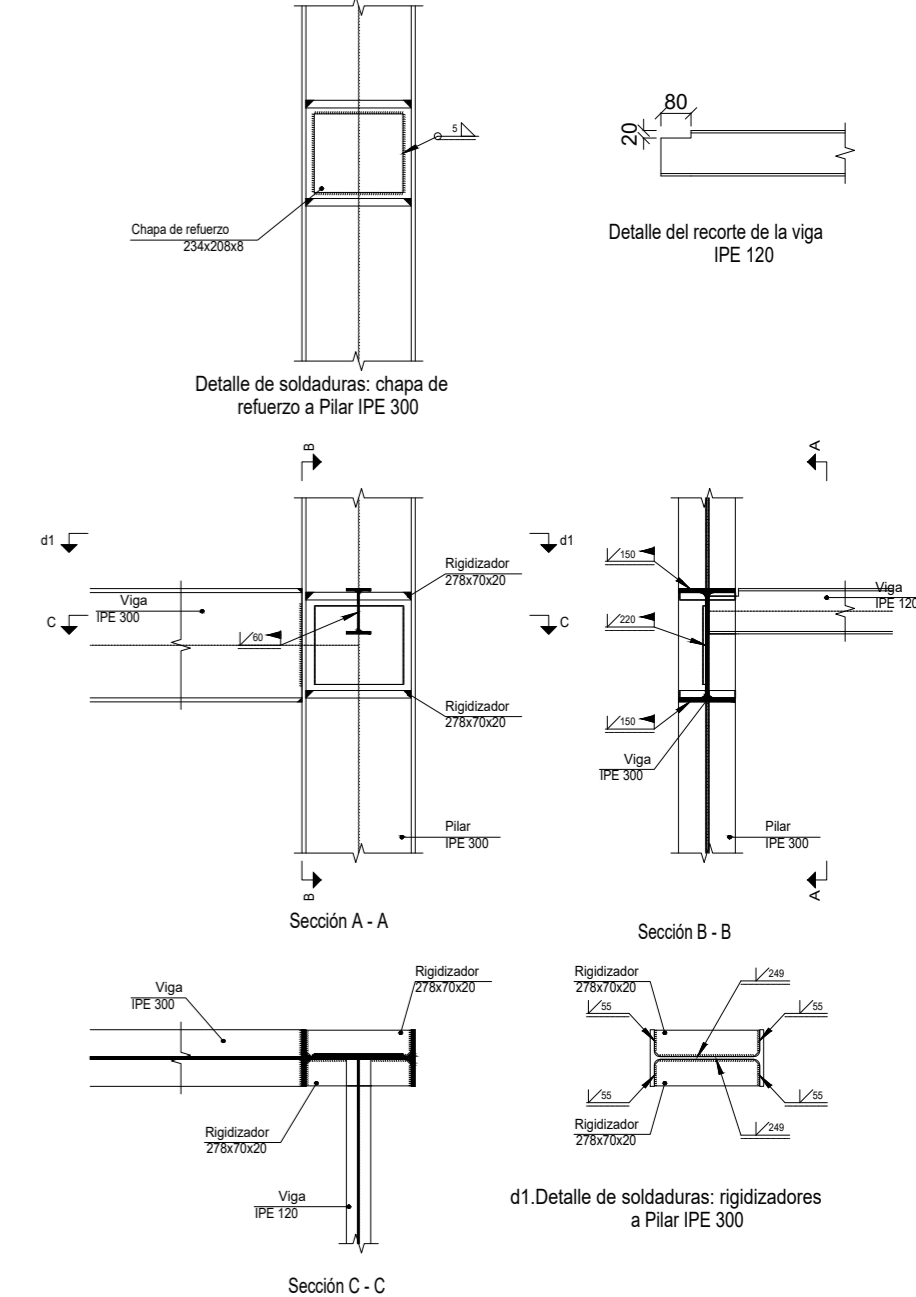
### Tipo 17



### Tipo 18



### Tipo 20



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



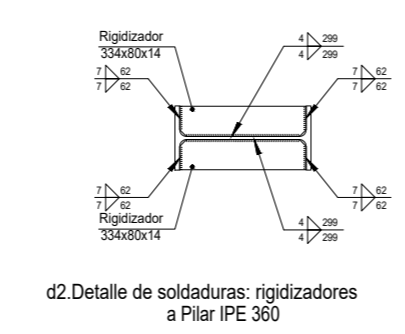
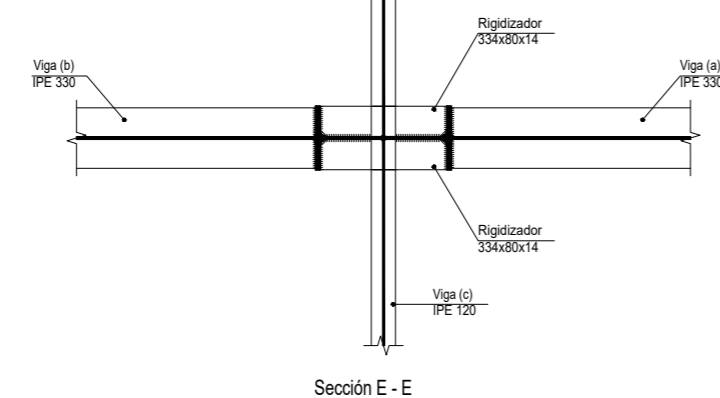
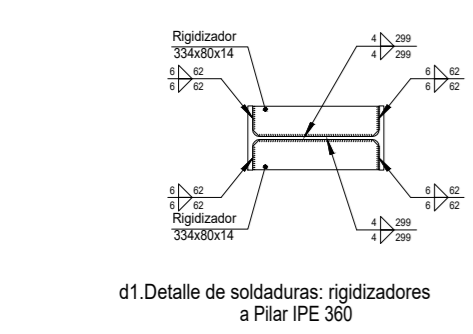
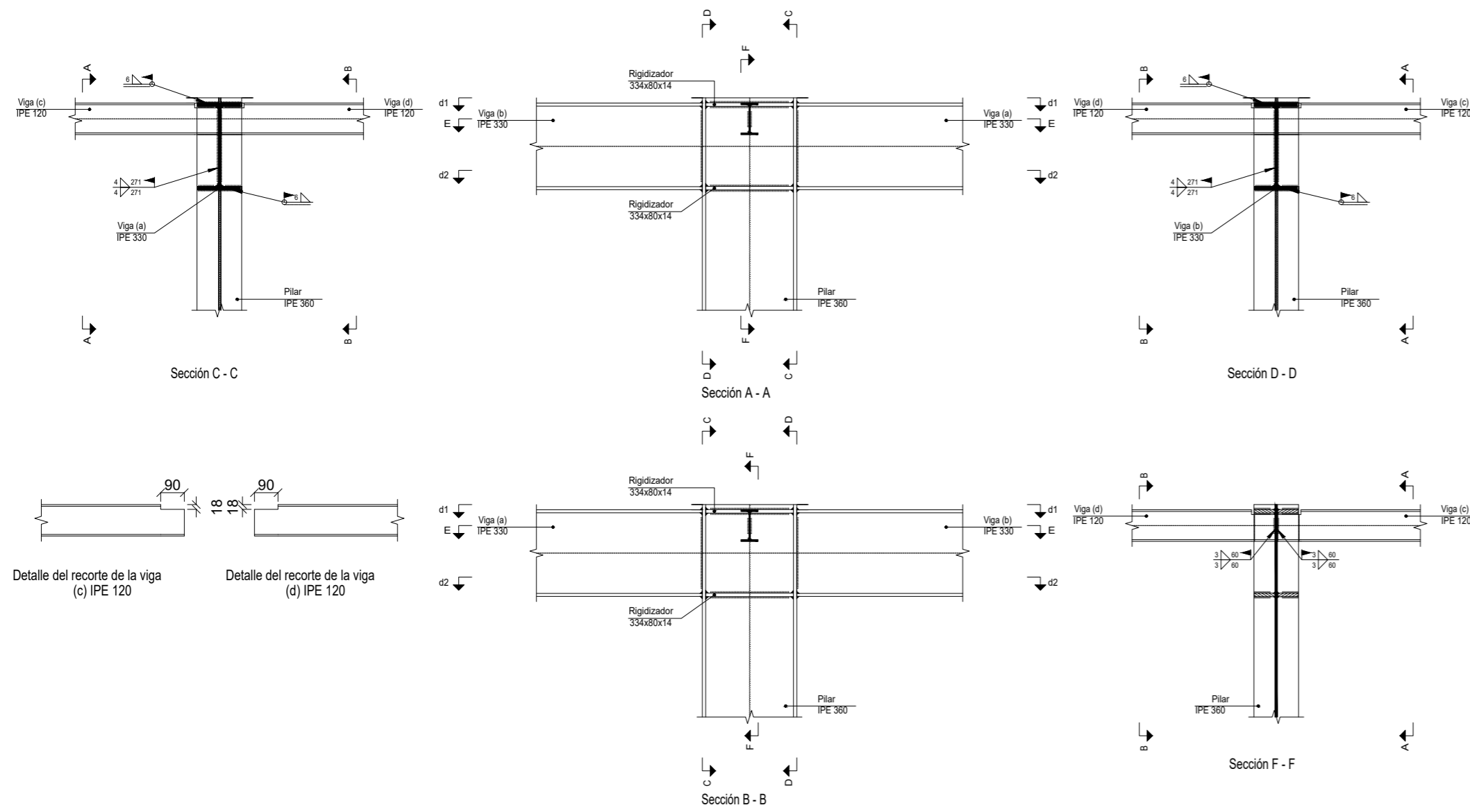
Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: DETALLE DE UNIONES  
 Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

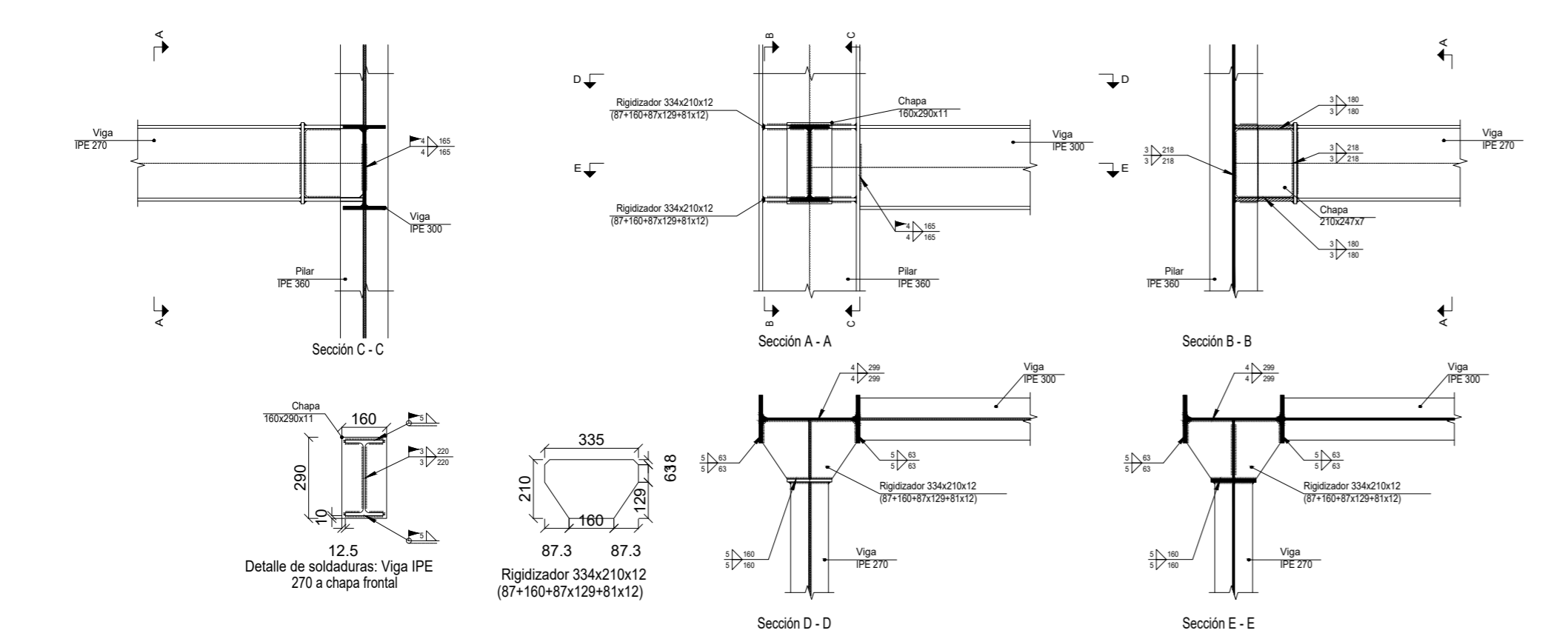
Fecha: Sept. 2022  
 Escala: 1:200

Nº Plano: ST-13

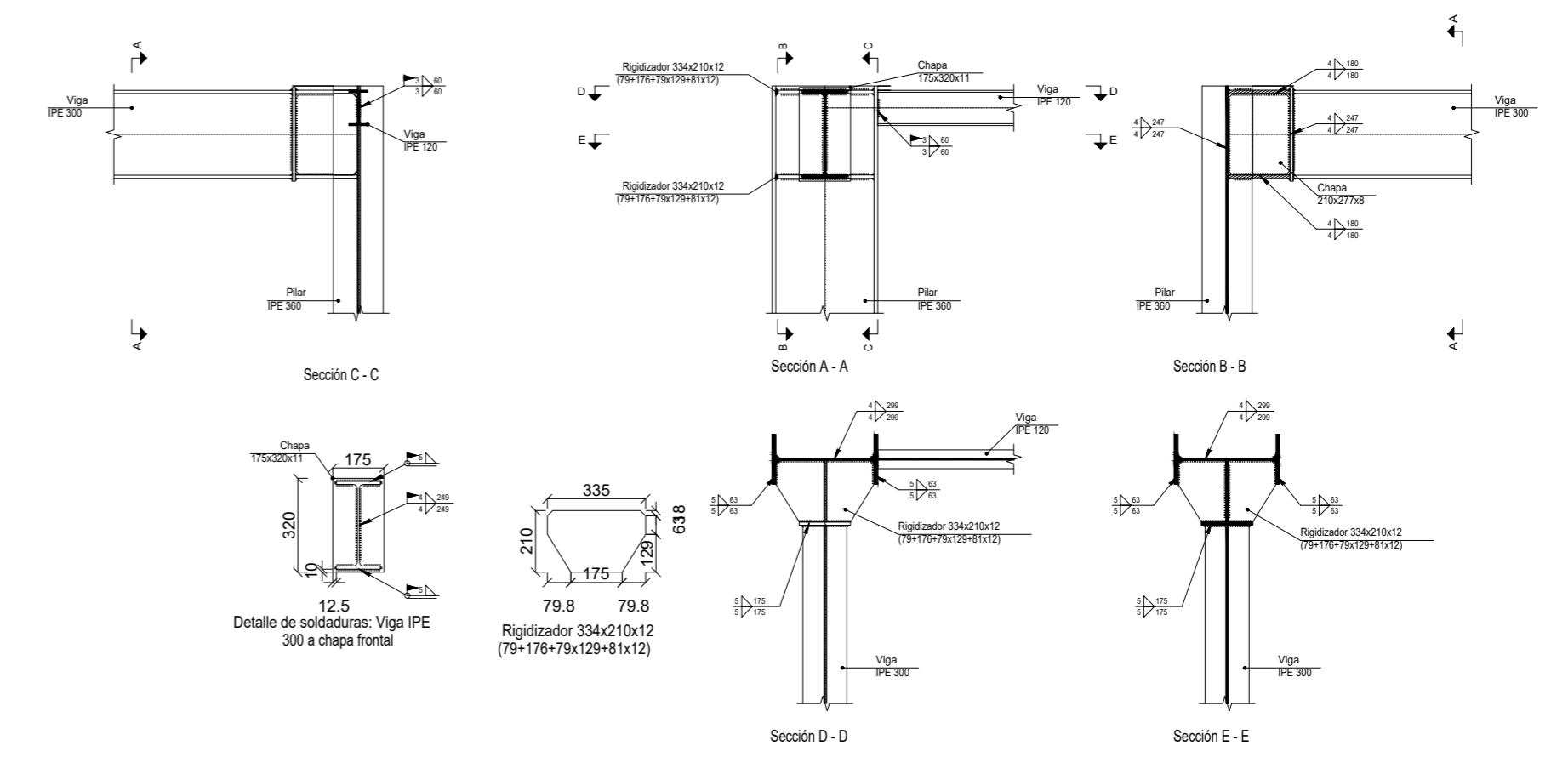
### Tipo 16



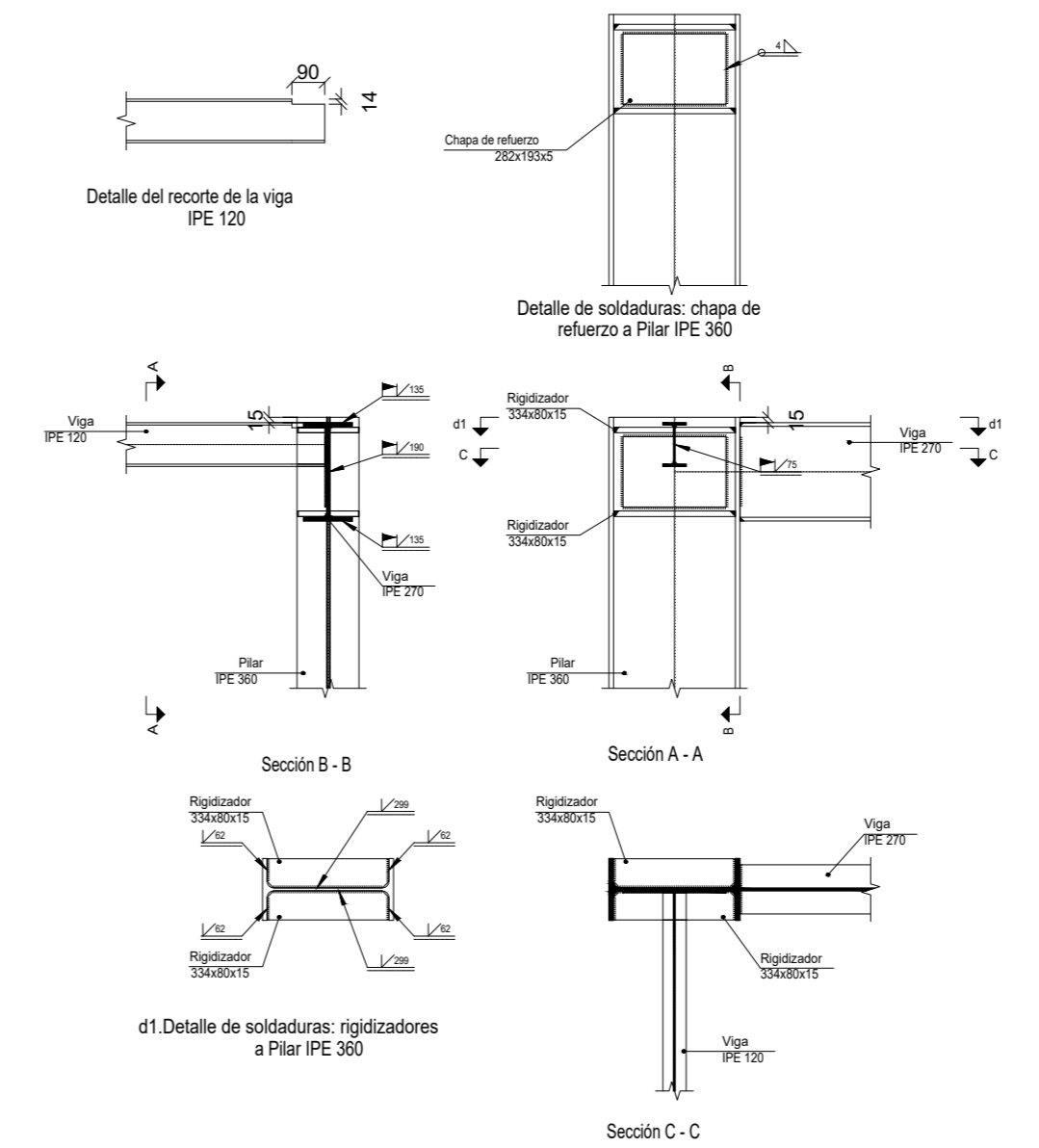
### Tipo 23



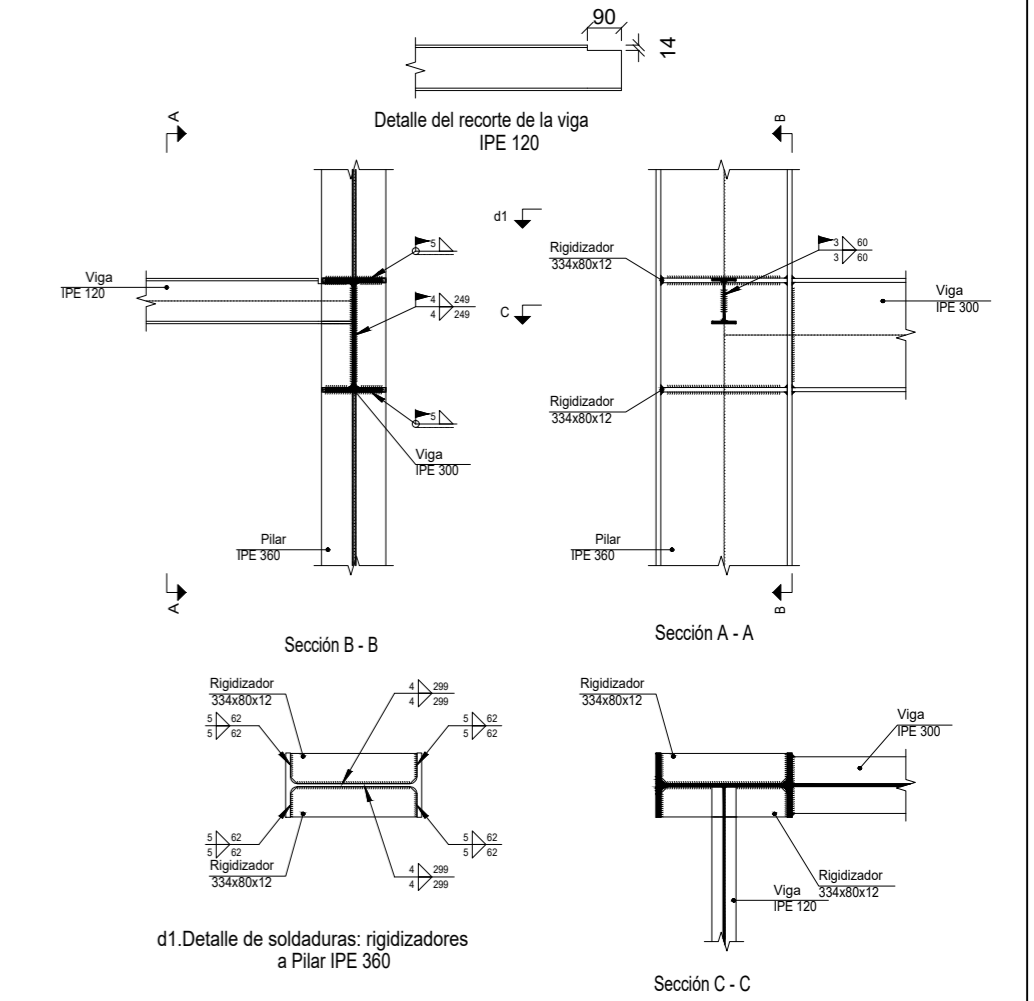
### Tipo 19



### Tipo 24



### Tipo 25



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: DETALLE DE UNIONES

Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

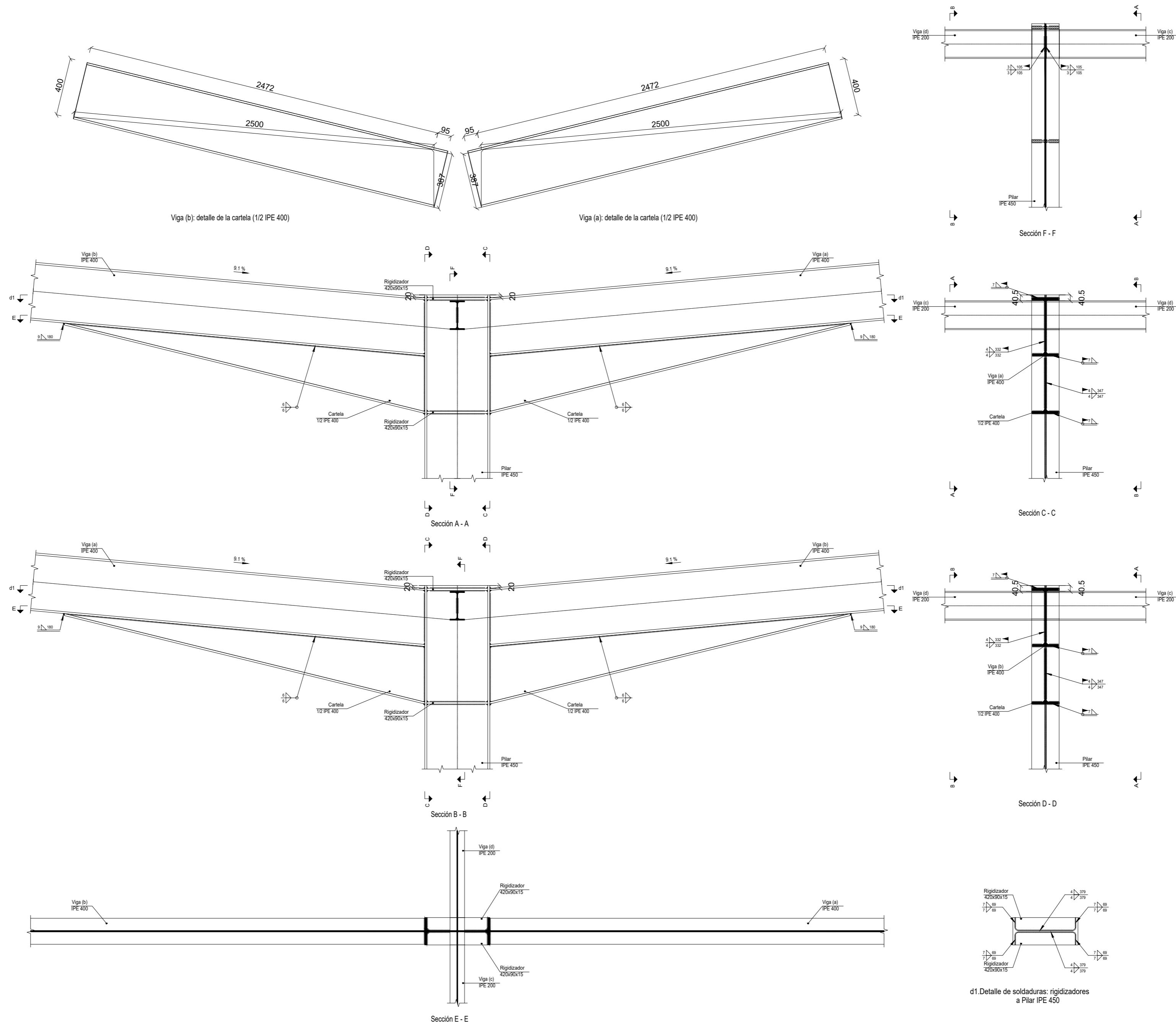
Fecha: Sept. 2022

Escala: 1:200

Nº Plano: ST-14


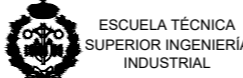


# Tipo 26



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
**DETALLE DE UNIONES**

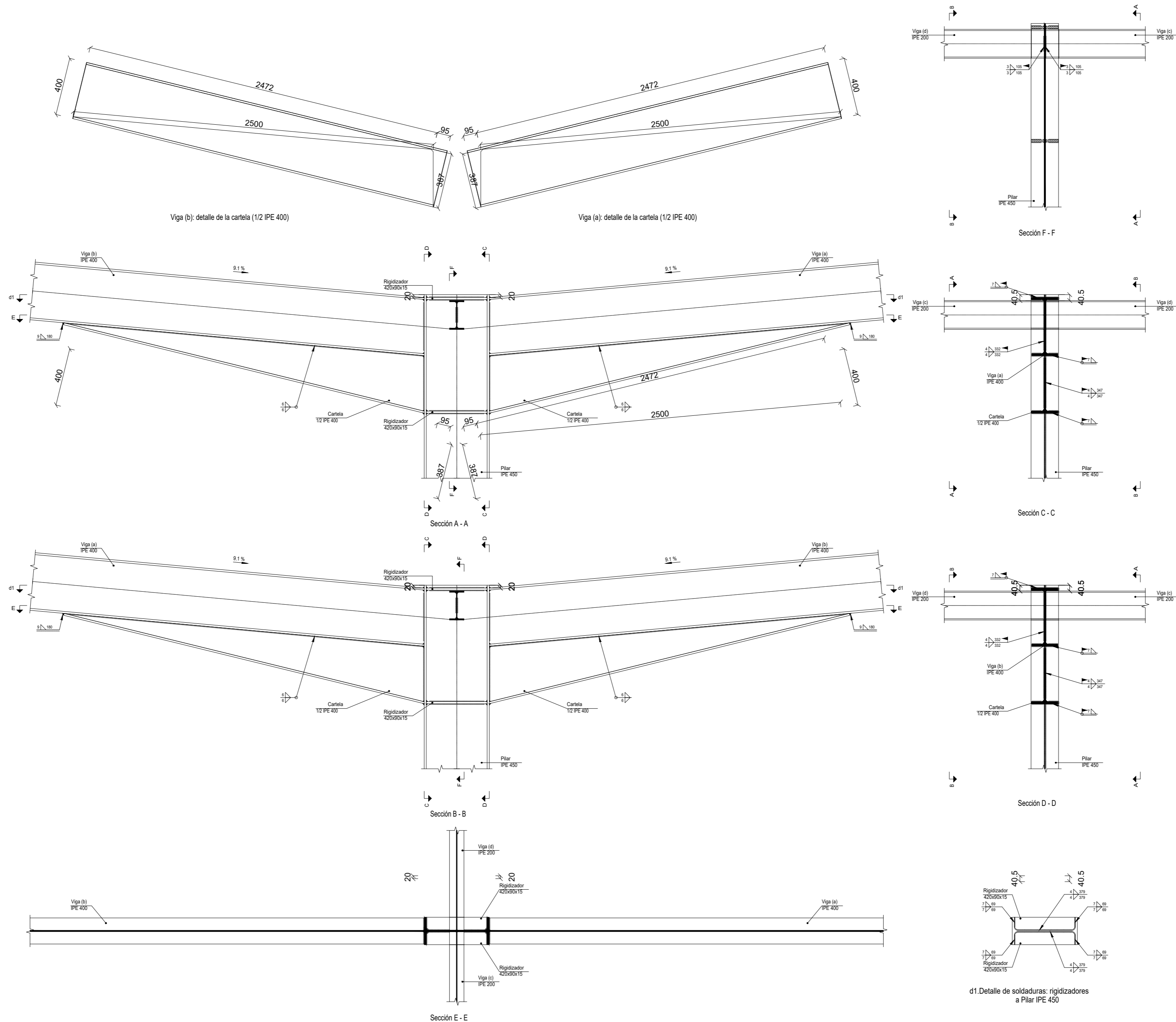
Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

Fecha:  
 Sept. 2022

Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
**ST-15**

Tipo 27



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES



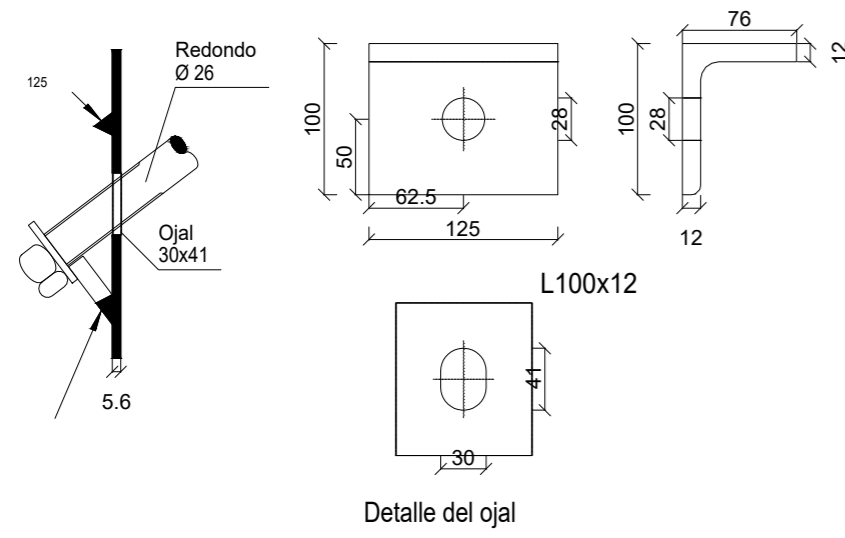
Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
**DETALLE DE UNIONES**  
 Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

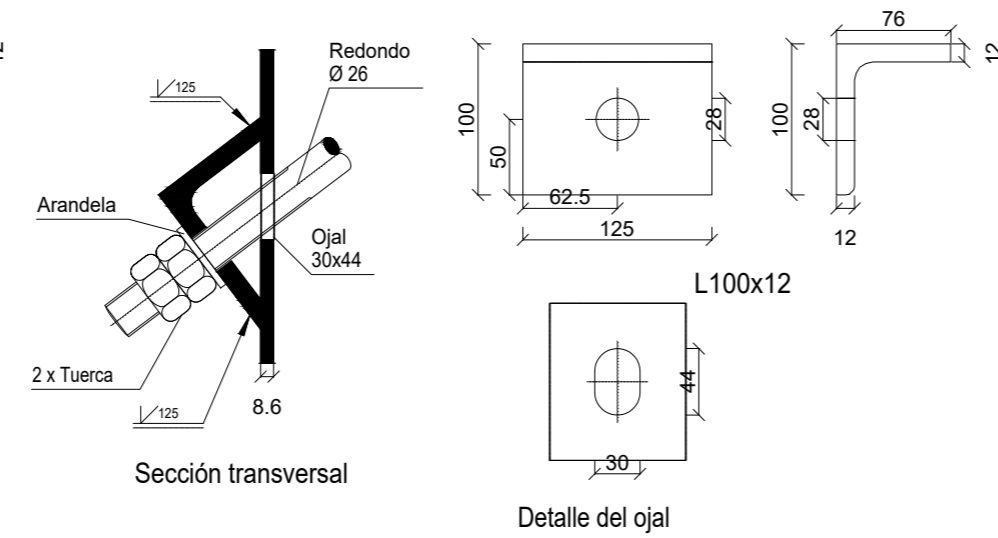
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
**ST-16**

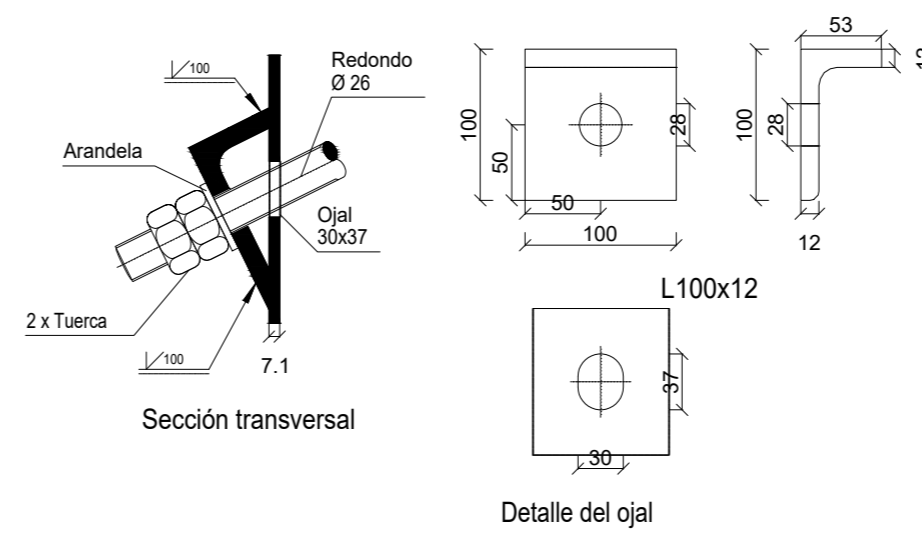
Tipo 28



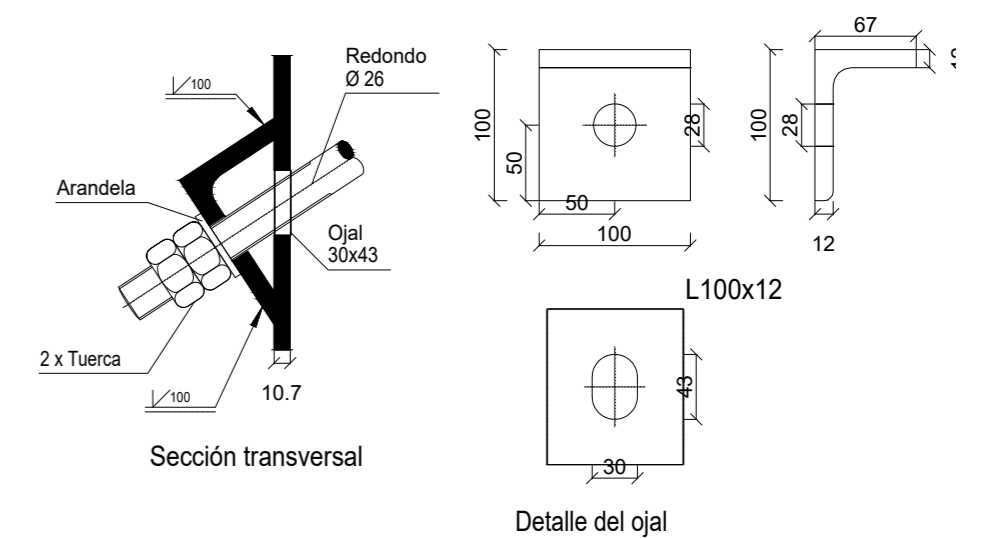
Tipo 29



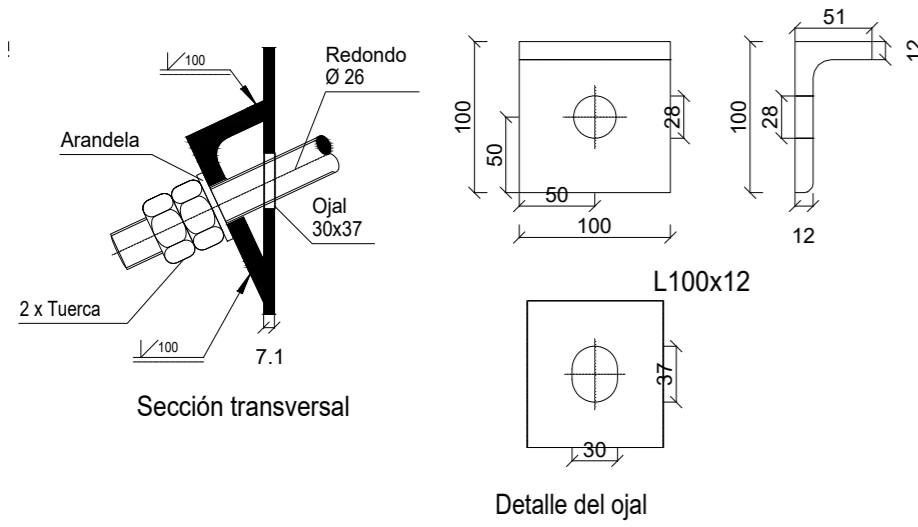
Tipo 30



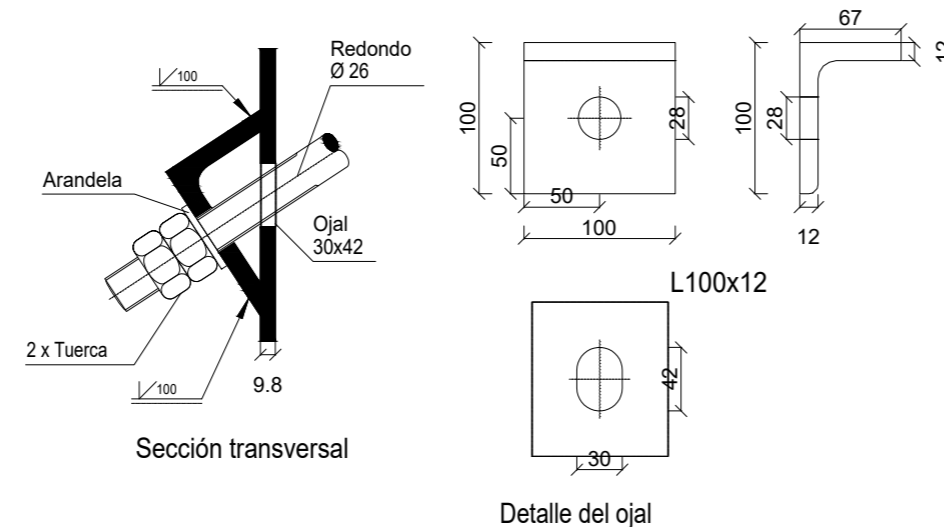
Tipo 31



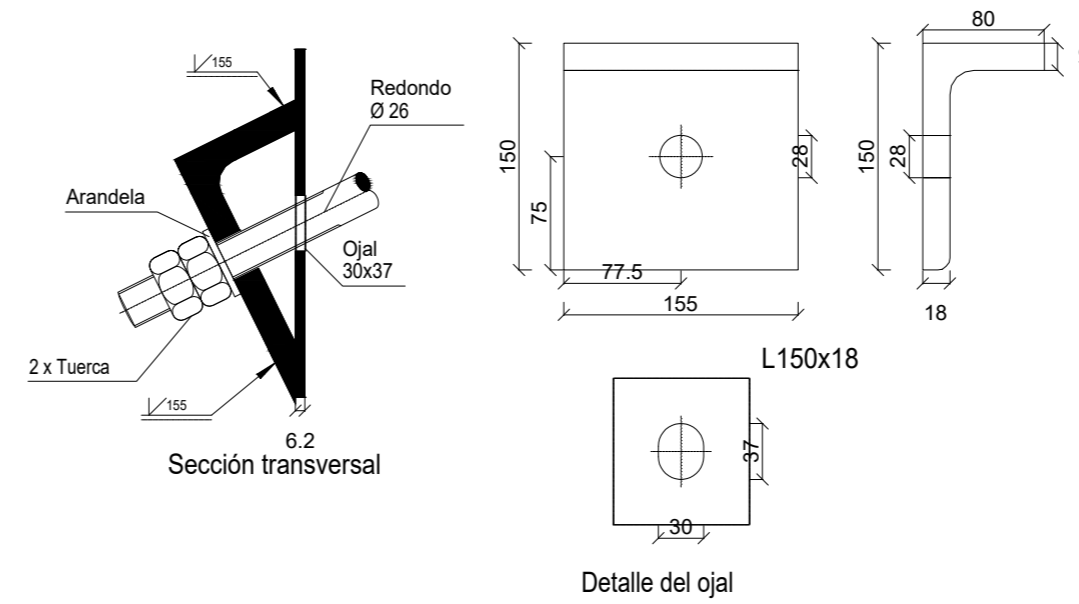
Tipo 32



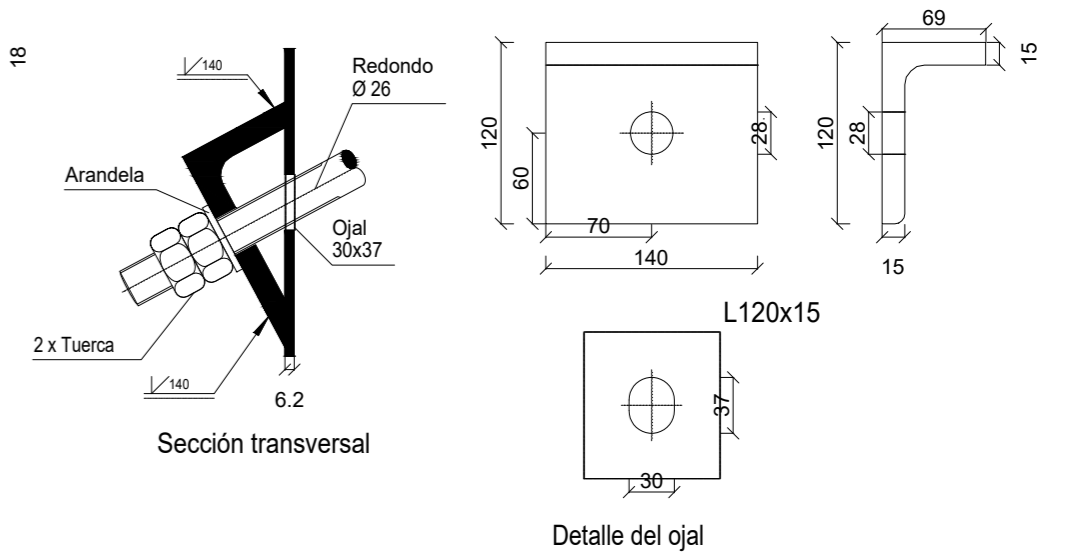
Tipo 33



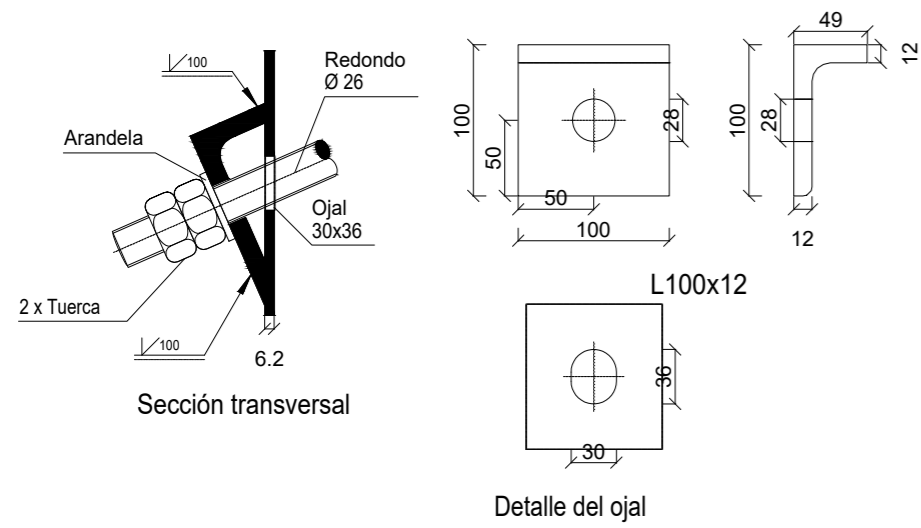
Tipo 34



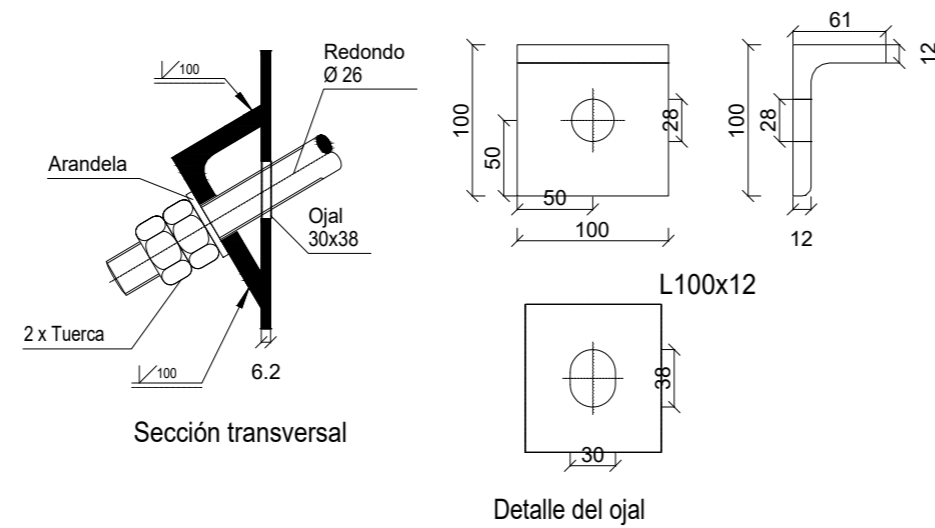
Tipo 35



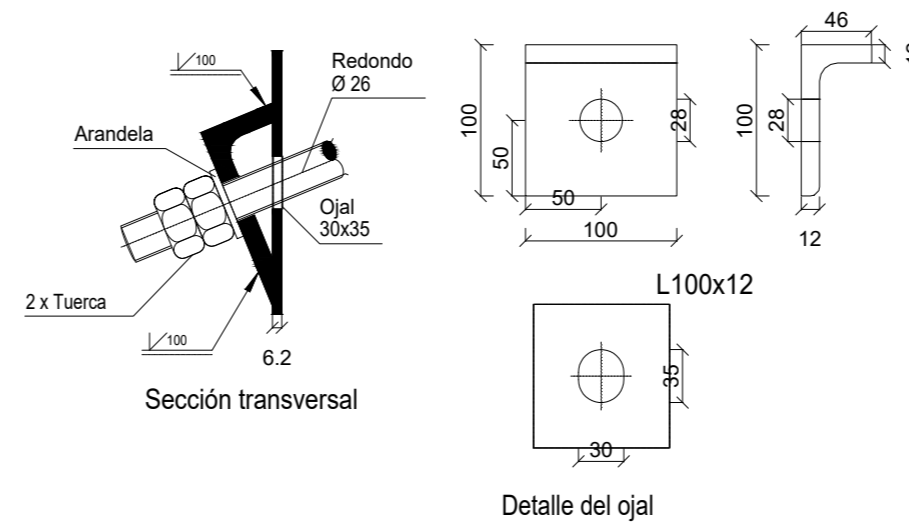
Tipo 36



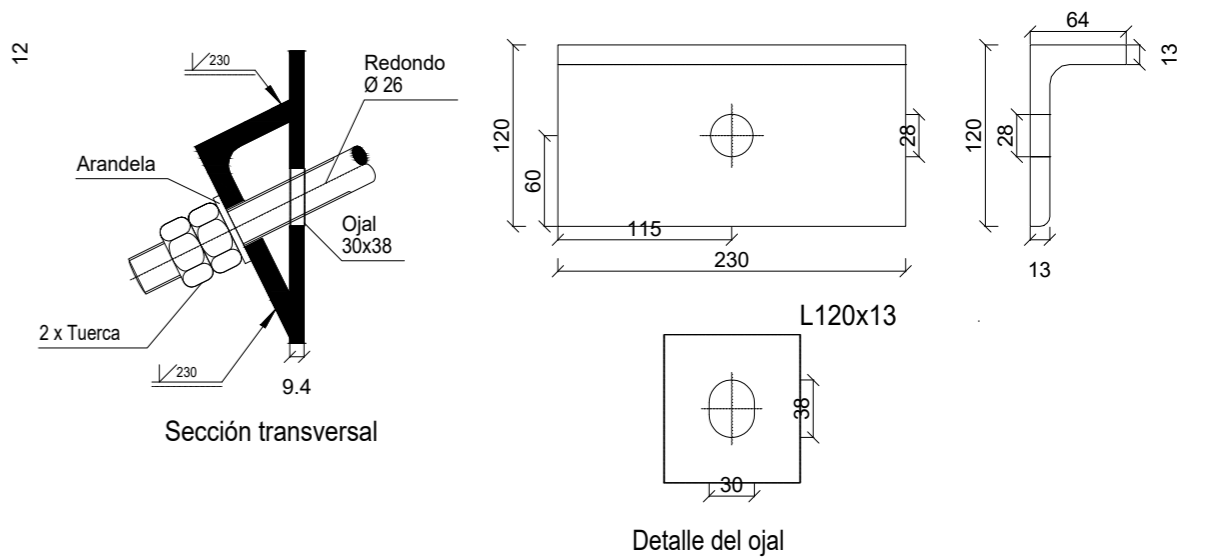
Tipo 37



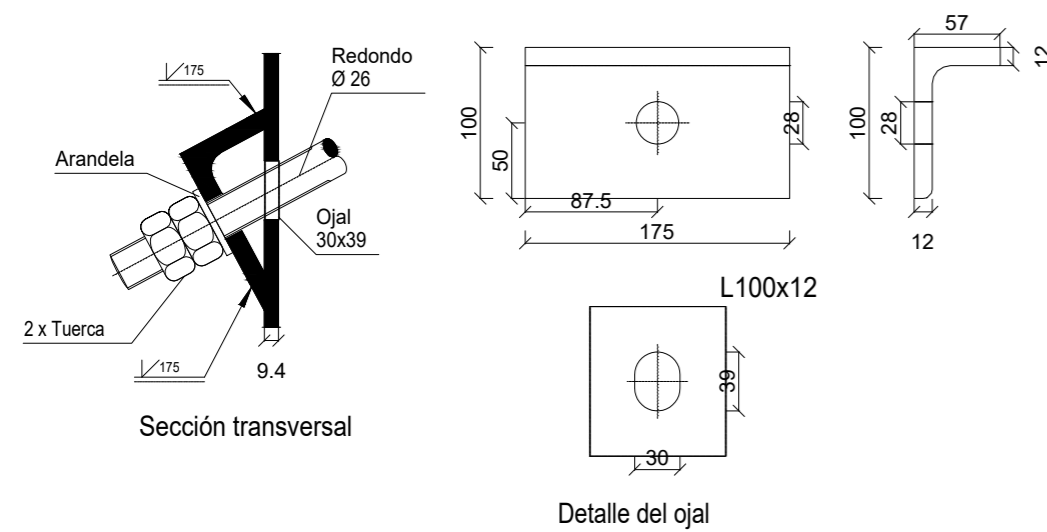
Tipo 38



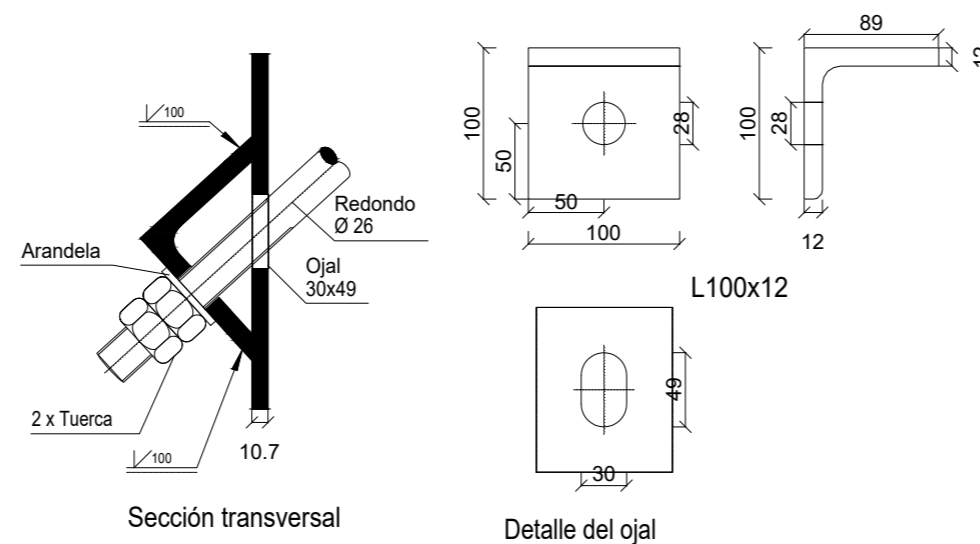
Tipo 39



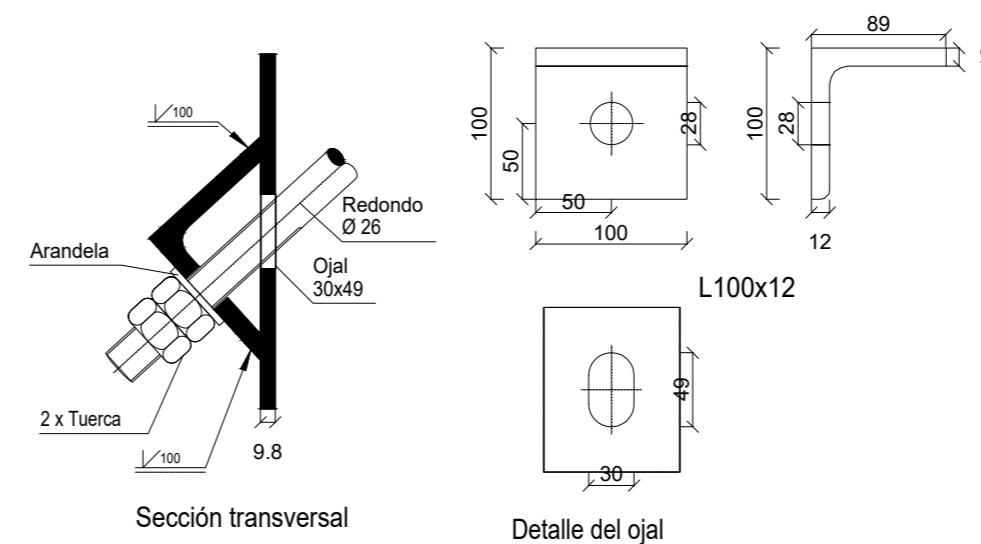
Tipo 40



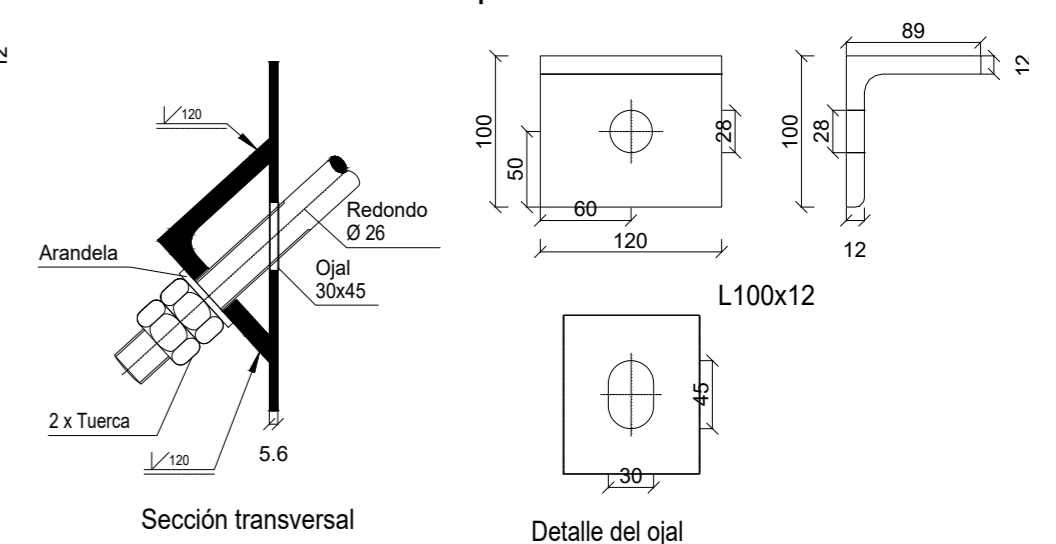
Tipo 41



Tipo 42



Tipo 43



NOTAS GENERALES  
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
INSTALACIONES INDUSTRIALES

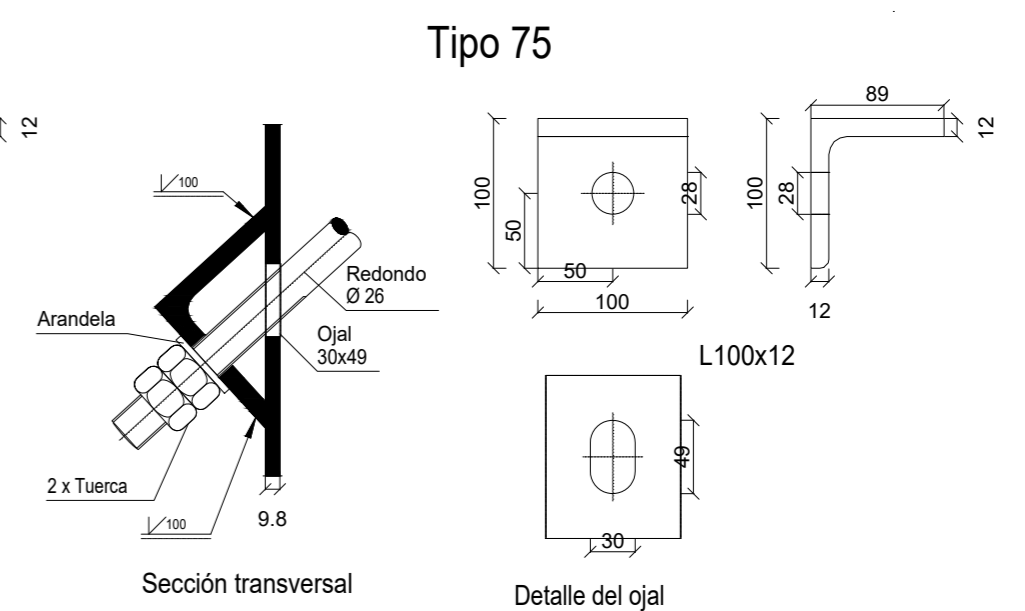
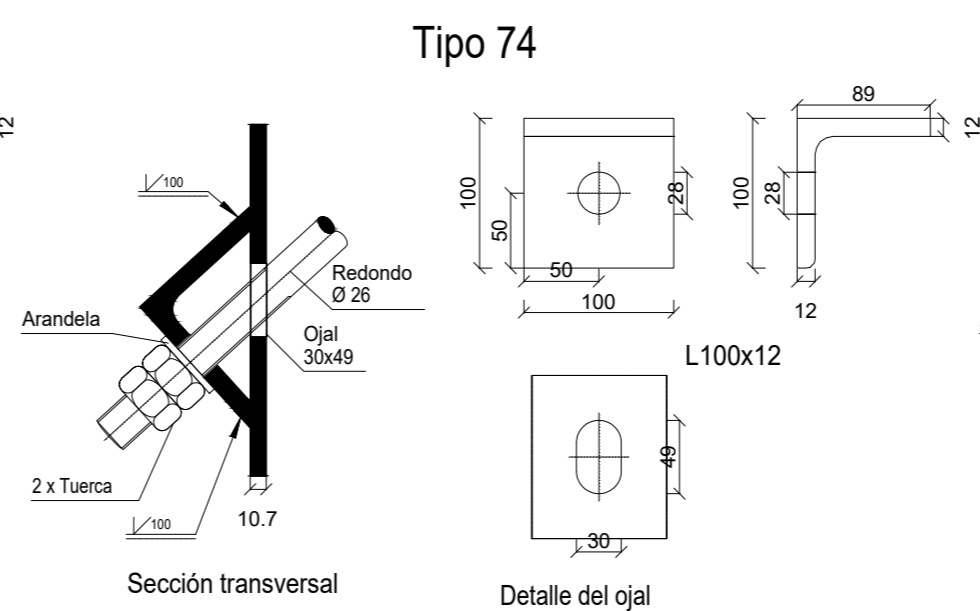
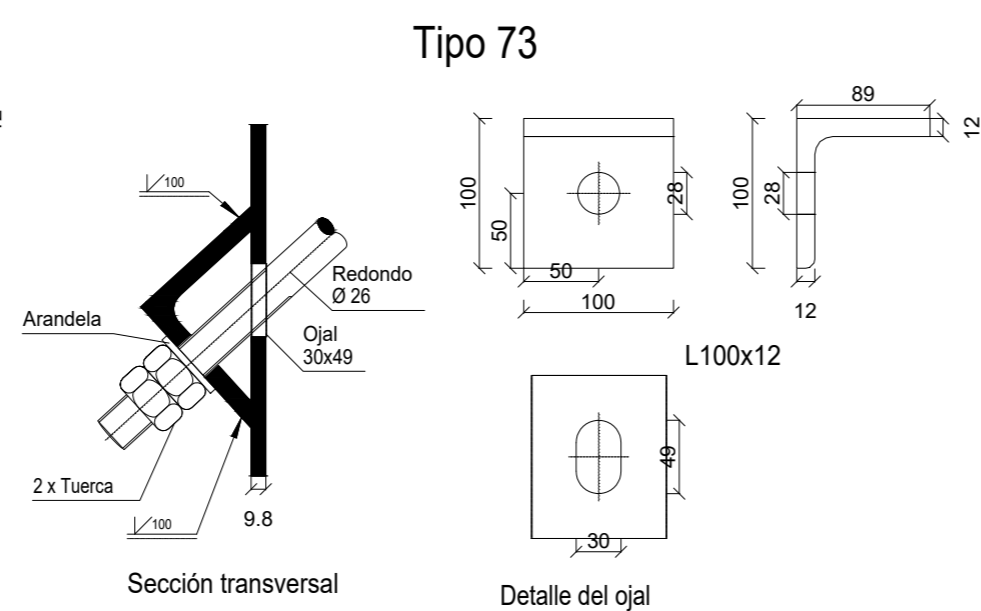
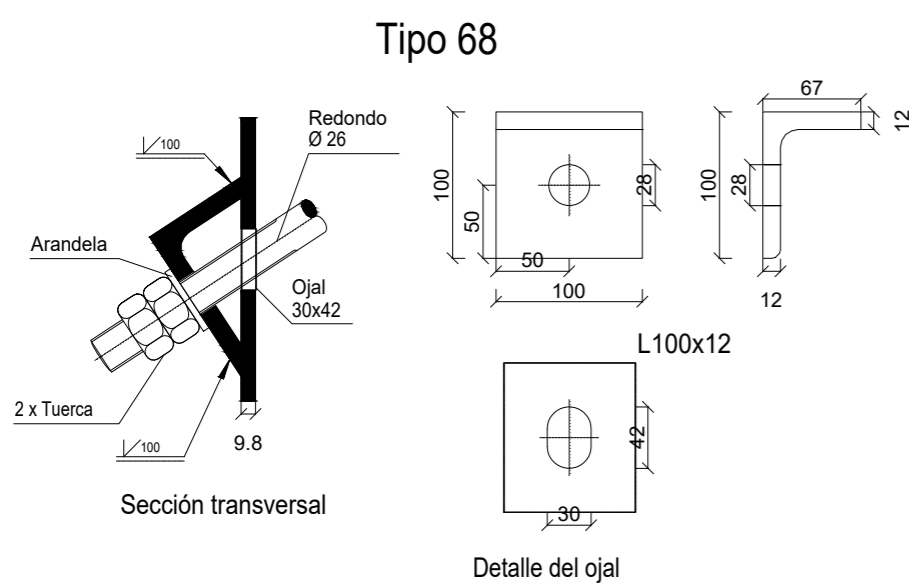
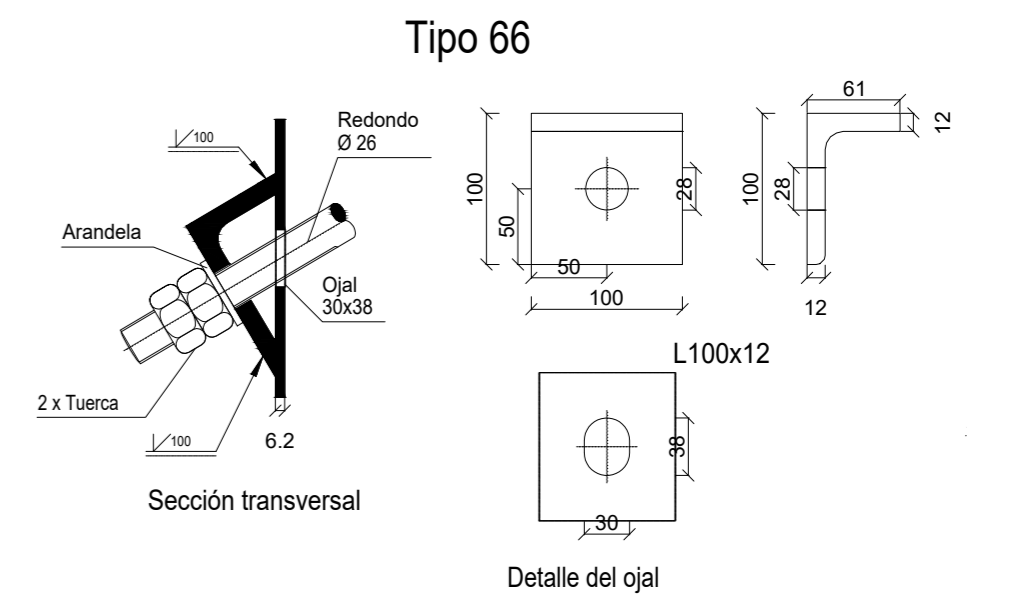
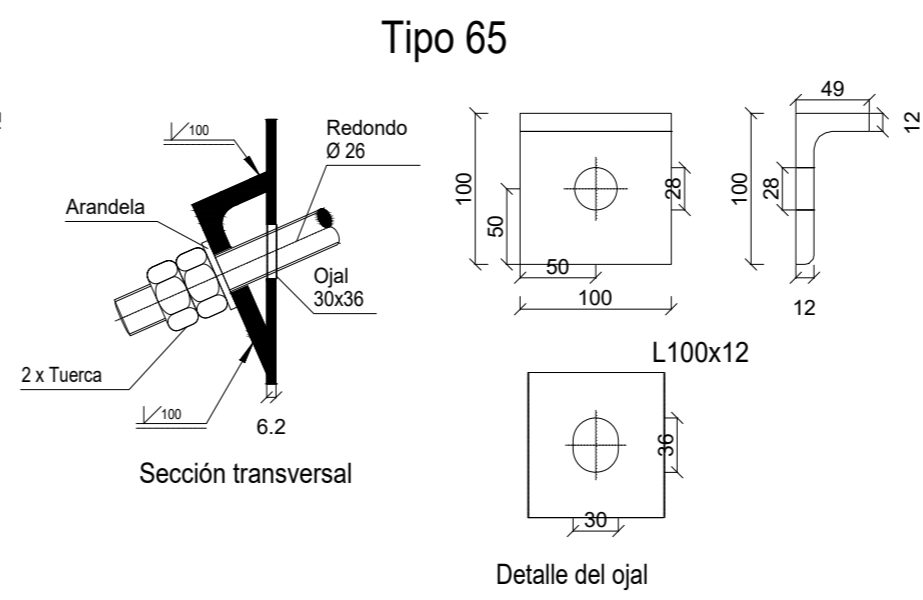
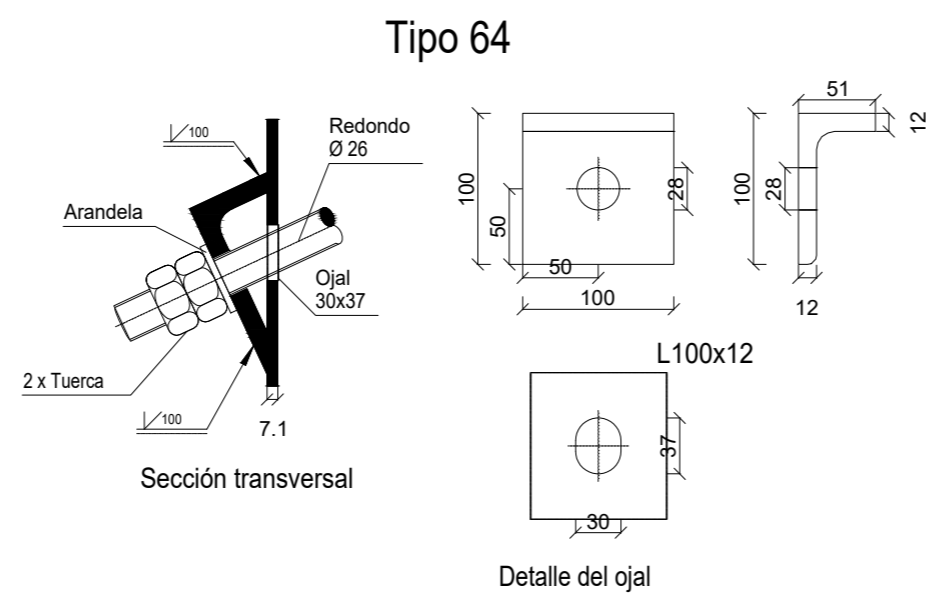
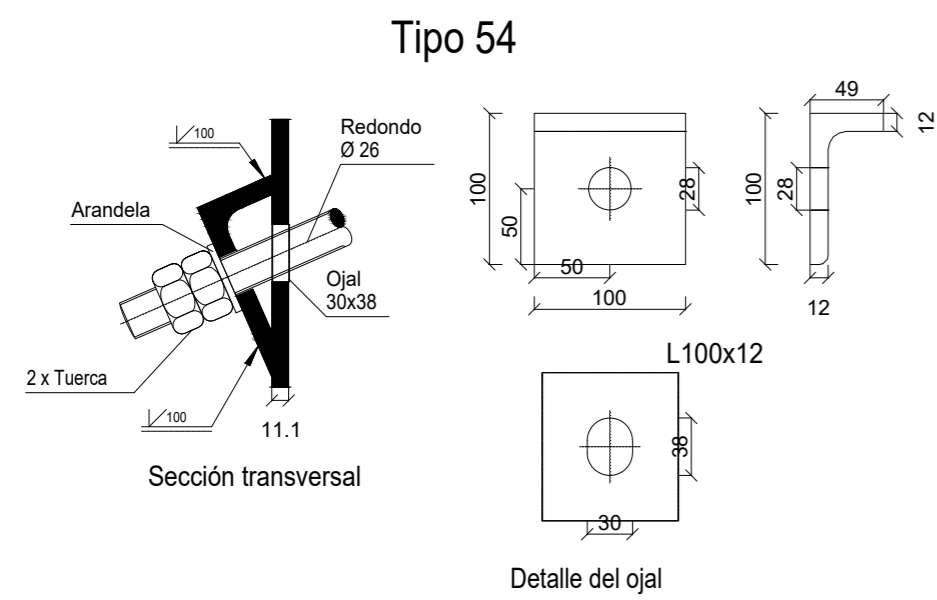
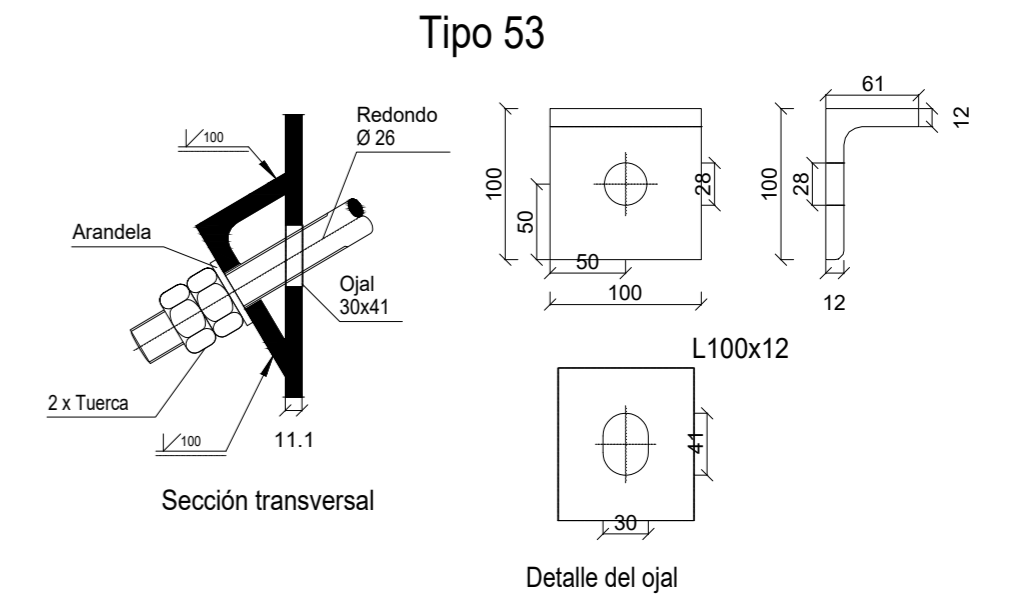
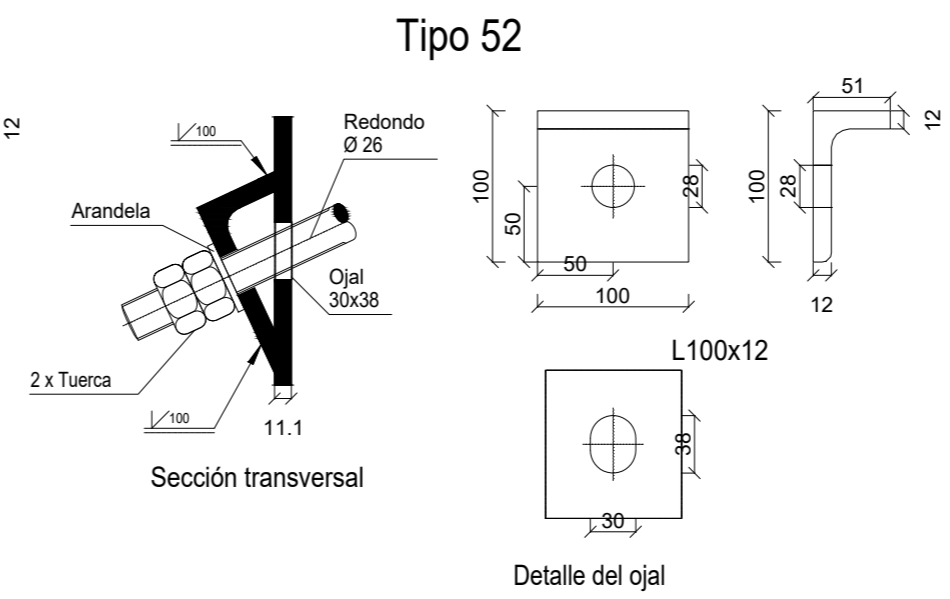
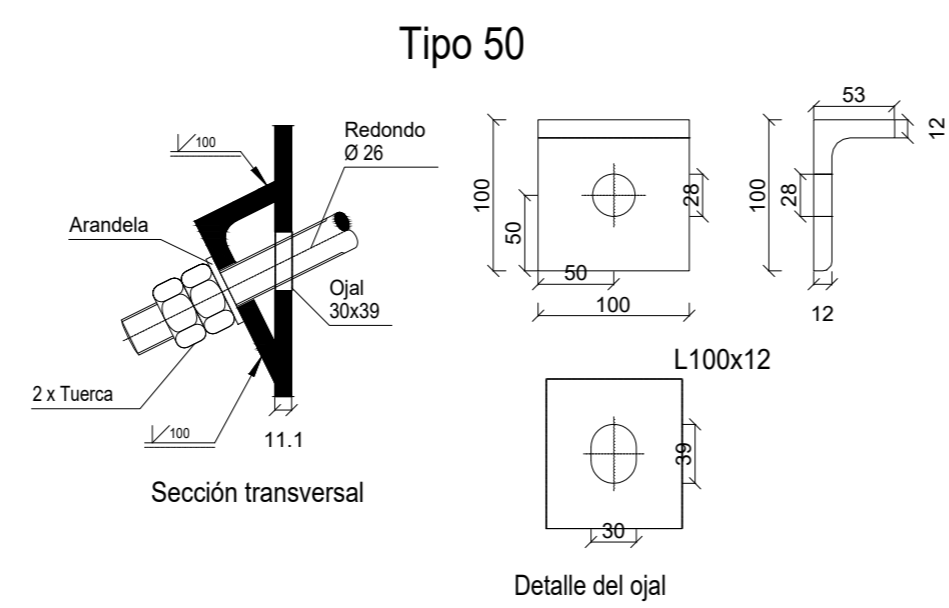
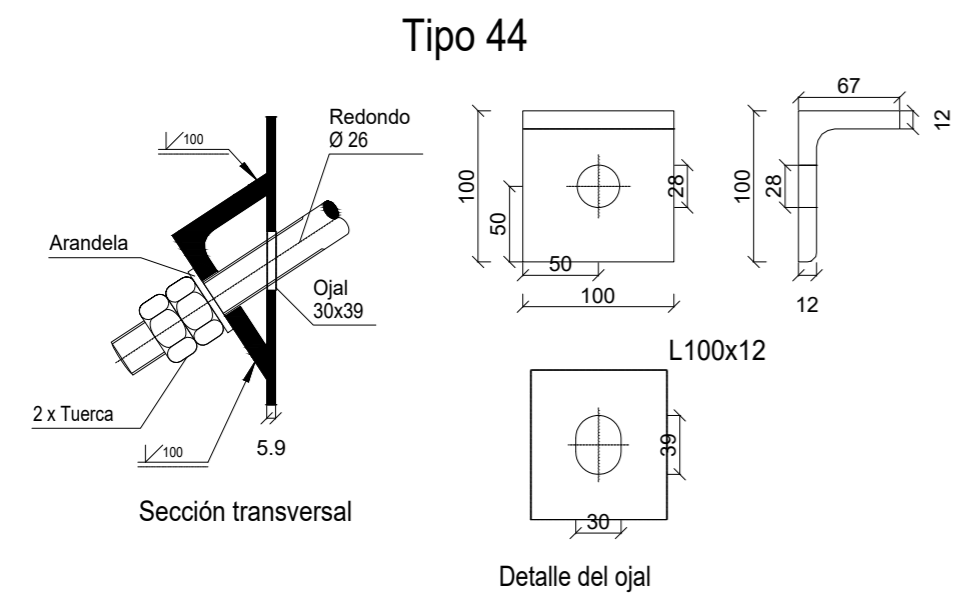


Proyecto:  
Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
DETALLE DE UNIONES  
Autor:  
JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha:  
Sept. 2022  
Escala:  
1:200

Nº Plano:  
ST-17



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES



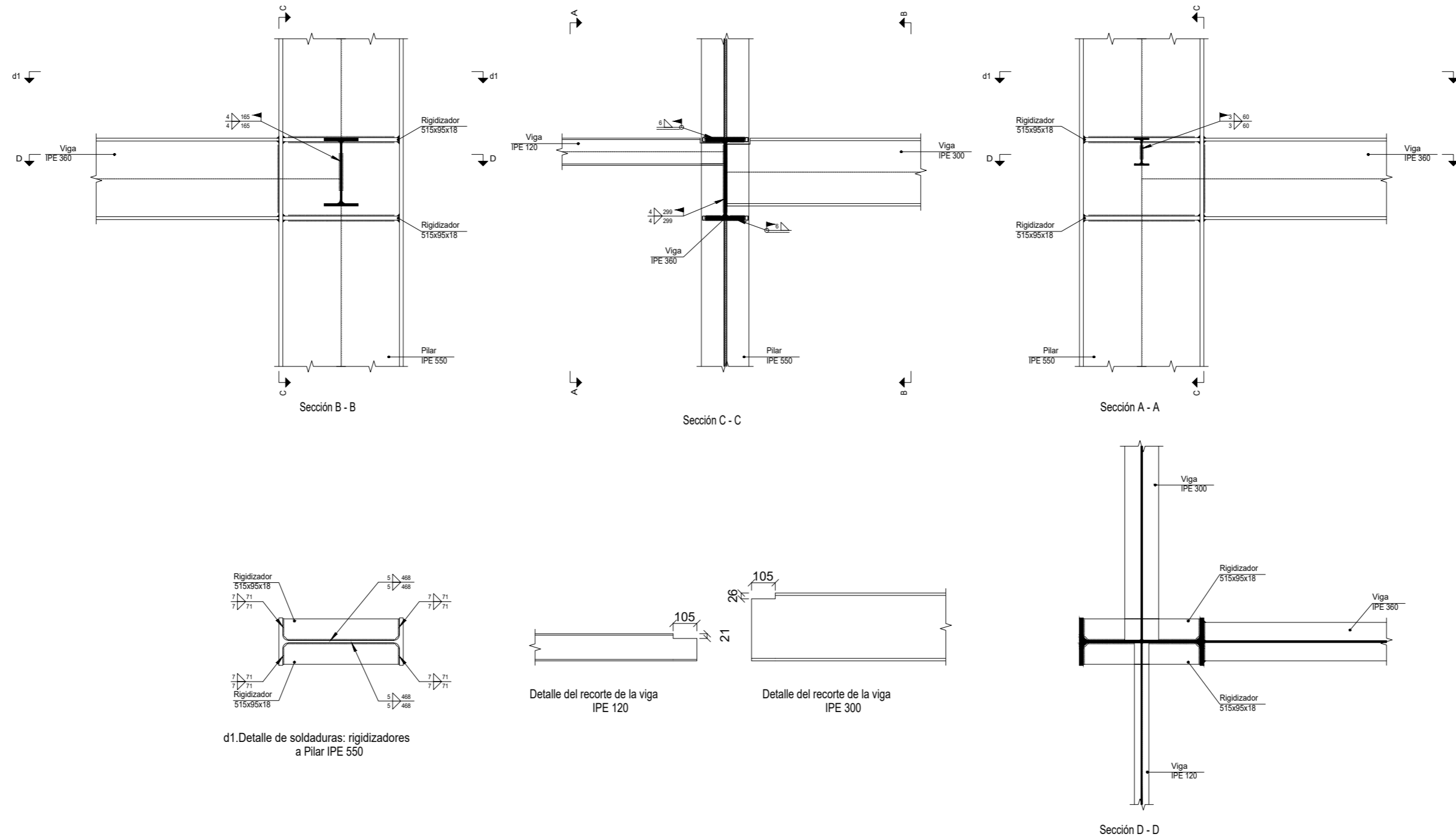
Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
**DETALLE DE UNIONES**  
 Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

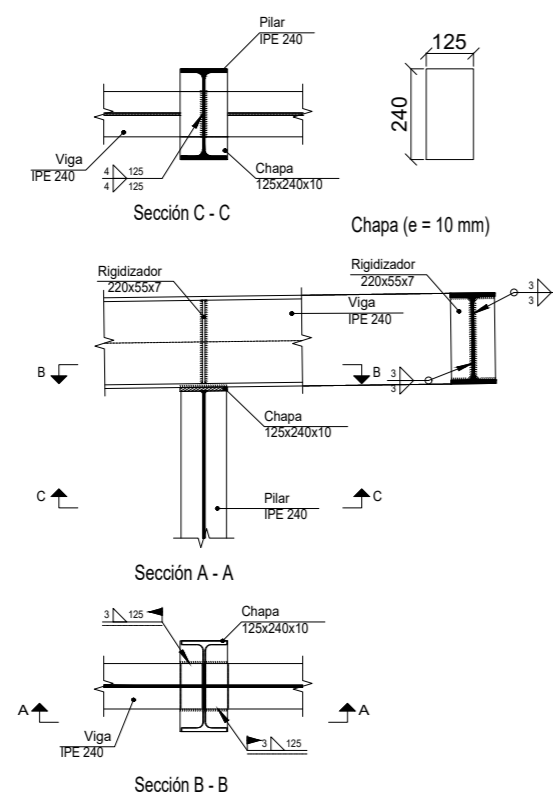
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
**ST-18**

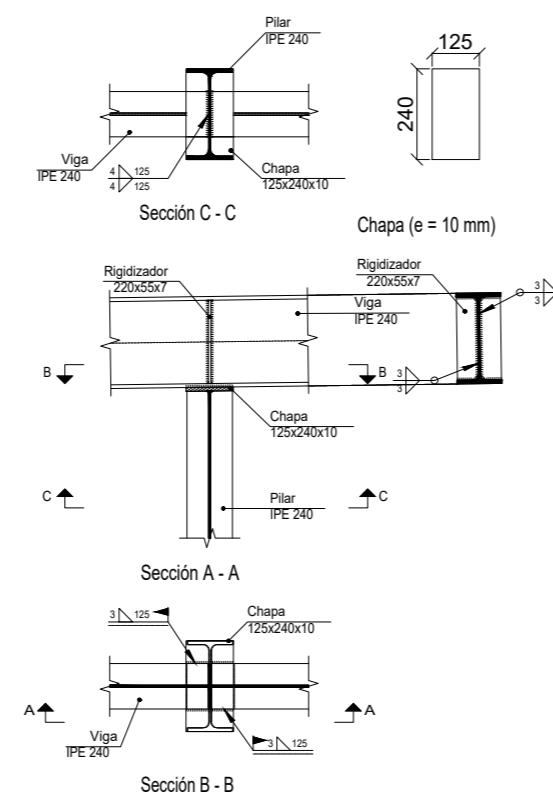
### Tipo 55



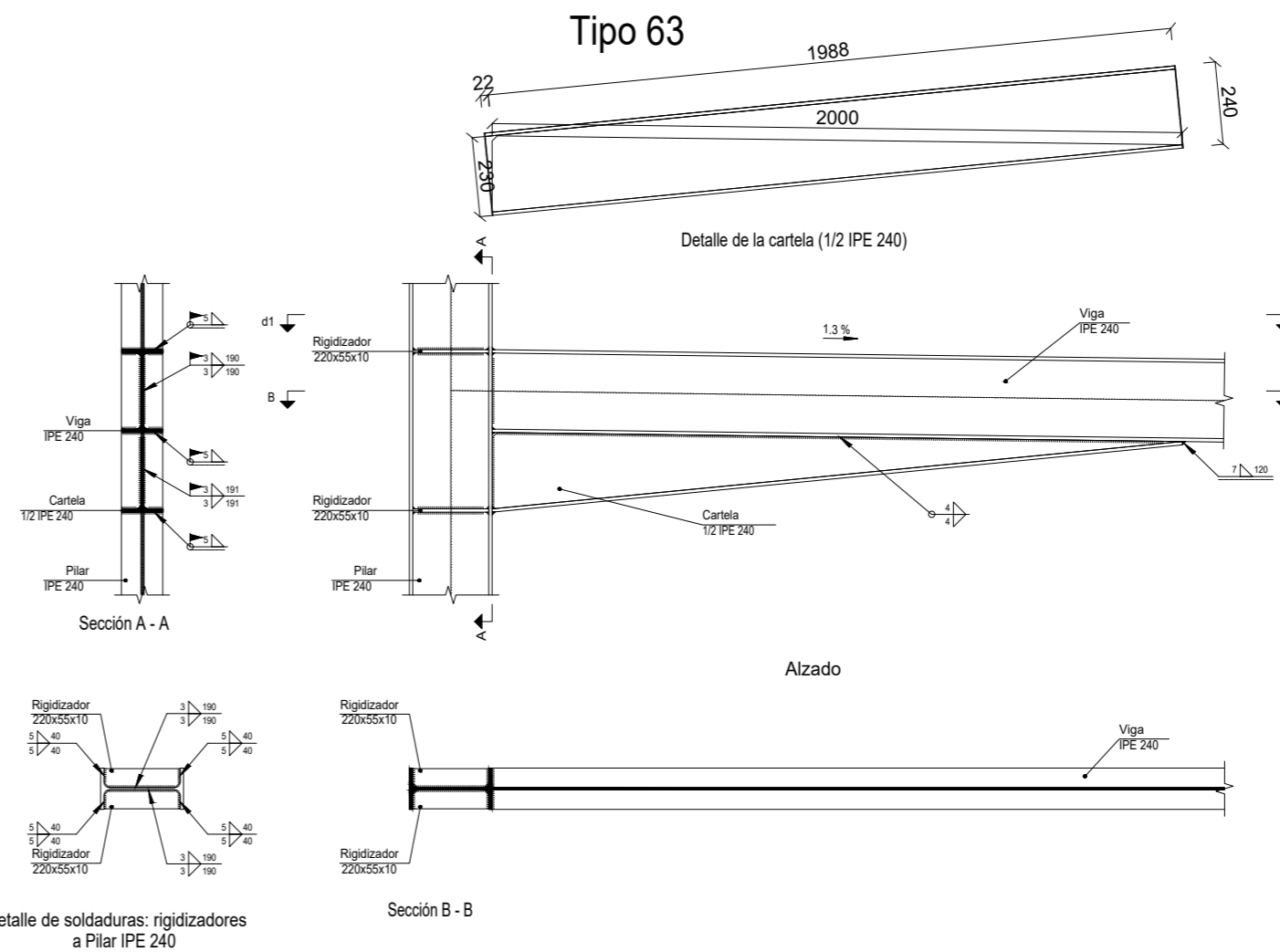
### Tipo 45



### Tipo 46



### Tipo 63



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

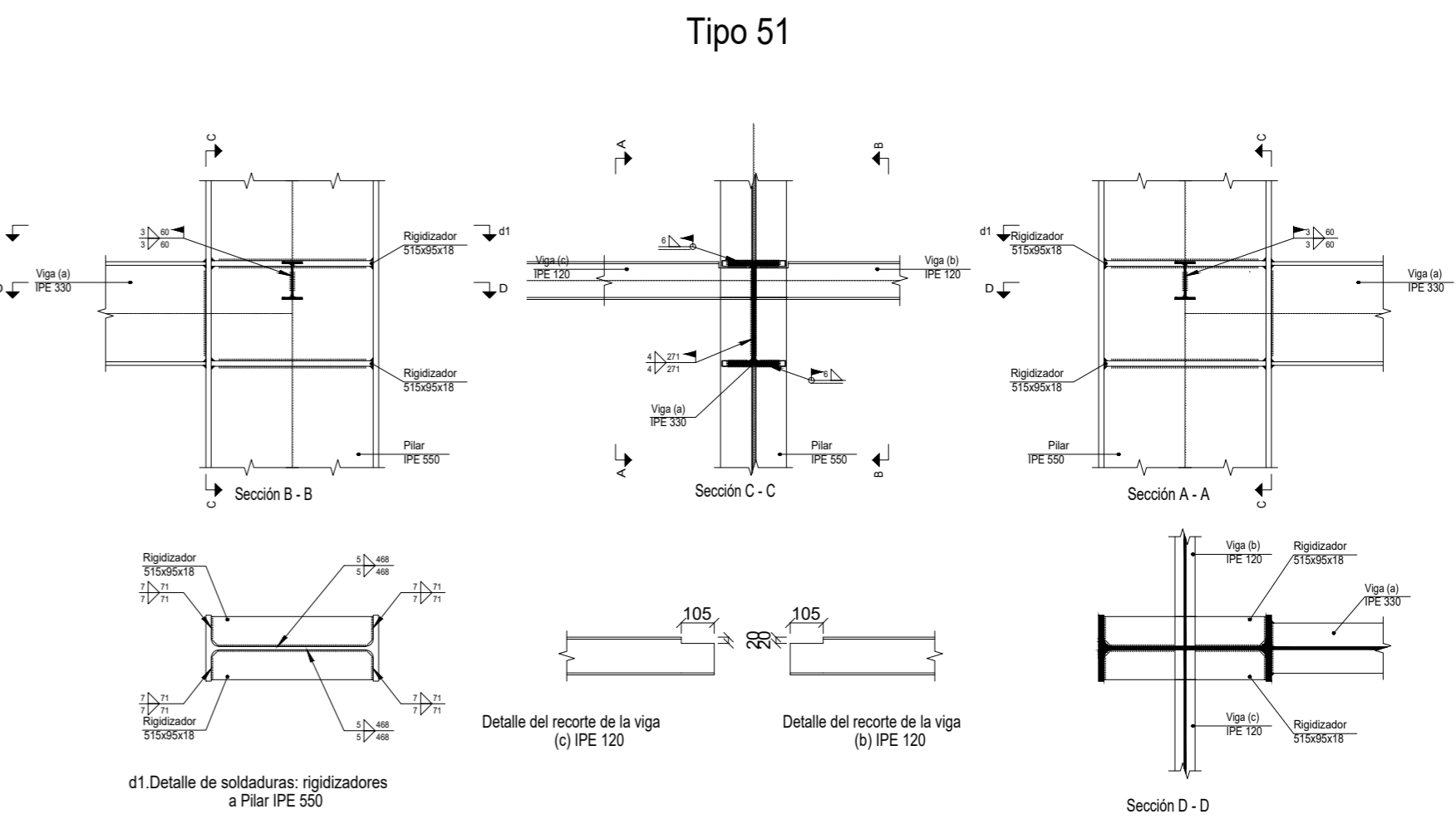
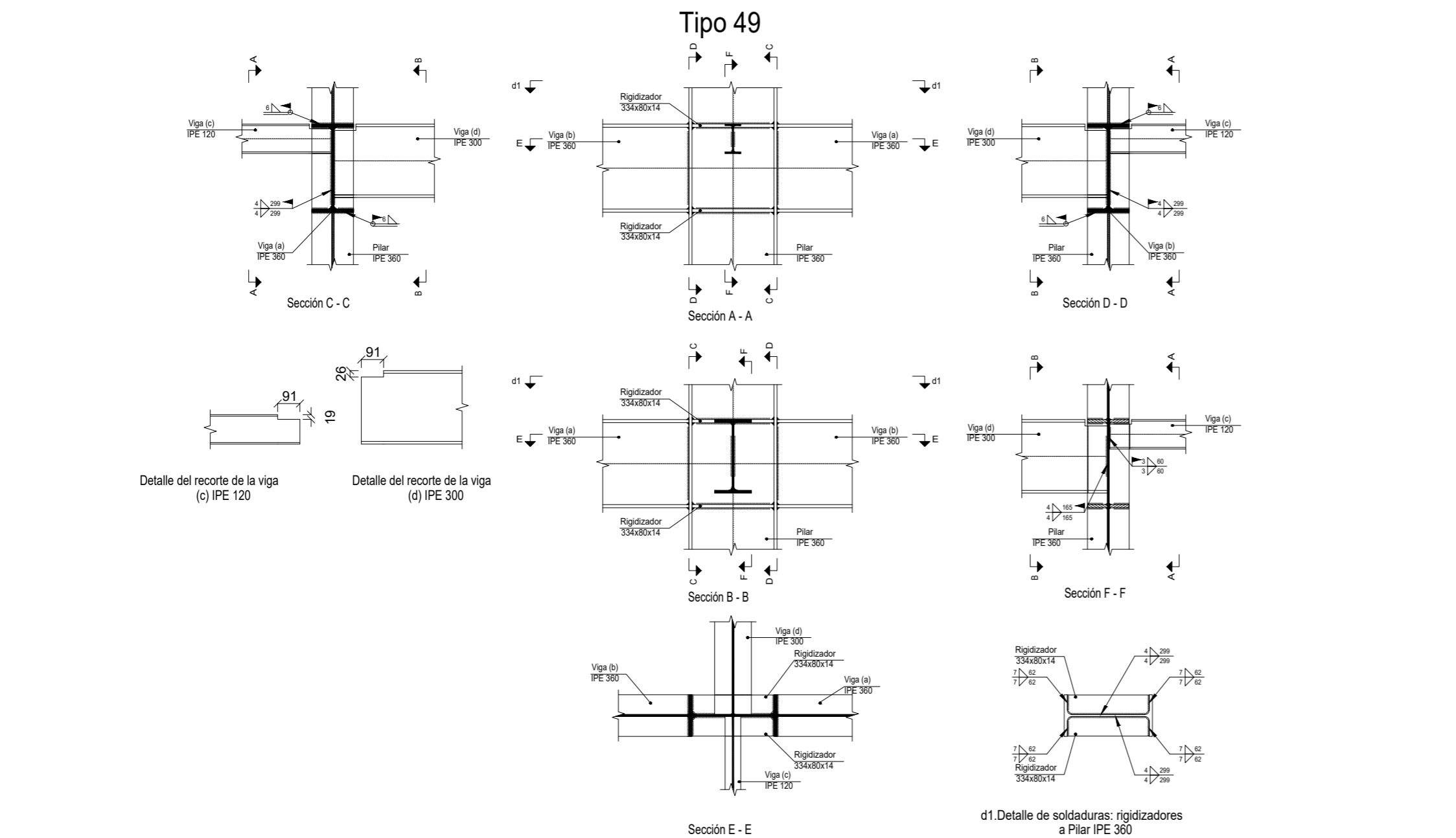
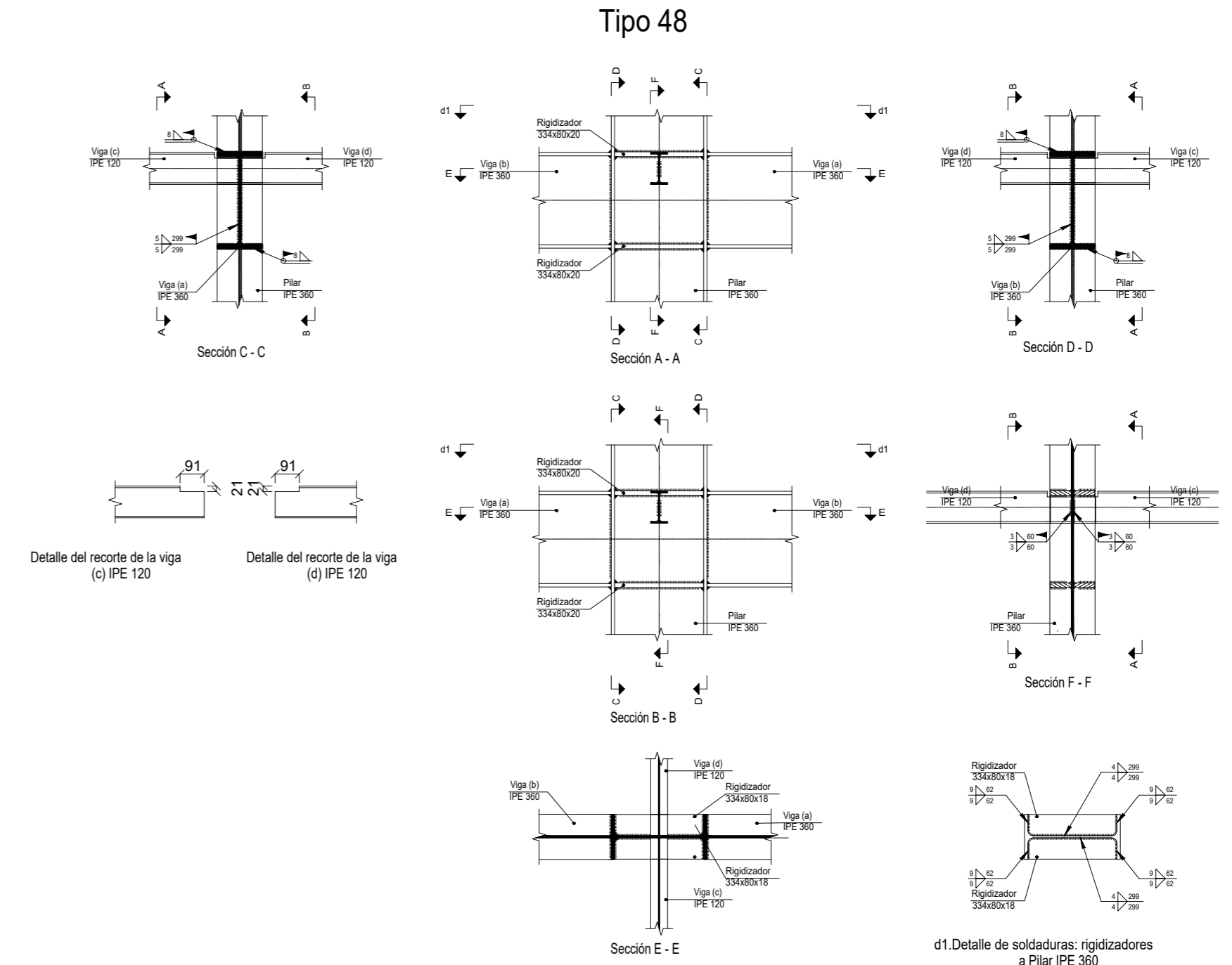
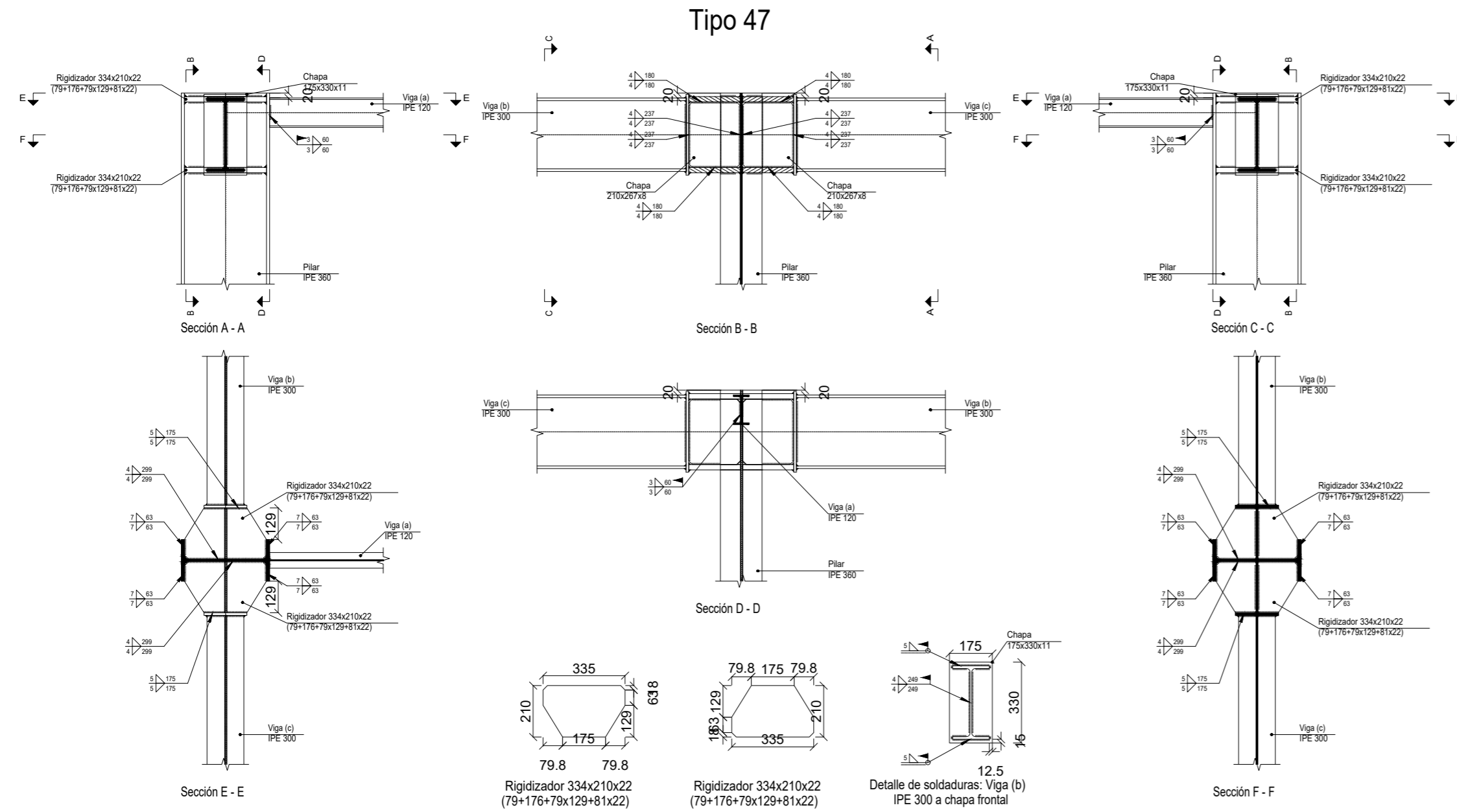


Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
**DETALLE DE UNIONES**  
 Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

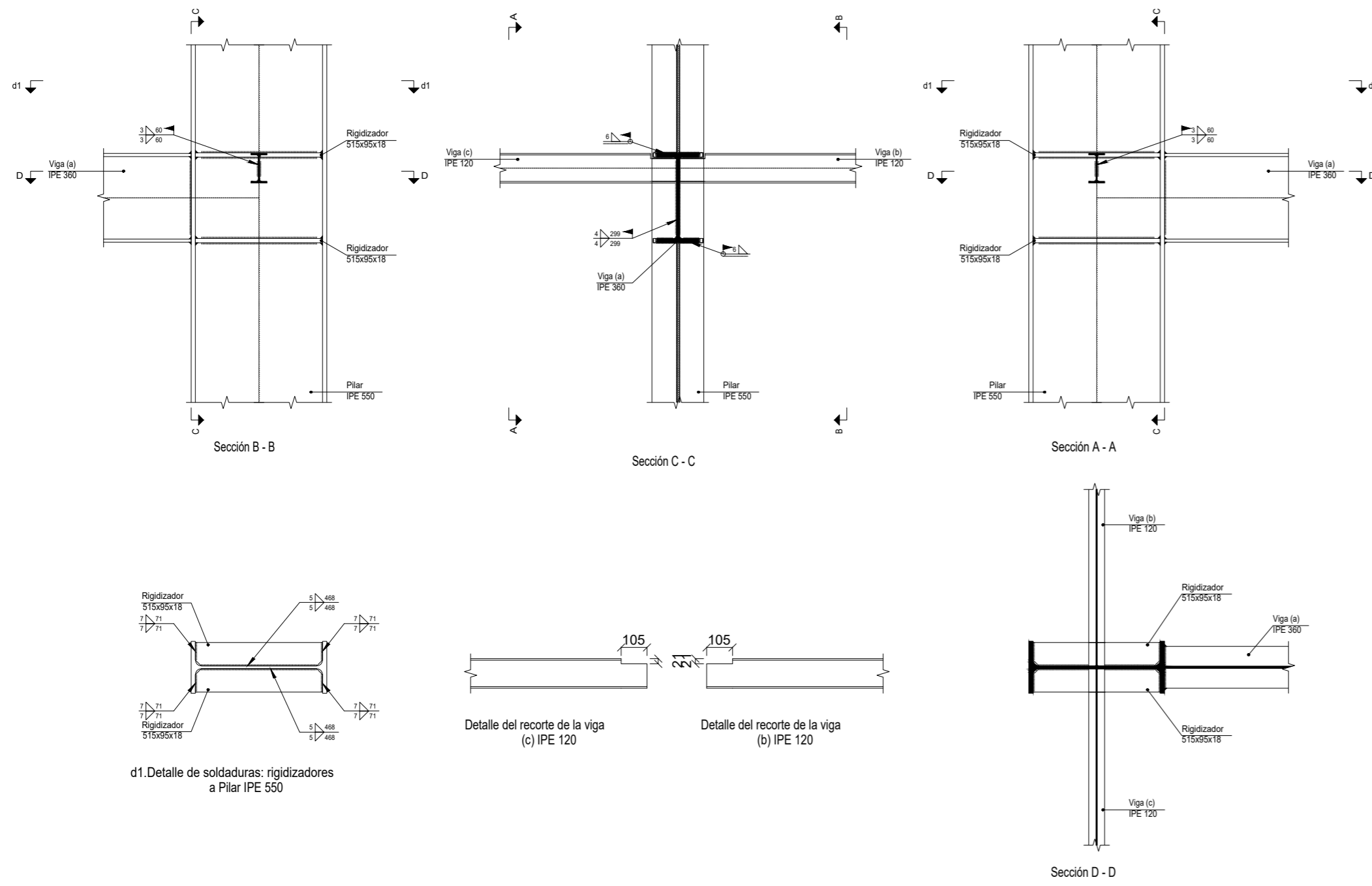
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
**ST-19**

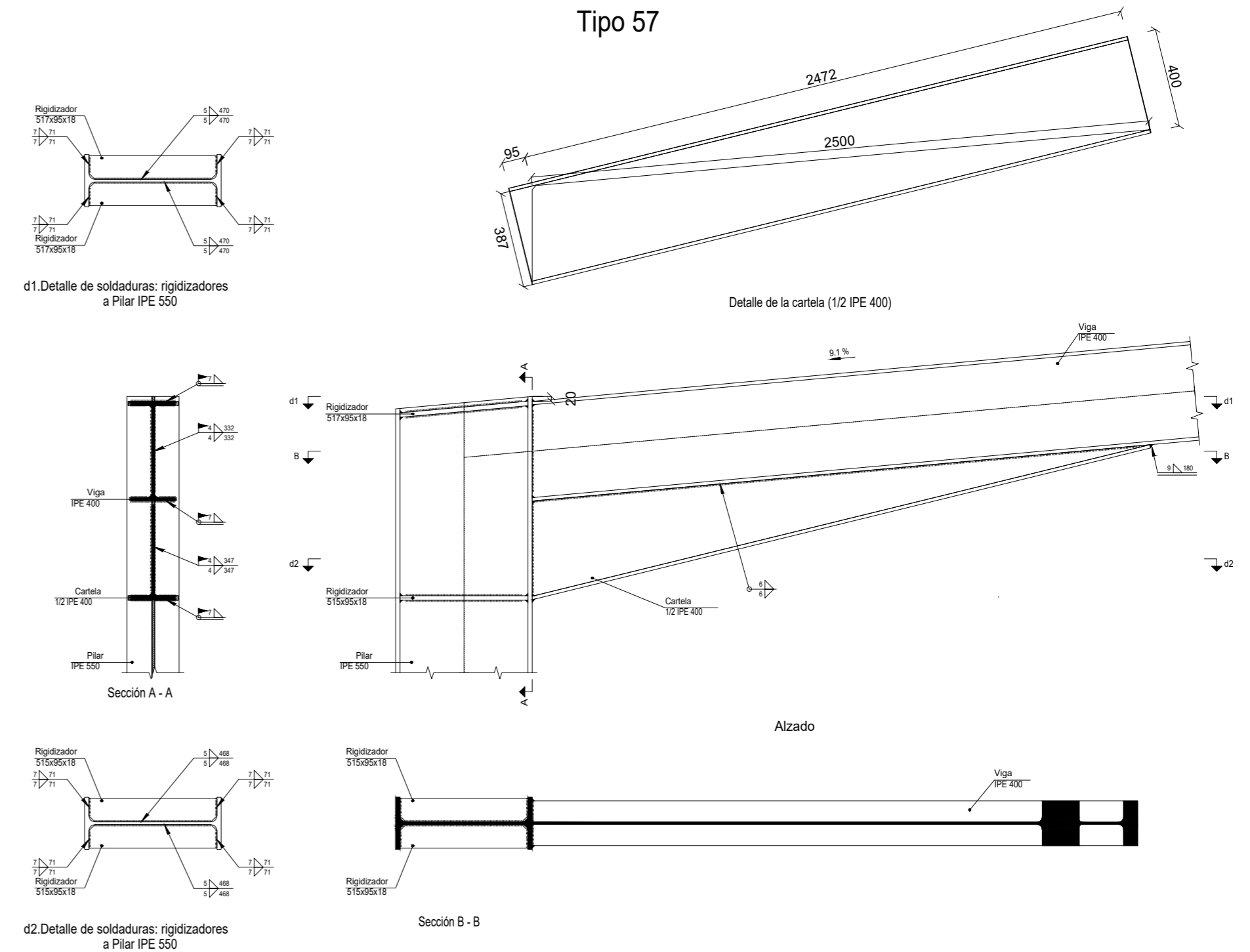


NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

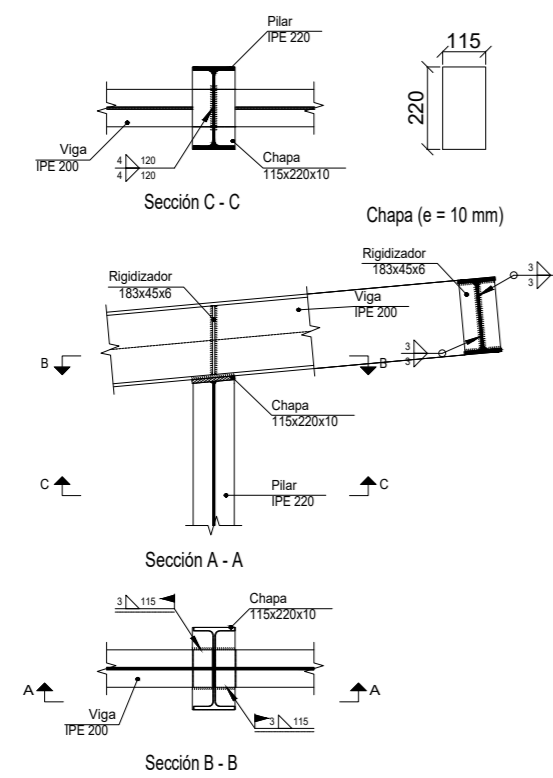
### Tipo 56



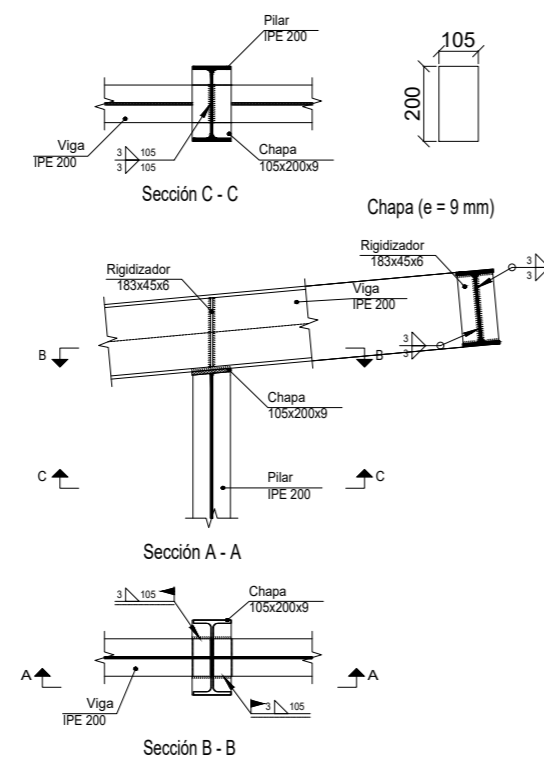
### Tipo 57



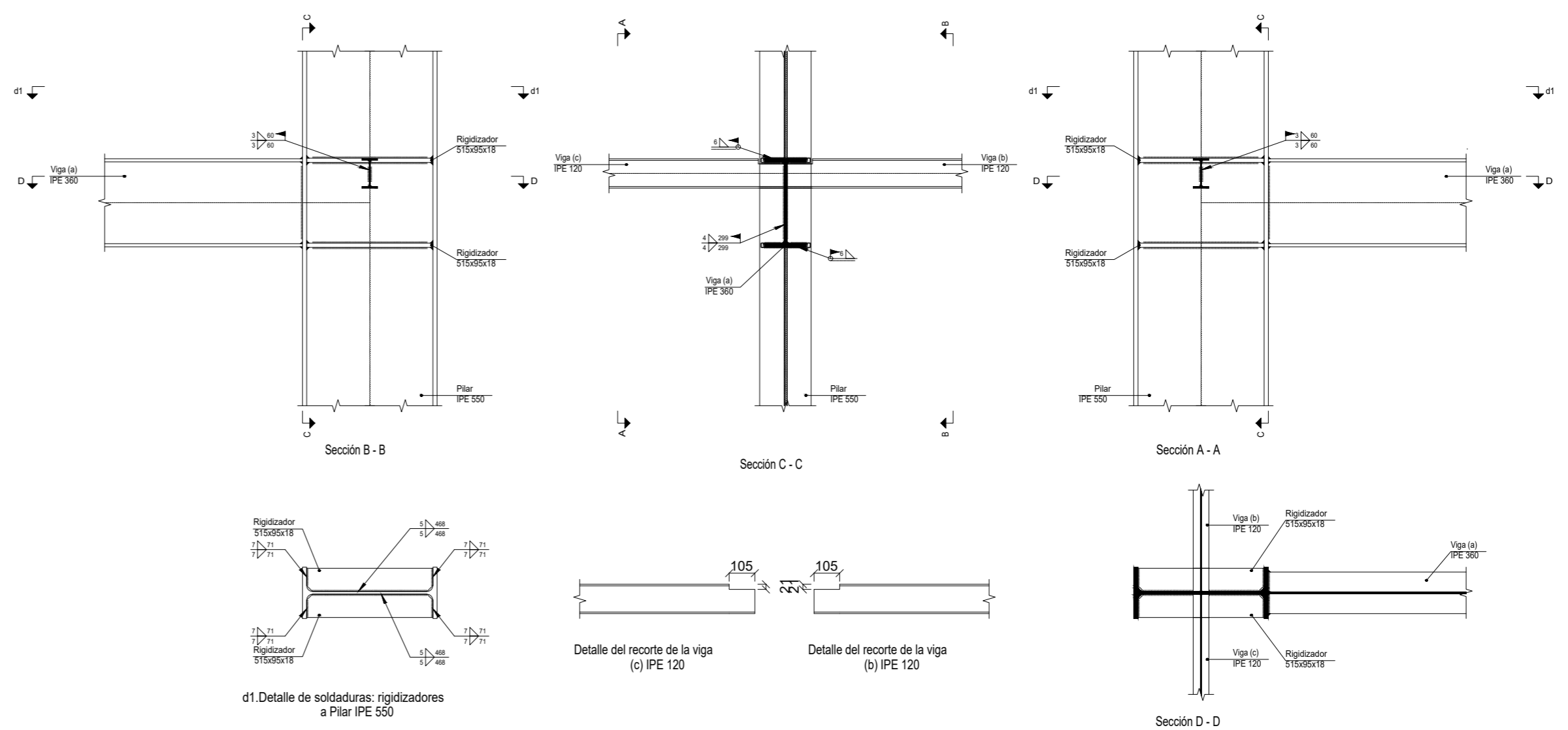
### Tipo 59



### Tipo 60



### Tipo 62



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

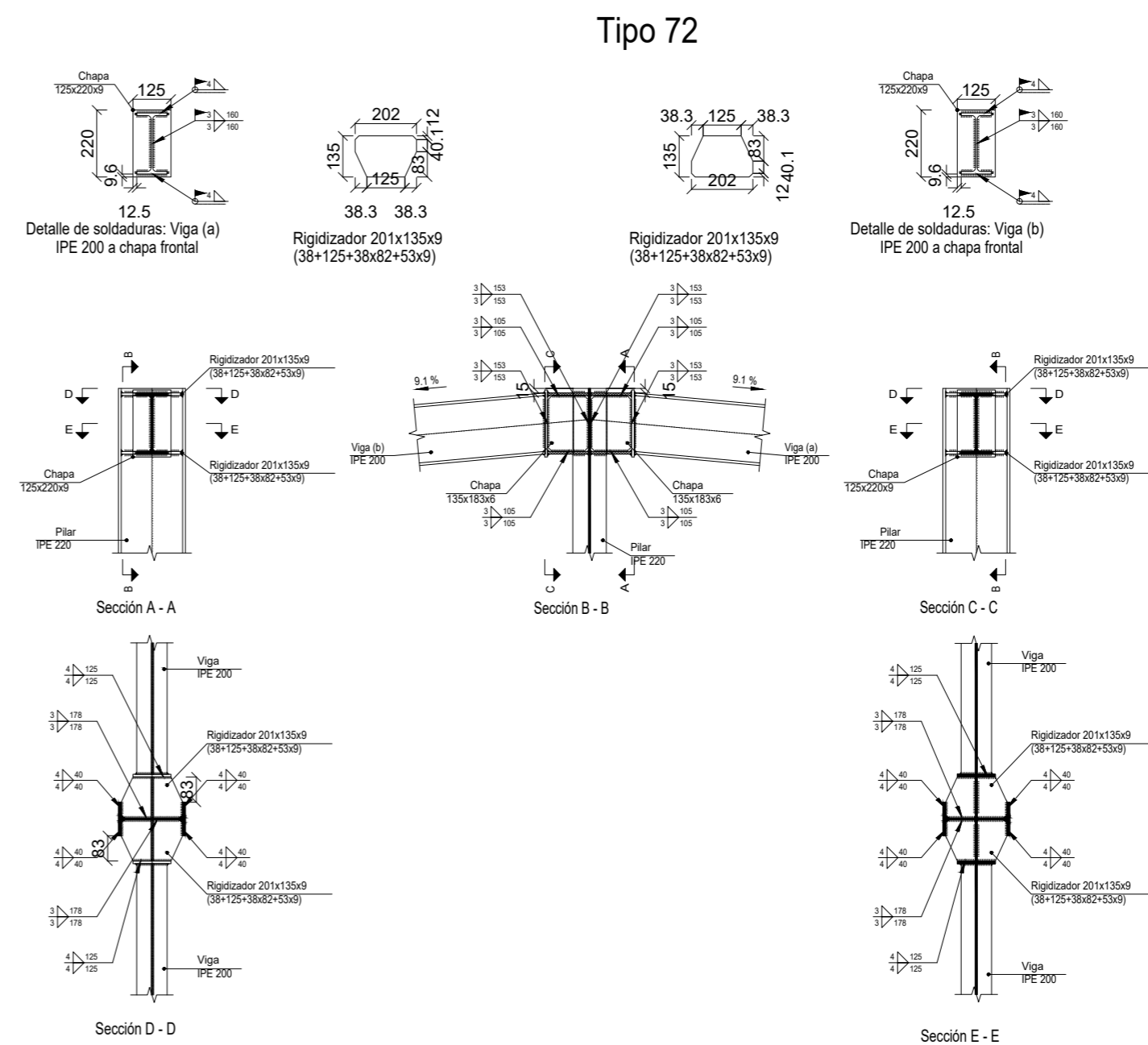
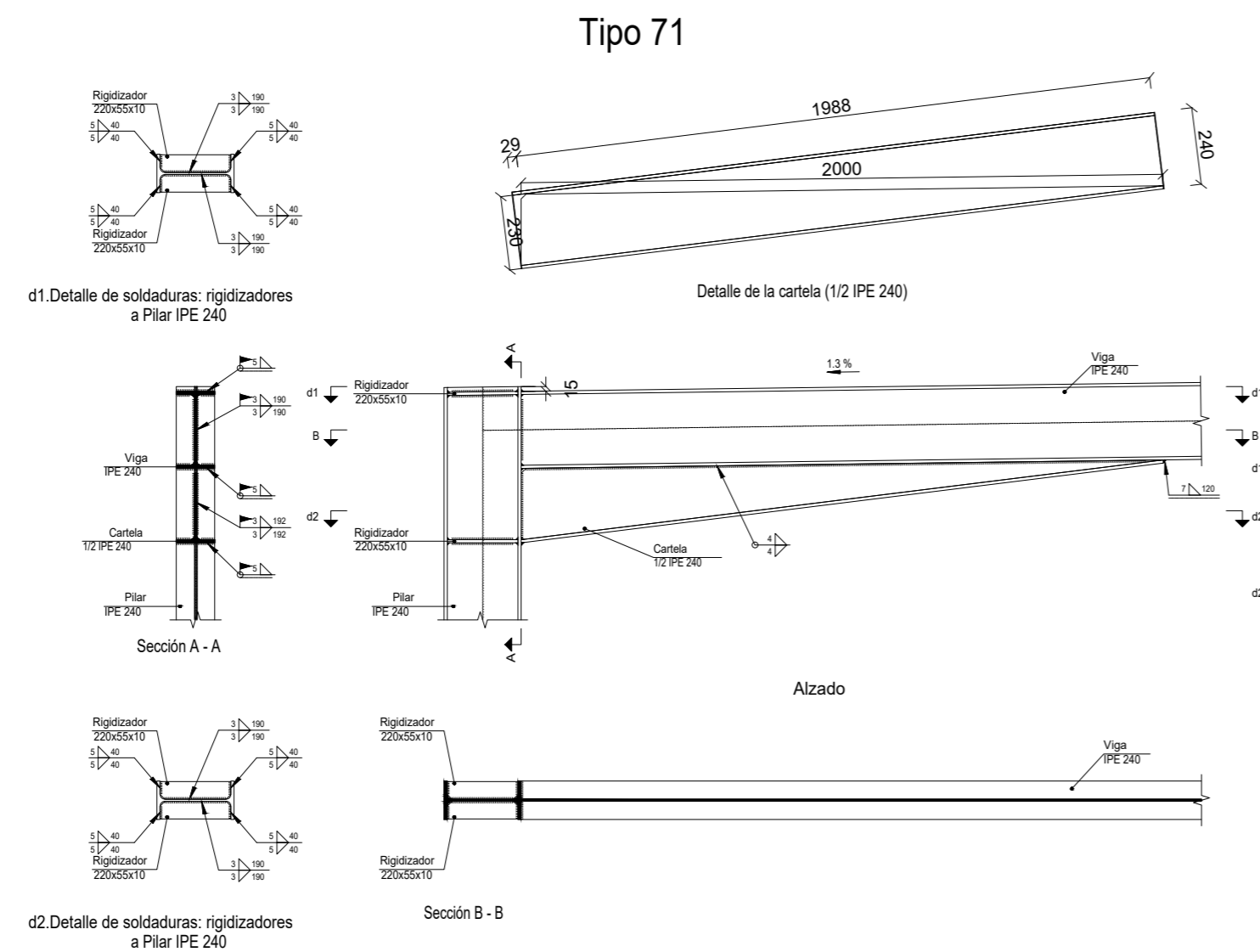
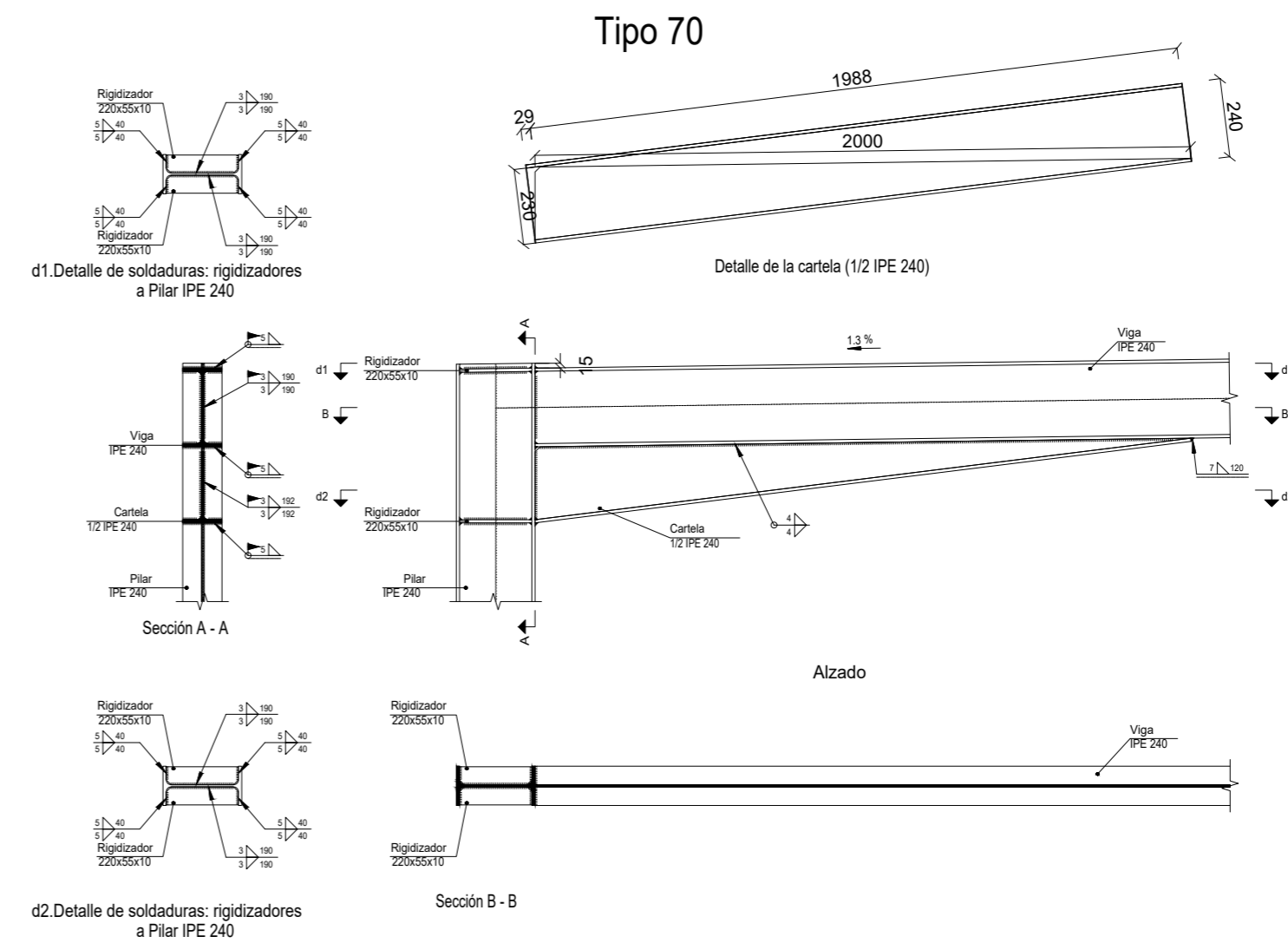
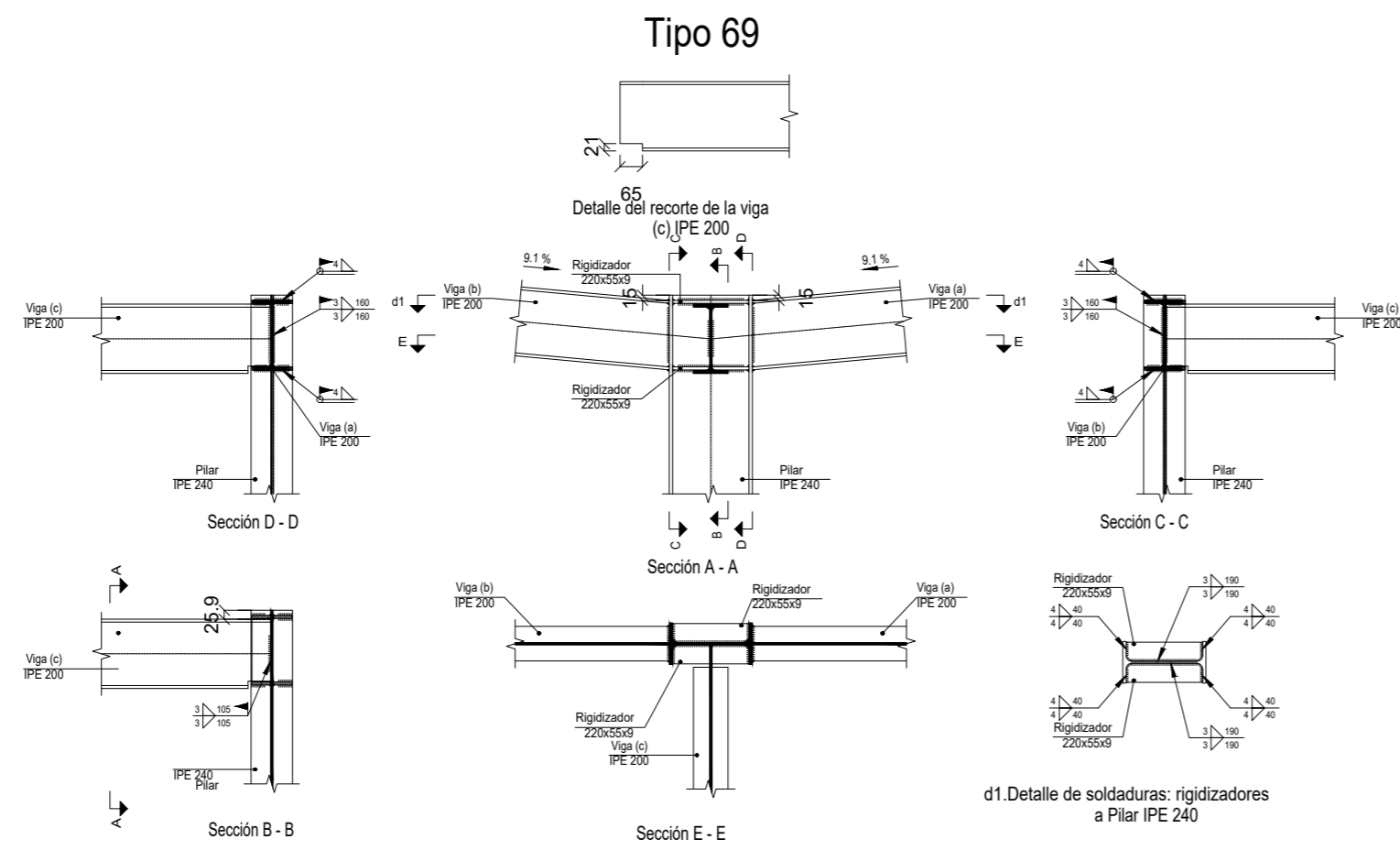


Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
**DETALLE DE UNIONES**  
 Autor:  
**JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO**

Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

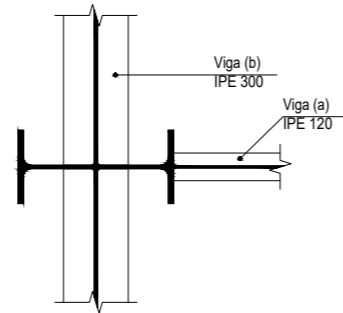
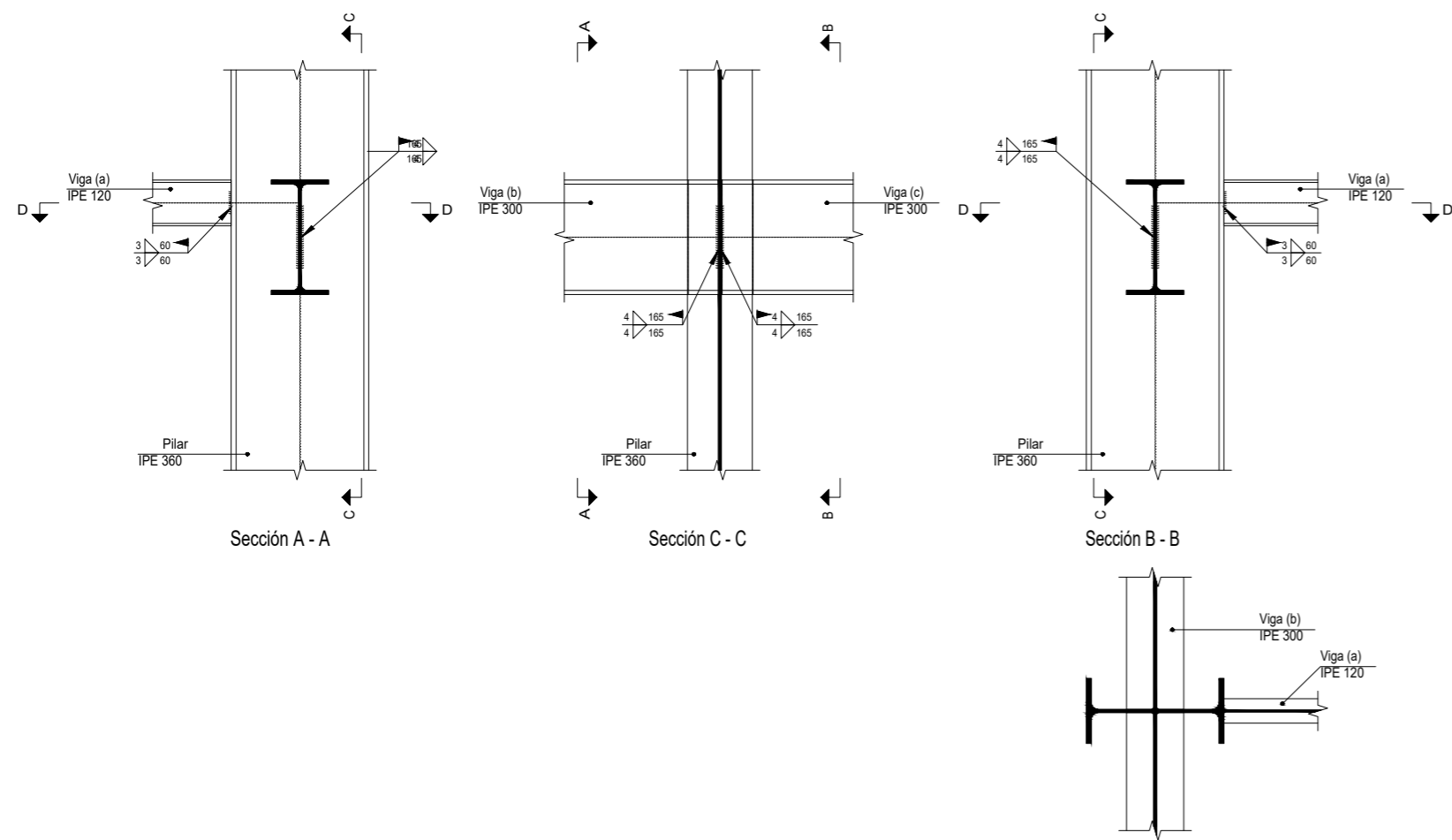
Nº Plano:  
**ST-21**



NOTAS GENERALES  
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

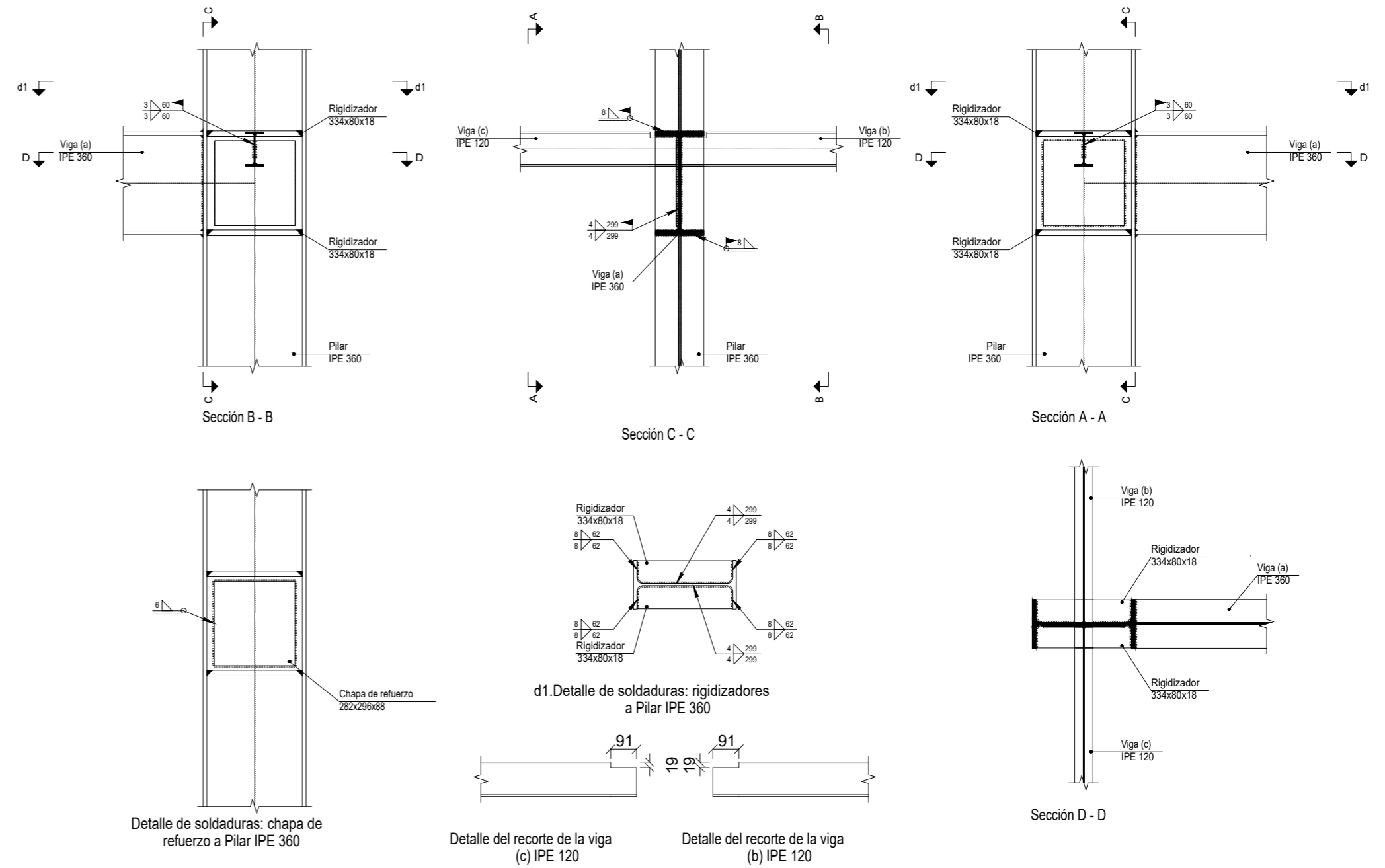


### Tipo 77

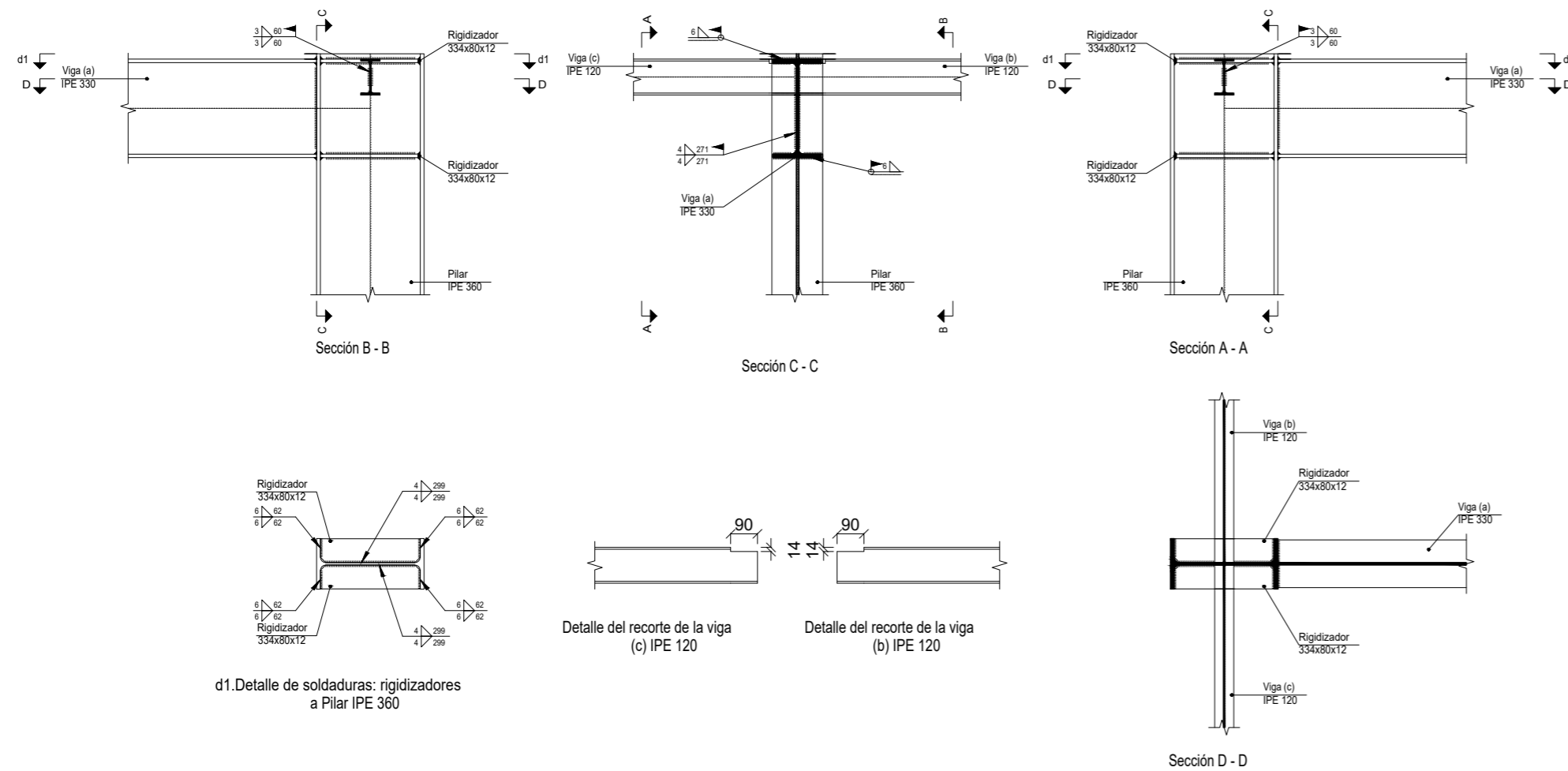


Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar IPE 360

### Tipo 78



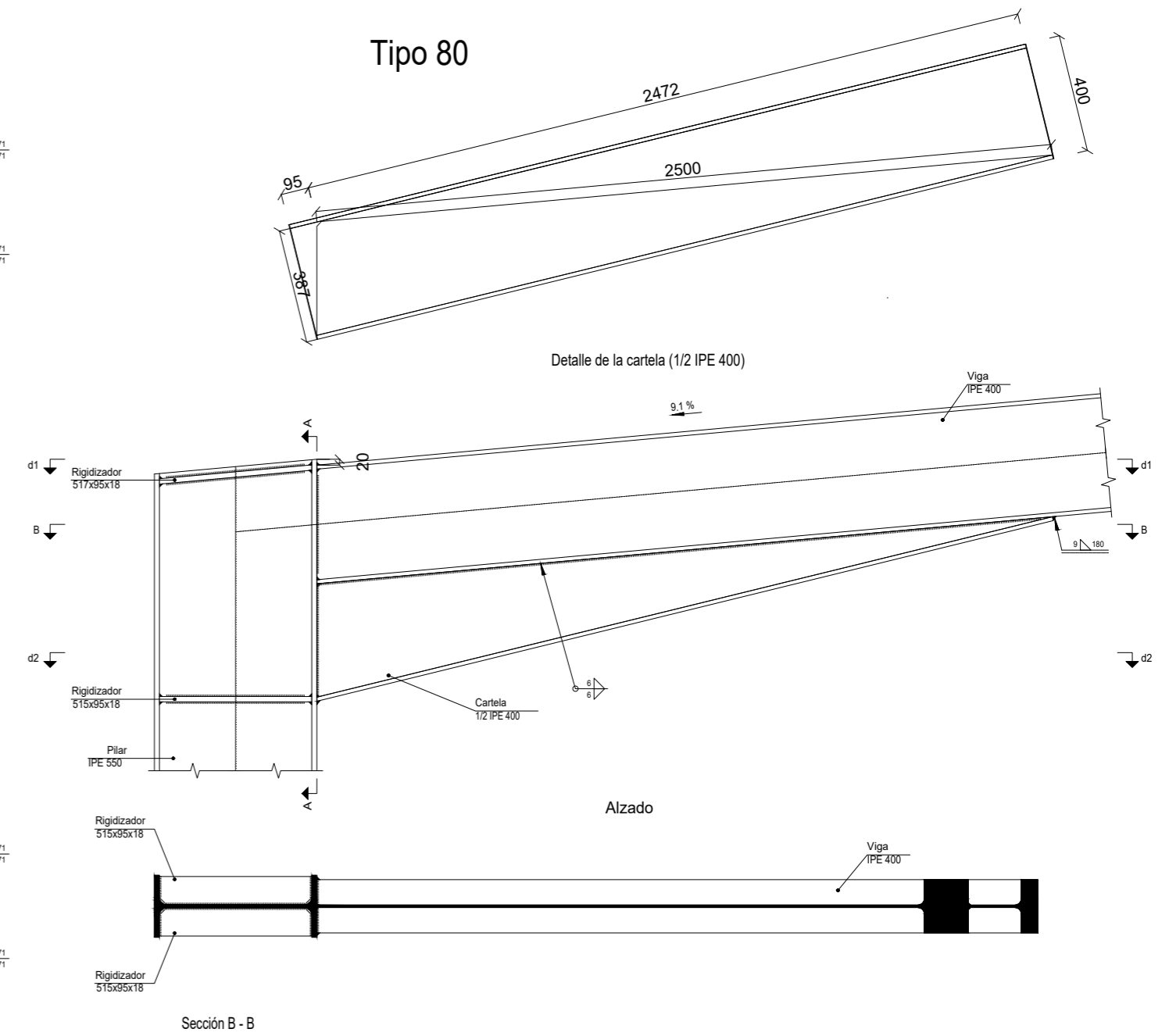
### Tipo 79



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 550

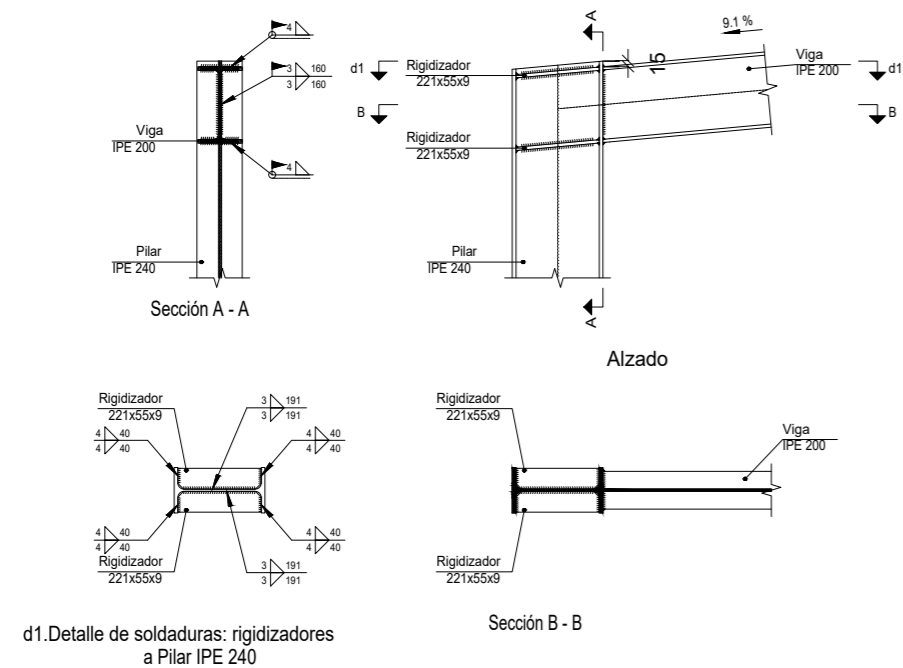
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 550

### Tipo 80

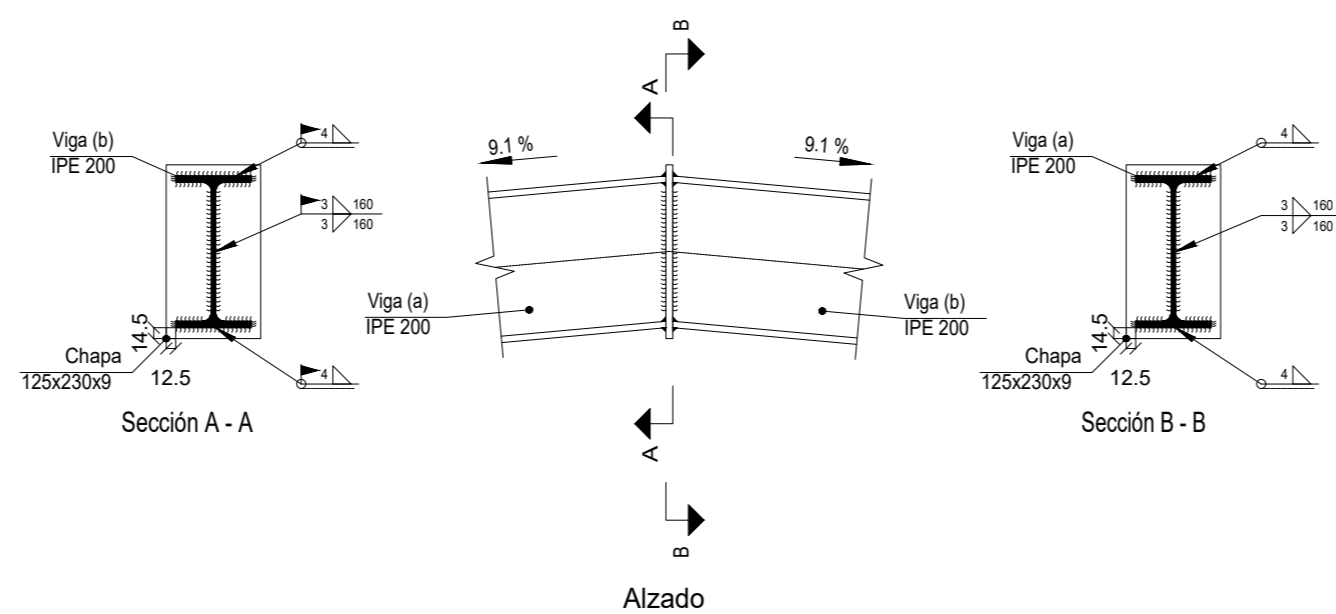


NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

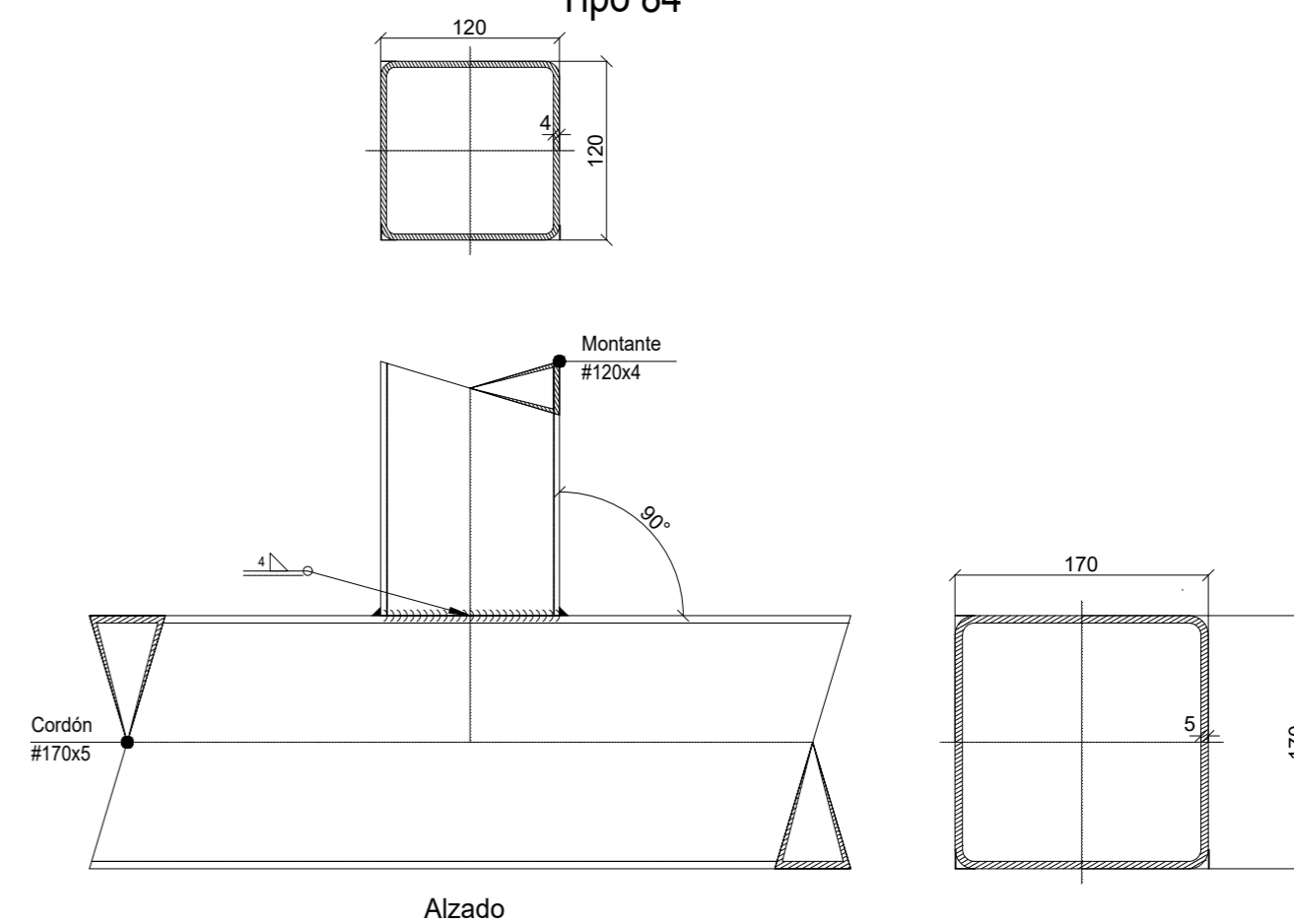
Tipo 81



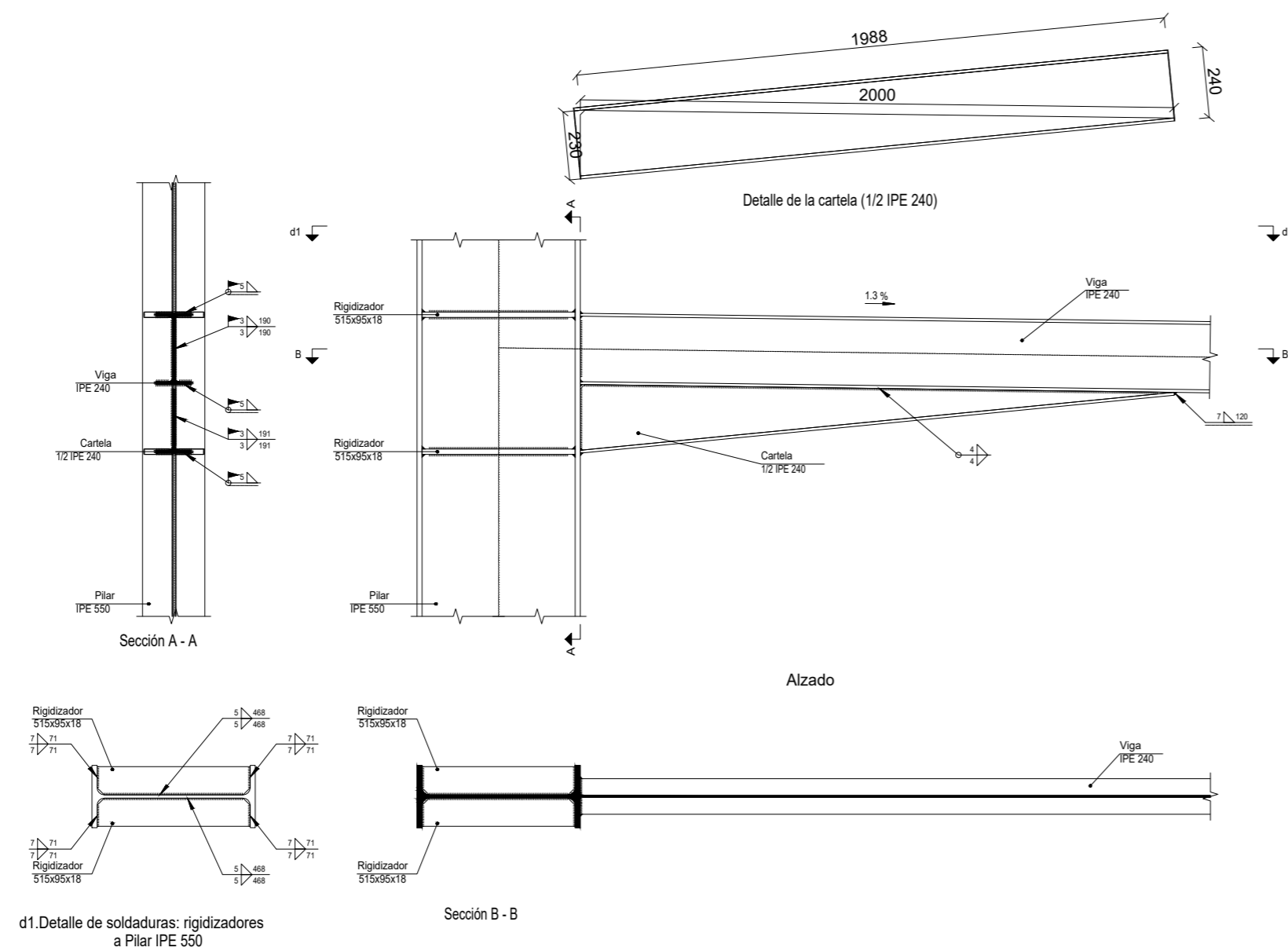
Tipo 82



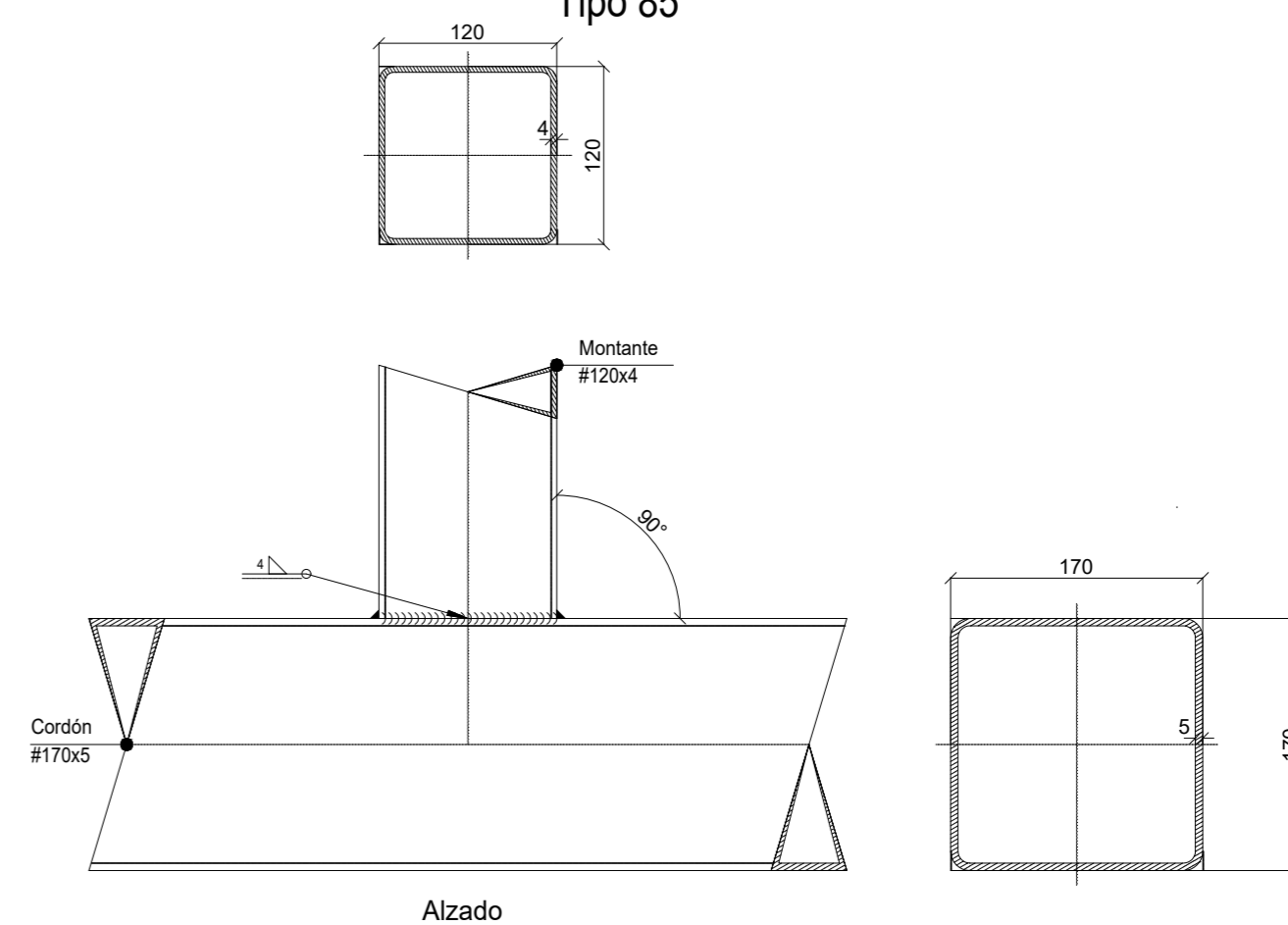
Tipo 84



Tipo 83



Tipo 85



NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E  
 INSTALACIONES INDUSTRIALES

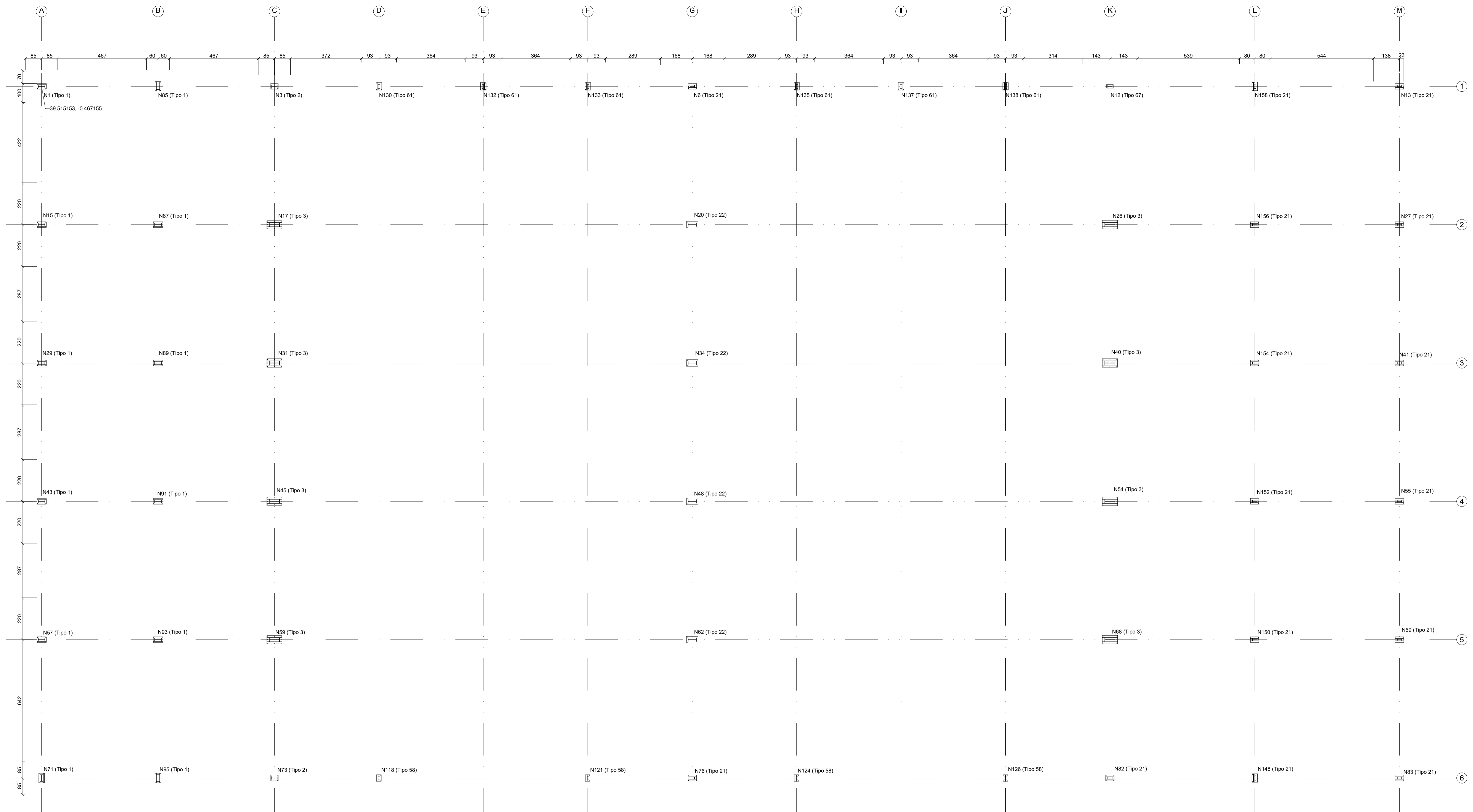


Proyecto:  
 Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano:  
 DETALLE DE UNIONES  
 Autor:  
 JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

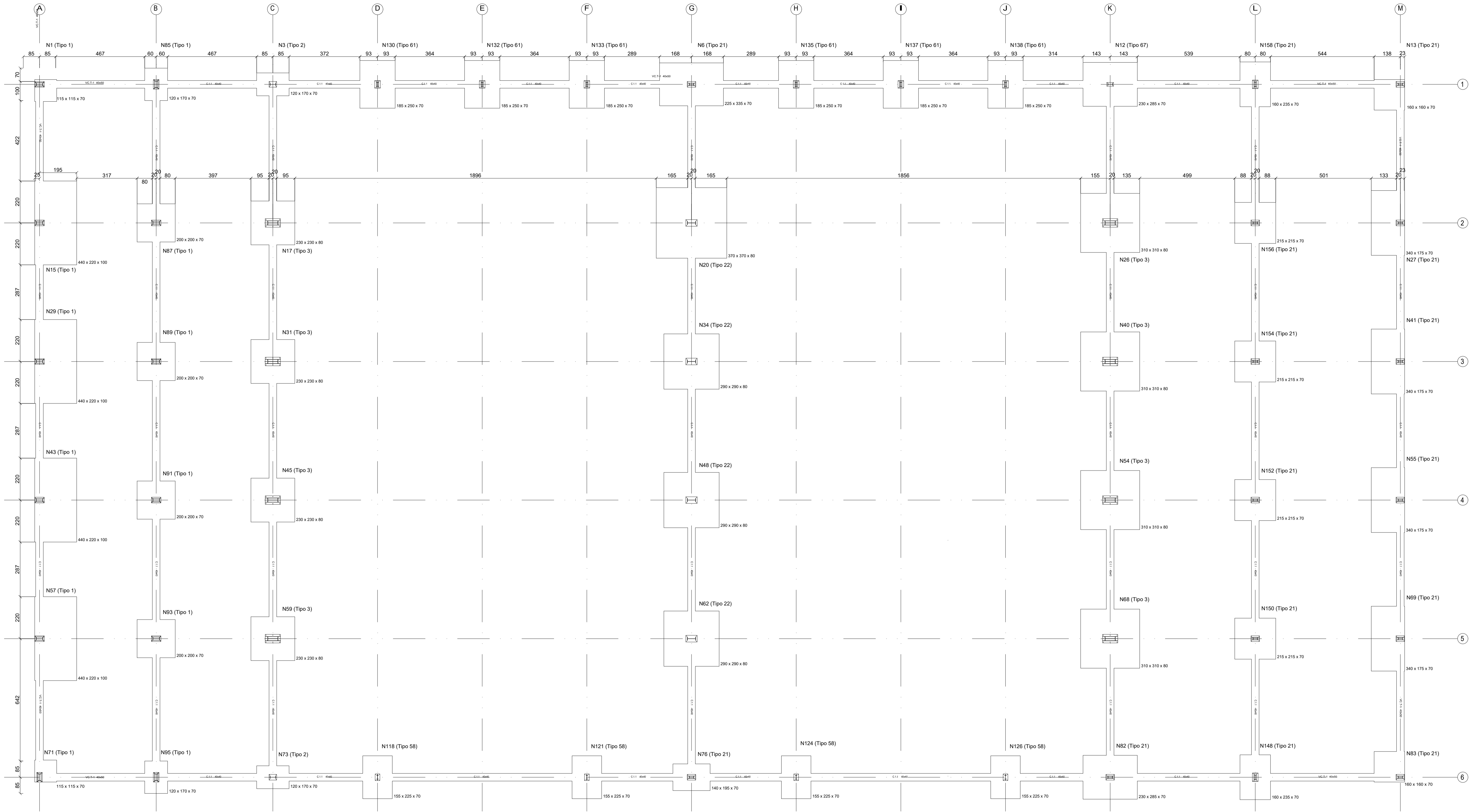
Fecha:  
 Sept. 2022  
 Escala:  
 1:200

Nº Plano:  
 ST-24



CUADRO DE MATERIALES								
Material	Tipo	Designación	E (MPa)	ν	Propiedades			γ (kN/m³)
					G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	α <sub>t</sub> (m/m°C)	
Acero laminado		S275	210000	0.3	81000	275	0.000012	77.01
Acero conformado		S235	210000	0.3	81000	235	0.000012	77.01

NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.  
 3. COORDENADAS PRESENTADAS EN FORMATO WGS84.



**Características de los materiales - Zapatas de cimentación**

Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (8-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Vigas de cimentación	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (8-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción CE								

**Notas**

- Control Estadístico en CE, equivale a control normal
- Solapes según CE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido.

**CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1	170x170	70	130/12x12.5	130/12x12.5		
N3, N73, N85 y N95	120x170	70	130/12x12.5	100/12x11	130/12x12.5	100/12x11
N8	225x335	70	160/16x20	190/12x11	160/16x20	190/12x11
N12 y N82	230x285	70	200/12x12.5	100/16x22	200/12x12.5	100/16x22
N13 y N83	155x155	70	70/16x22	70/16x22	70/16x22	70/16x22
N15, N29, N43 y N57	440x220	100	90/20x24	270/16x16	90/20x24	270/16x16
N17, N29, N43 y N59	230x230	80	200/12x11	200/12x11	200/12x11	200/12x11
N20	370x370	80	130/20x29	130/20x29	130/20x29	130/20x29
N26, N40, N54 y N68	310x310	80	270/12x11	270/12x11	270/12x11	270/12x11
N27, N41, N55 y N69	340x175	70	80/16x22	260/12x12.5	80/16x22	260/12x12.5
N34, N48 y N62	290x290	80	150/16x19	150/16x19	150/16x19	150/16x19
N71	170x170	70	130/12x12.5	130/12x12.5	130/12x12.5	130/12x12.5
N76	140x195	70	140/16x12.5	80/16x22	140/16x12.5	80/16x22
N87, N89, N91 y N93	200x200	70	90/16x22	90/16x22	90/16x22	90/16x22
N118, N121, N124 y N126	155x225	70	100/16x22	100/16x22	100/16x22	100/16x22
N130, N132, N133, N135, N137 y N138	185x250	70	160/16x15	110/16x15	160/16x15	110/16x15
N148 y N158	160x235	70	180/16x12.5	70/16x22	180/16x12.5	70/16x22
N150, N152, N154 y N156	215x215	70	170/12x12	170/12x12	170/12x12	170/12x12

**Cuadro de anclajes**

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N62, N48, N54 y N20	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x600x30)
N17, N21, N45, N69, N26, N40, N54 y N68	14 Pernos Ø 16	Placa base (450x800x30)
N148, N150, N152, N154, N156, N93, N91, N89, N87, N71, N1, N13, N53, N132, N130, N85, N138, N137, N128, N131, N46, N78, N95, N158, N82, N27, N41, N55, N89, N15, N29, N43 y N57	8 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x20)
N3 y N73	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x20)
N124, N126, N118, N121 y N12	4 Pernos Ø 16	Placa base (250x350x15)

**Resumen Acero Elemento, Vigas y Placa de anclaje**

Elemento	Long. total (m)	Peso (Kg)	Total
B 500 S, Yst 1.15	08	1492.3	648
	012	4038.3	3944
	018	2426.4	4213
			8605

NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

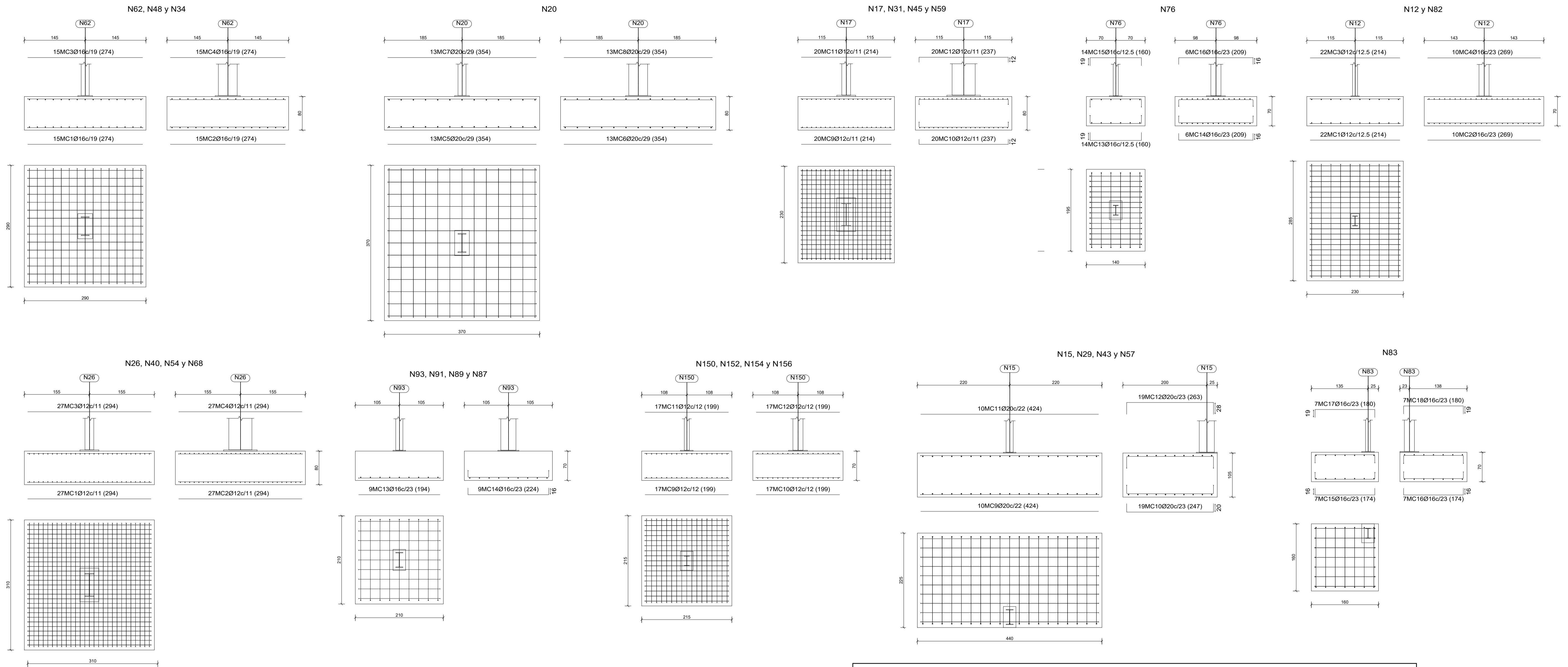


Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m2 para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: PLANO DE CIMENTACIÓN  
 Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha: Sept. 2022  
 Escala: 1:200

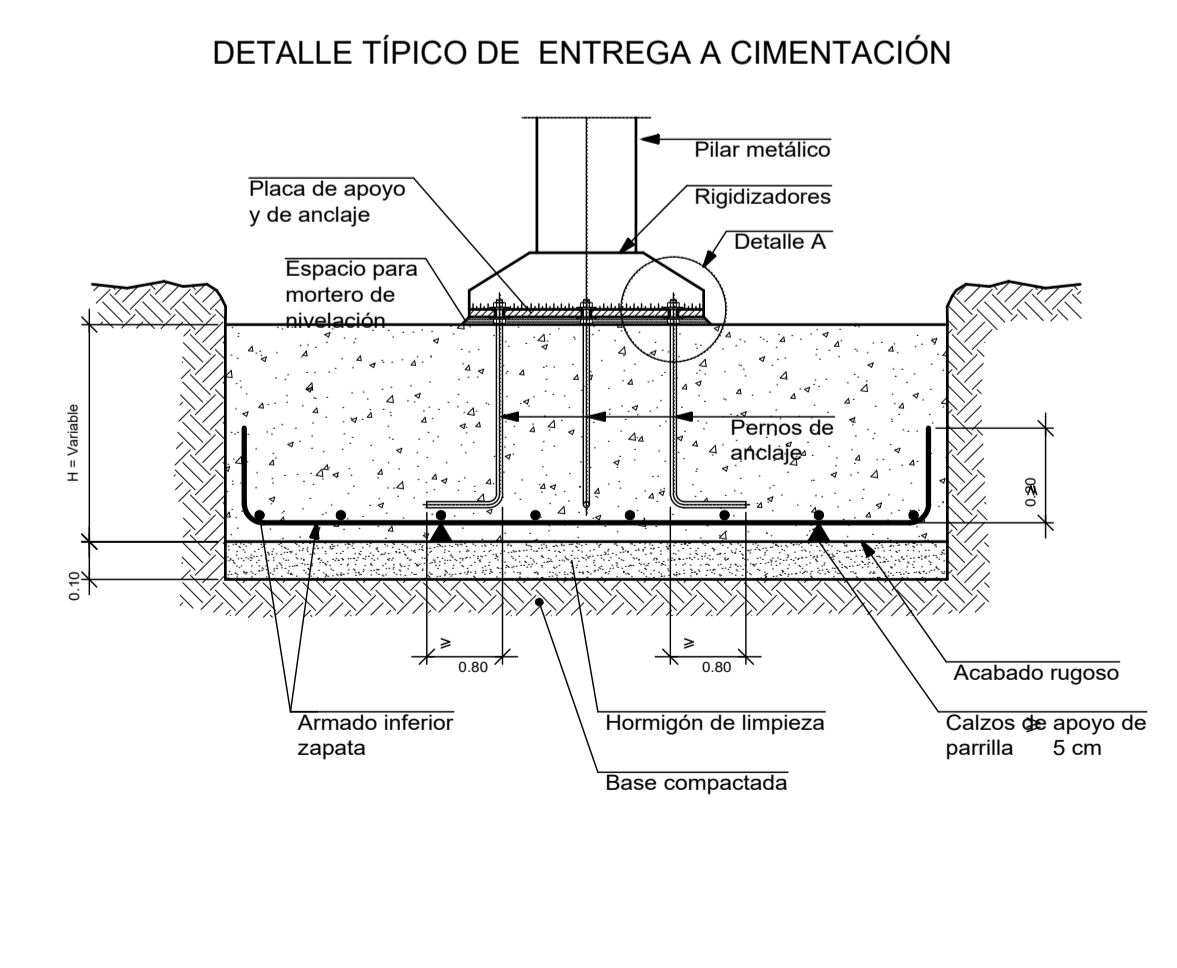
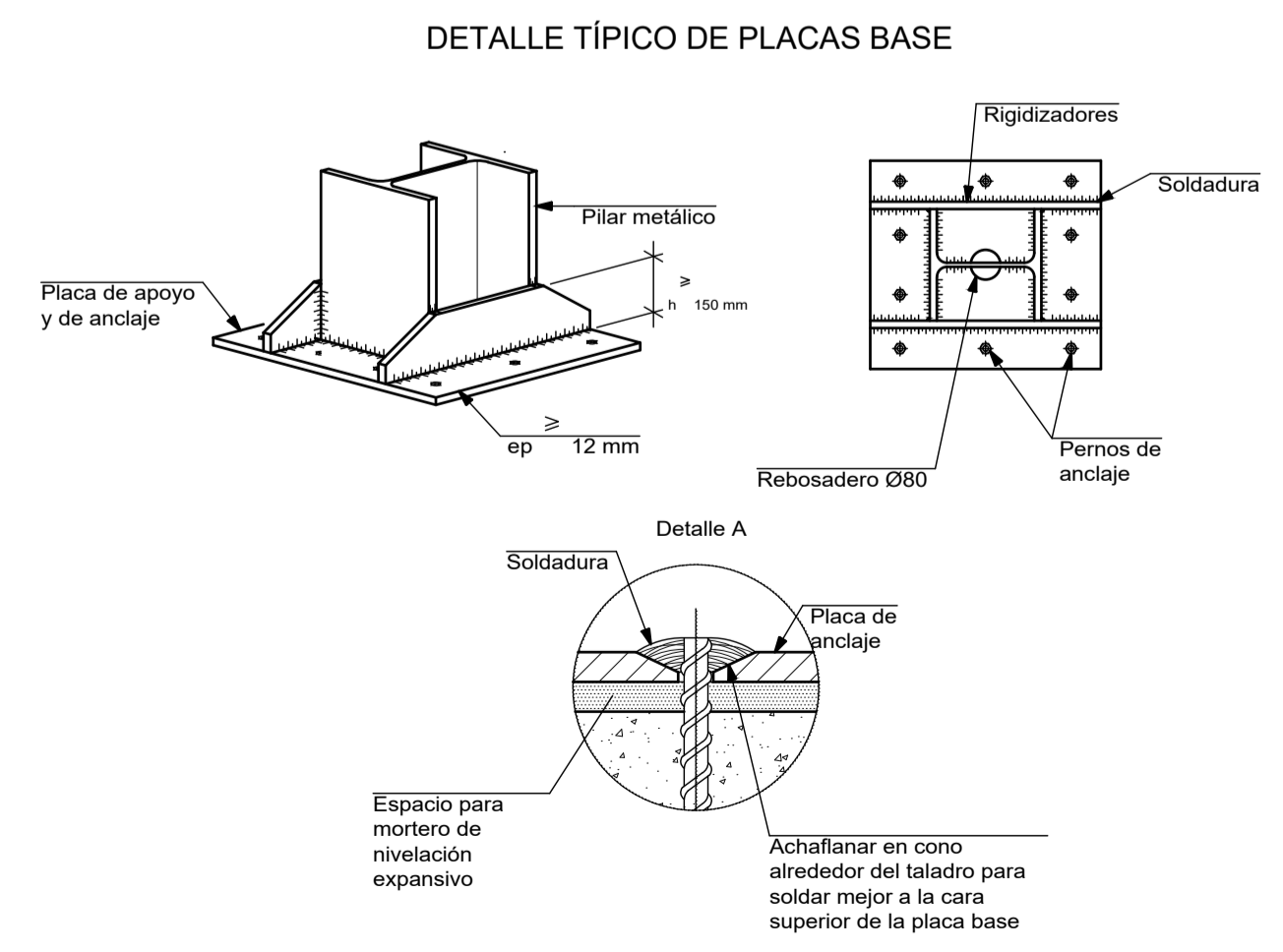
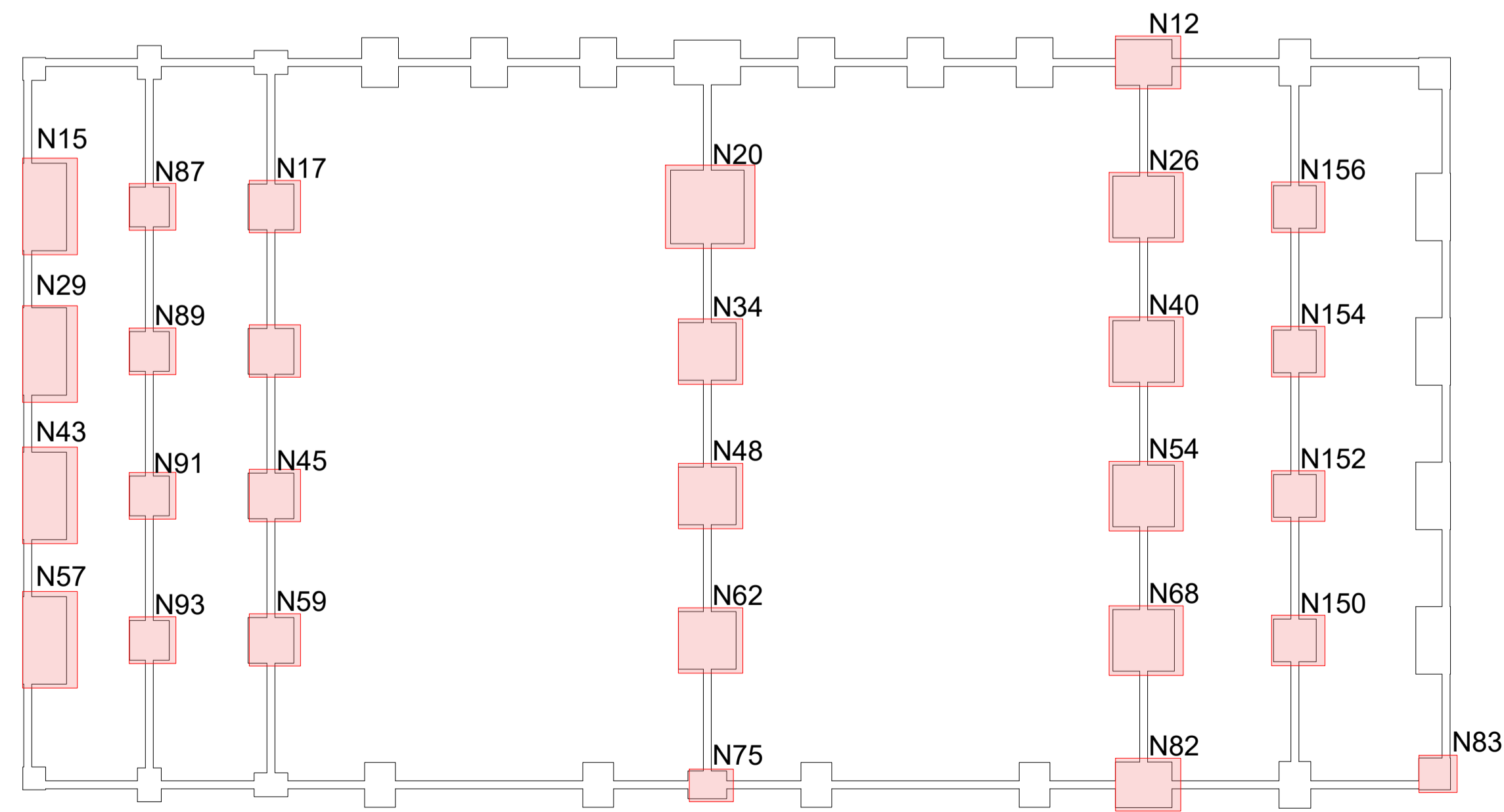
Nº Plano: ST-26



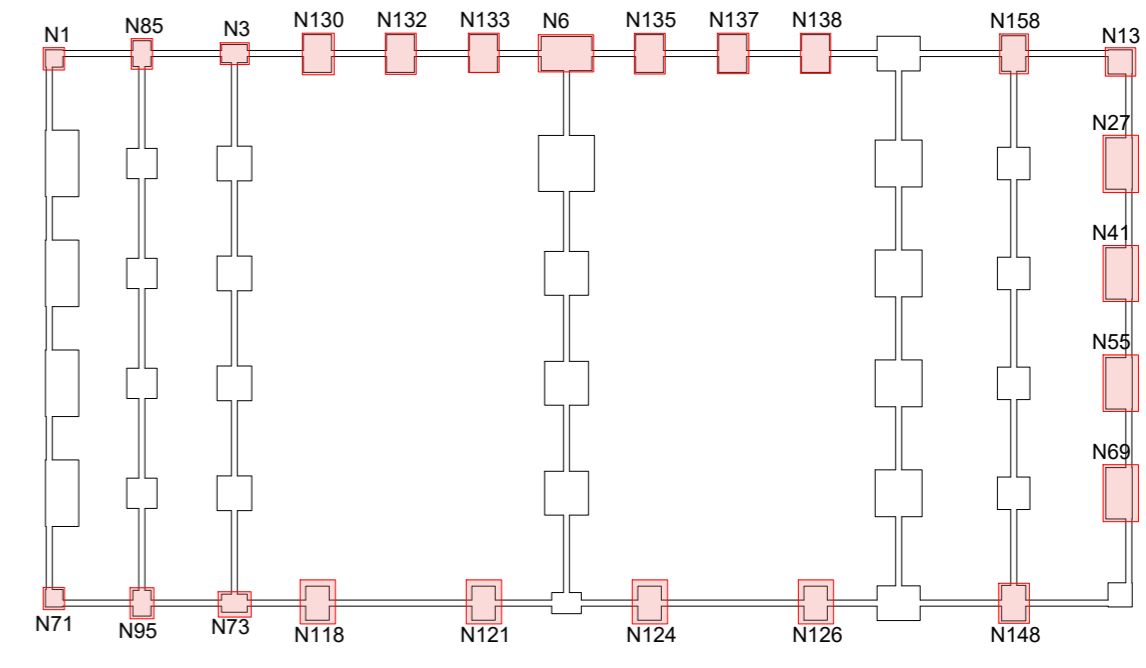
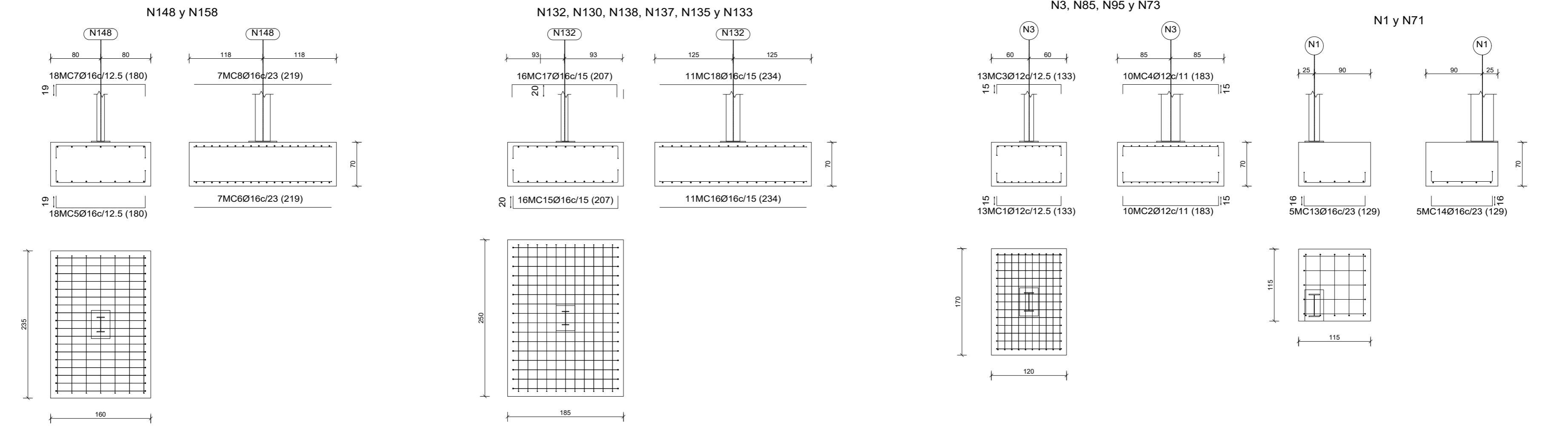
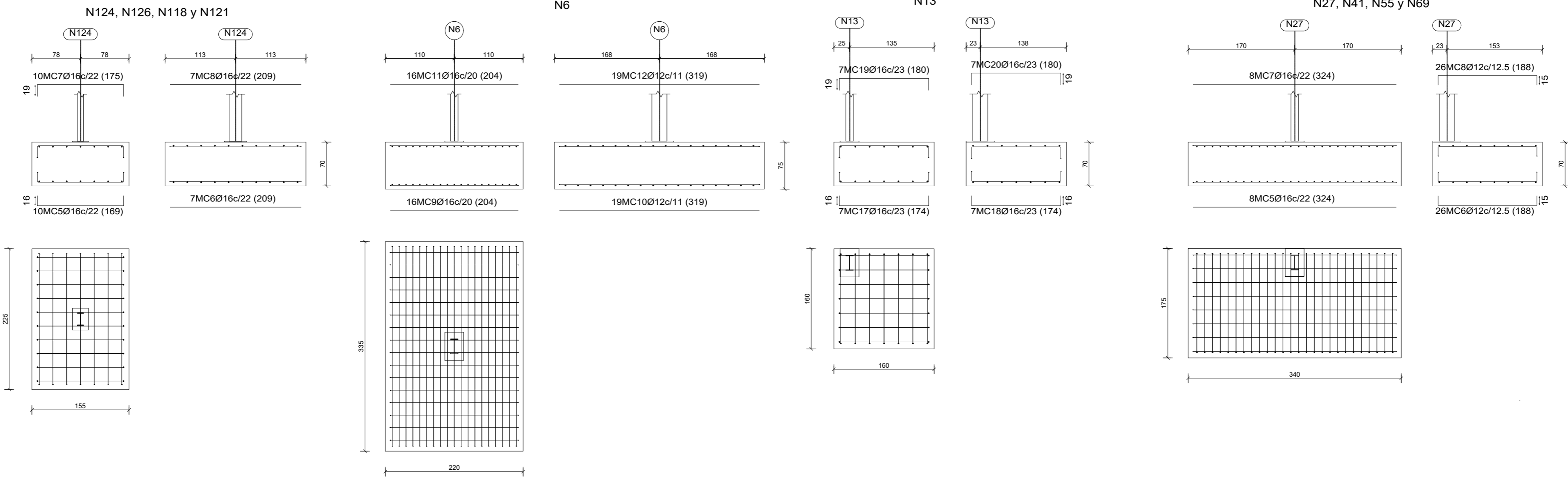
Características de los materiales - Zapatas de cimentación											
Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a banda (p-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Vigas de cimentación	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a banda (p-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción CE								

**Notas**

- Control Estadístico en CE, equivale a control normal
- Solapes según CE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido.



**NOTAS GENERALES**  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

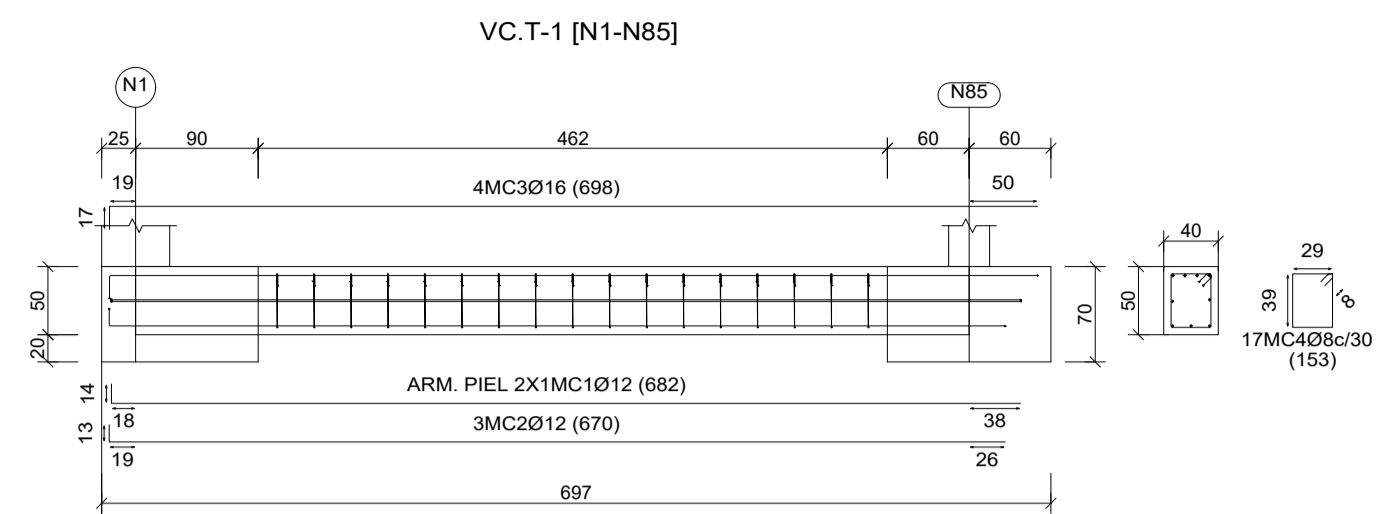


Características de los materiales - Zapatas de cimentación											
Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA- 25	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Vigas de cimentación	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA- 25	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción CE								

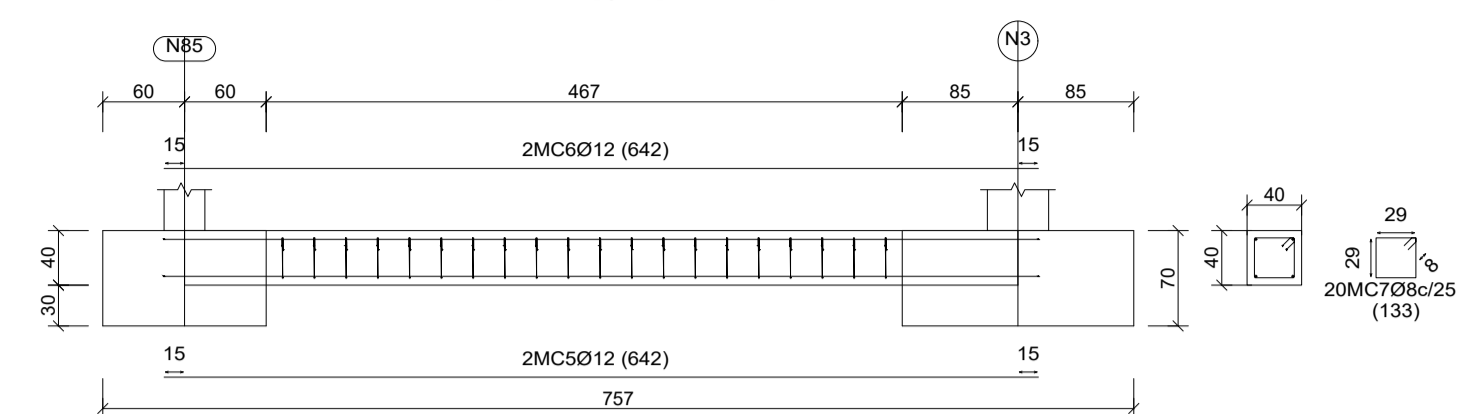
**Notas**

- Control Estadístico en CE, equivale a control normal
- Solapes según CE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido.

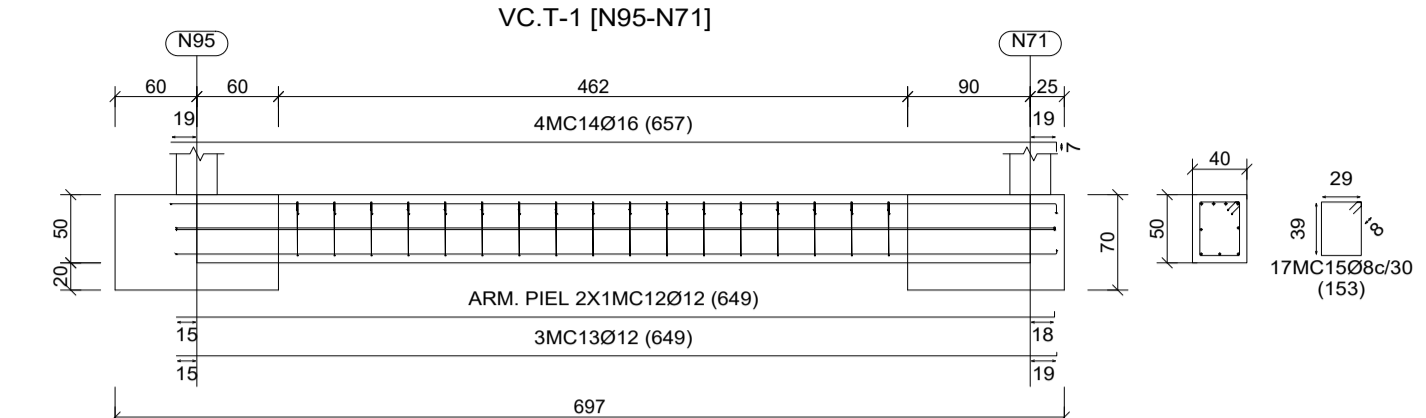
NOTAS GENERALES  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
 2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.  
 3. CANTIDADES DE ACERO DETALLADOS EN EL PLANO ST-22



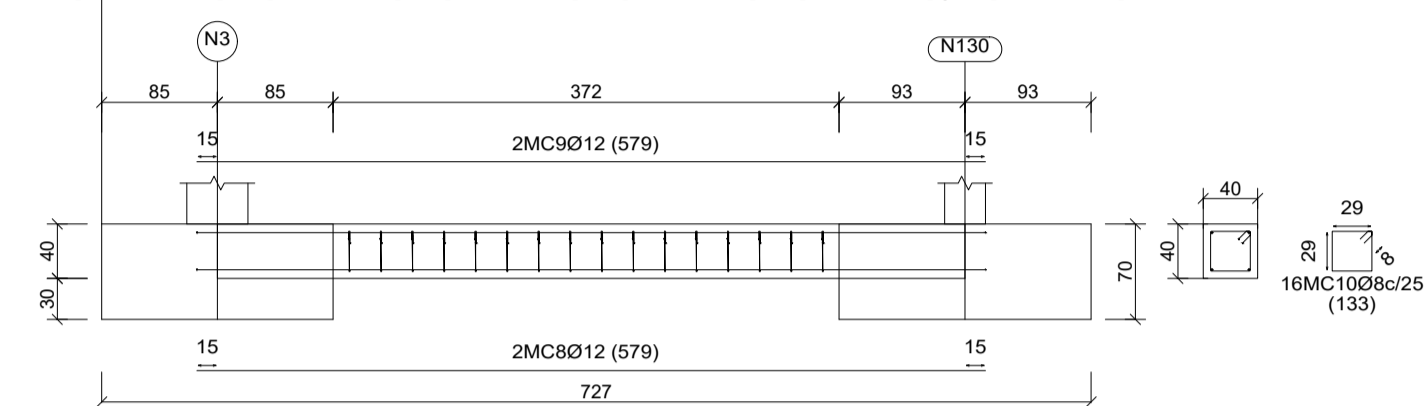
C [N85-N3] y C [N73-N95]



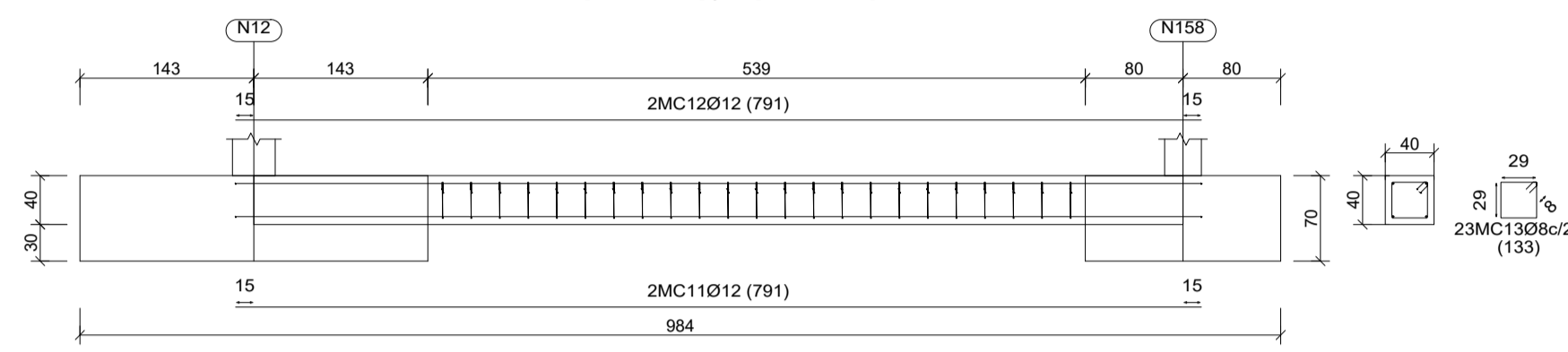
VC.T-1 [N95-N71]



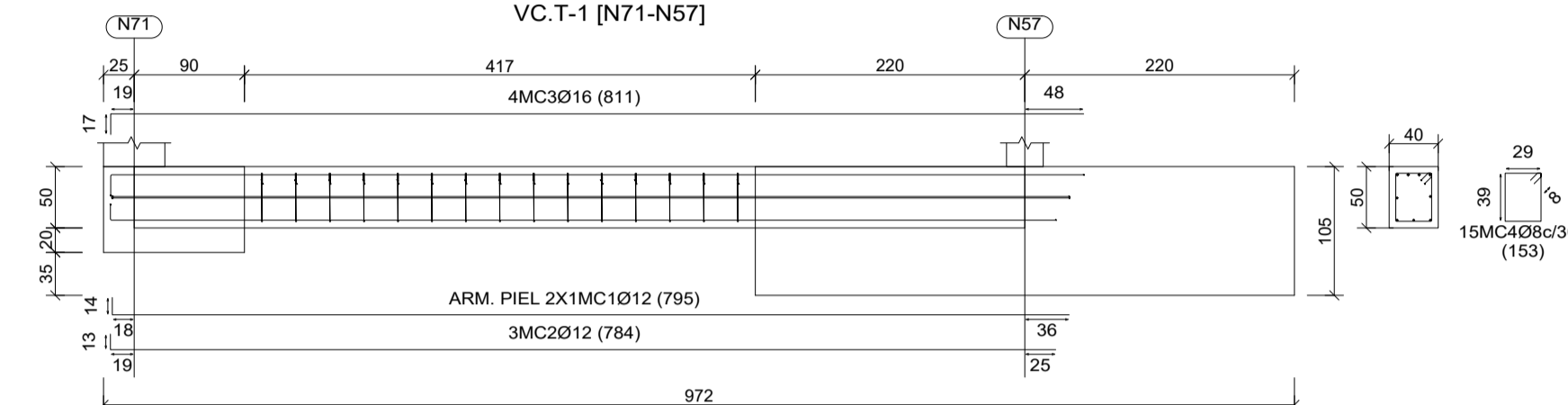
C [N3-N130], C [N130-N132], C [N132-N133], C [N133-N6], C [N6-N135], C [N135-N137], C [N137-N138], C [N138-N12], C [N82-N126], C [N124-N76], C [N76-N121] y C [N118-N73]



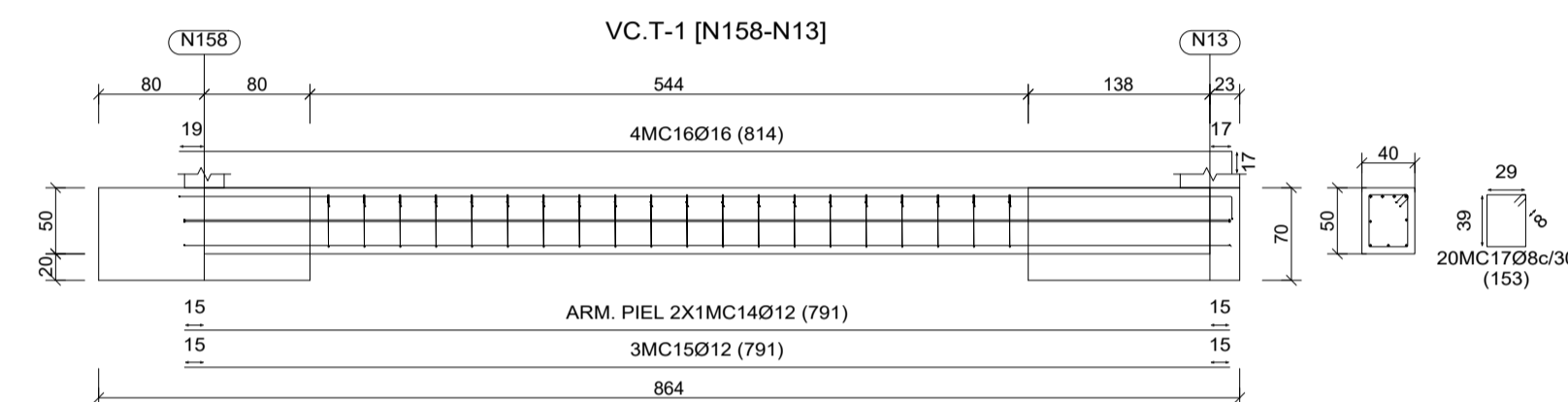
C [N12-N158] y C [N148-N82]



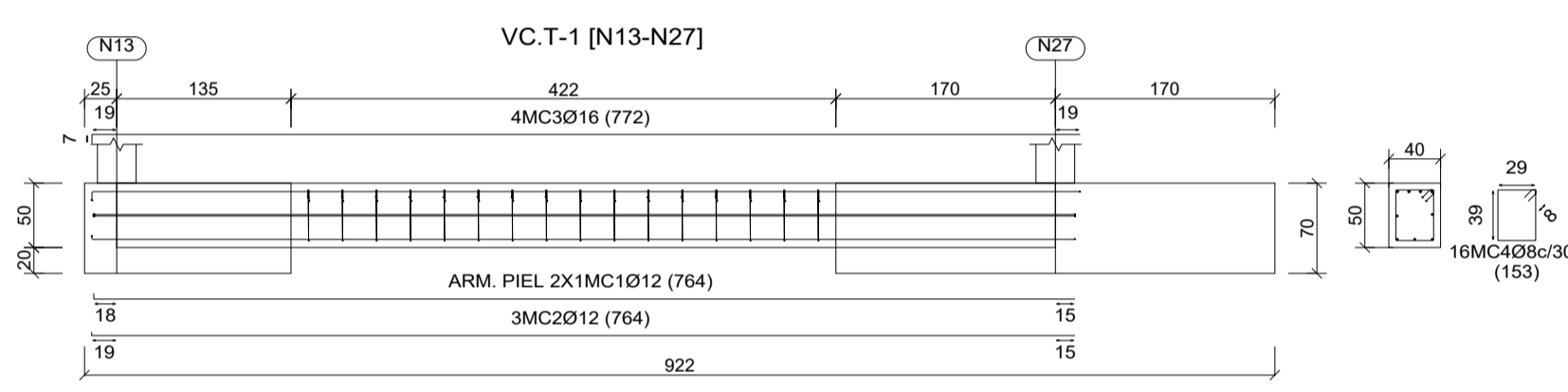
VC.T-1 [N71-N57]



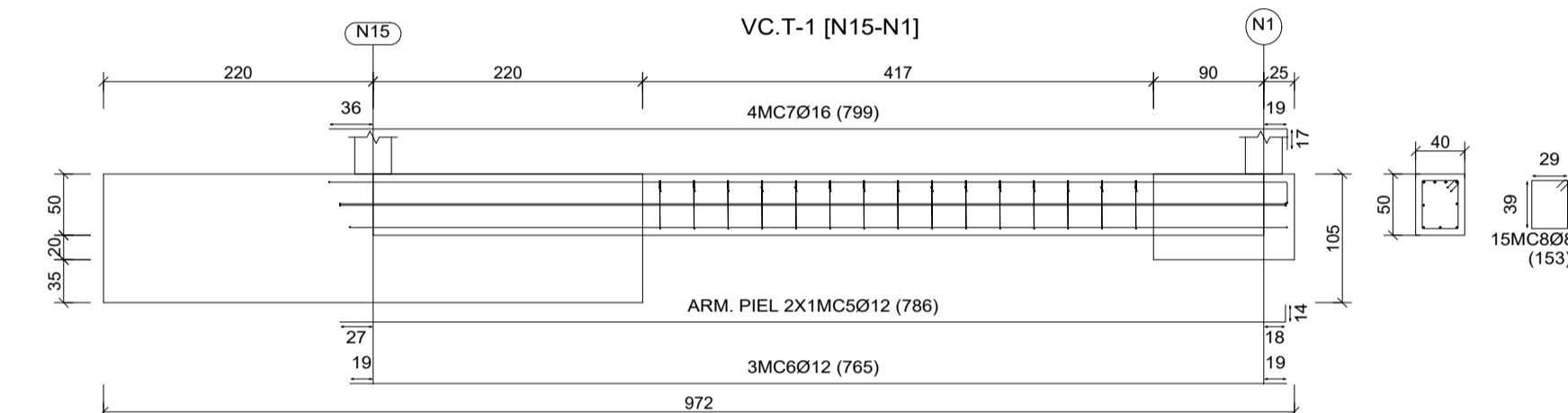
VC.T-1 [N158-N13]



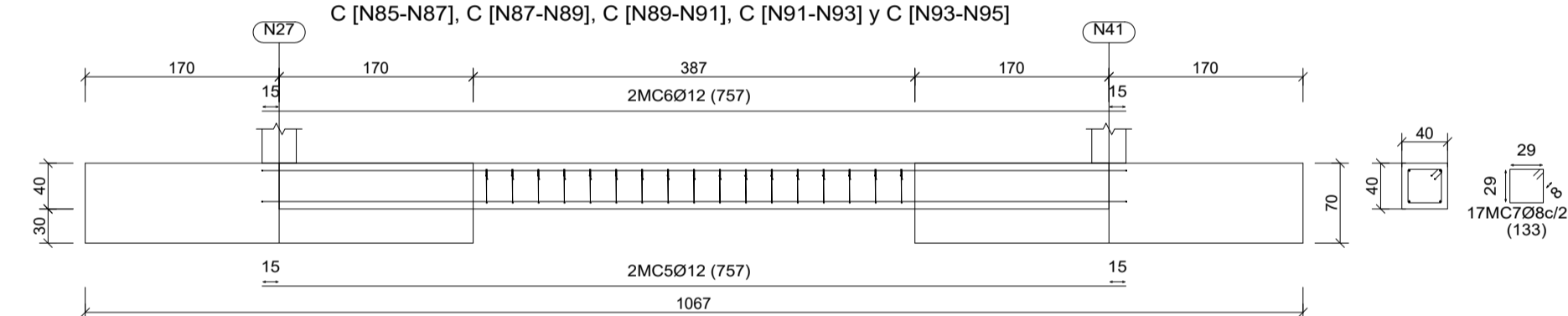
VC.T-1 [N13-N27]



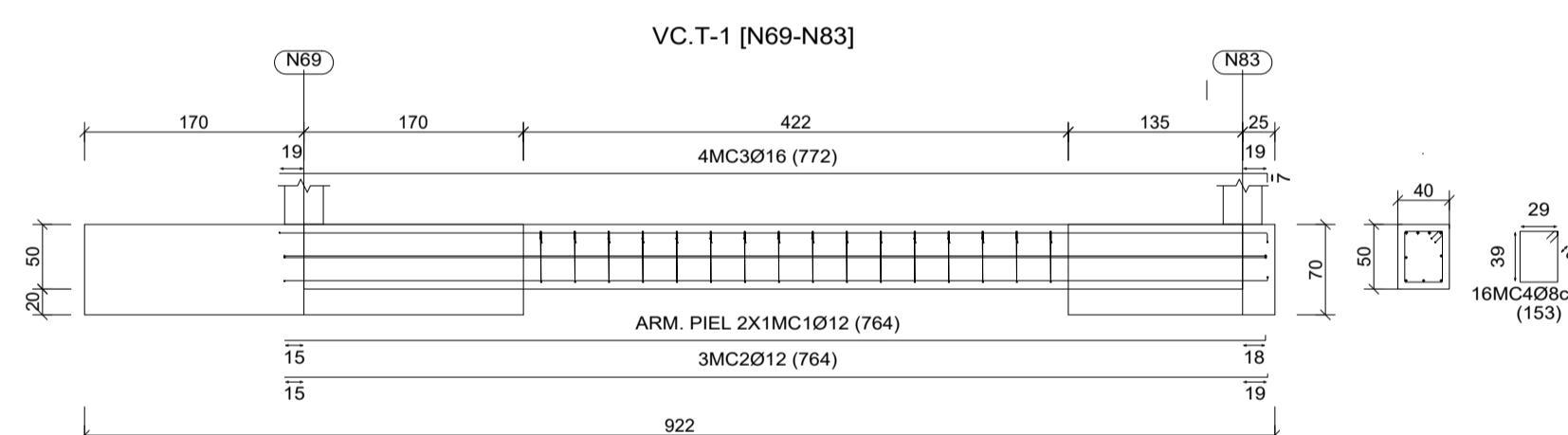
VC.T-1 [N15-N1]



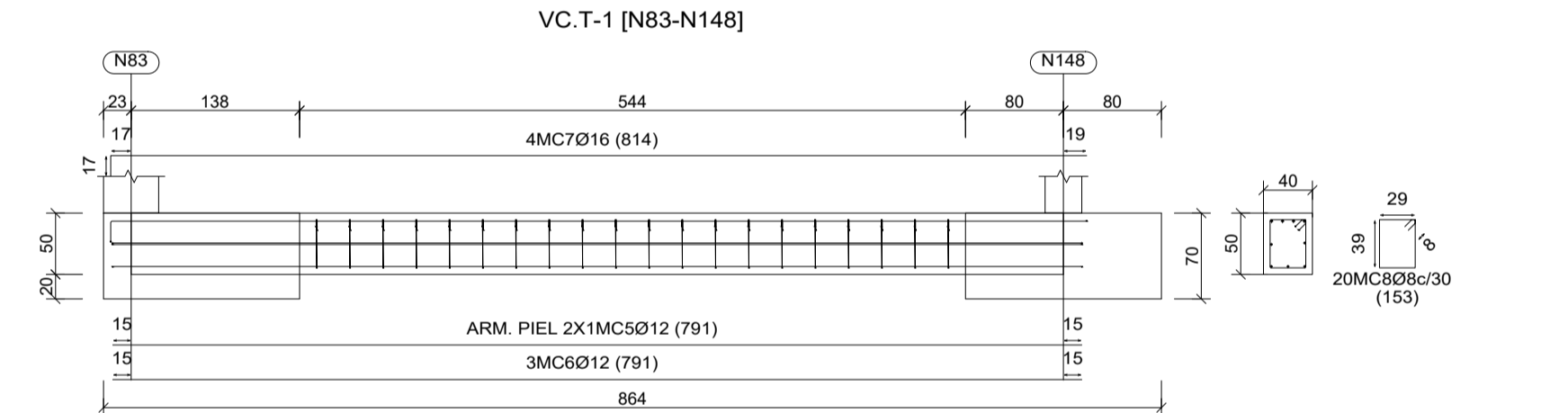
C [N27-N41], C [N41-N55], C [N55-N69], C [N57-N43], C [N43-N29], C [N29-N15], C [N3-N17], C [N17-N31], C [N31-N45], C [N45-N59], C [N59-N73], C [N6-N20], C [N20-N34], C [N34-N48], C [N48-N62], C [N62-N76], C [N12-N26], C [N26-N40], C [N40-N54], C [N54-N68], C [N68-N82], C [N158-N154], C [N154-N152], C [N152-N150], C [N150-N148], C [N85-N87], C [N87-N89], C [N89-N91], C [N91-N93] y C [N93-N95]



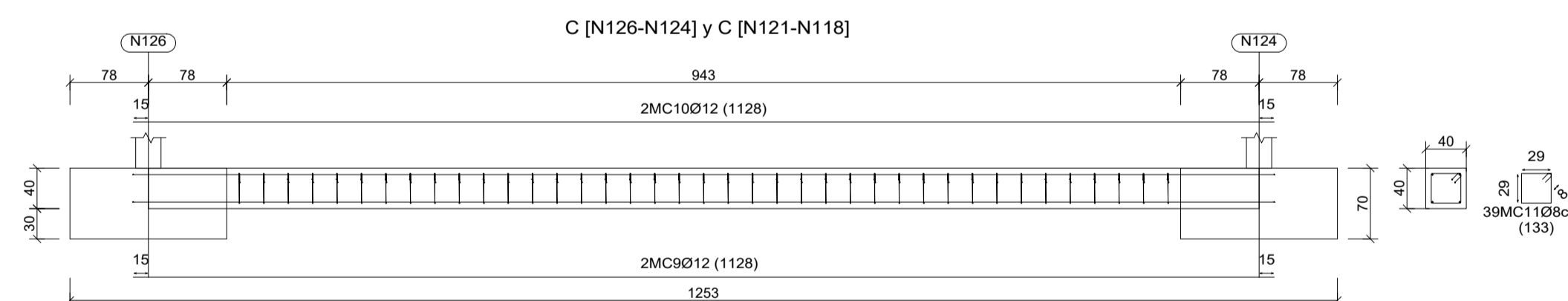
VC.T-1 [N69-N83]



VC.T-1 [N83-N148]



C [N126-N124] y C [N121-N118]



Características de los materiales - Zapatas de cimentación

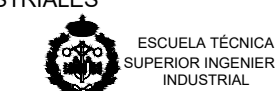
Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control		Características
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Vigas de cimentación	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	XC2	20 mm	70 mm	Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.80$	Adaptado a la Instrucción CE								

Notas

- Control Estadístico en CE, equivale a control normal
- Solapes según CE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido.

NOTAS GENERALES  
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN MILÍMETROS, A MENOS QUE SE INDIQUE UNA UNIDAD DIFERENTE.  
2. ES OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR EN CAMPO TODAS LAS DISTANCIAS Y ELEVACIONES.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



Proyecto: Diseño estructural y cálculo de instalaciones de climatización, ventilación y aire comprimido de una nave industrial de 2600 m<sup>2</sup> para una industria de construcciones metal-mecánicas en la localidad de Paterna, Valencia.

Plano: DETALLES DE ELEMENTOS DE CIMENTACIONES

Autor: JAIME HUMBERTO CHÁVEZ VIVANCO

Fecha: Sept. 2022

Escala: 1:200

Nº Plano:

ST-29

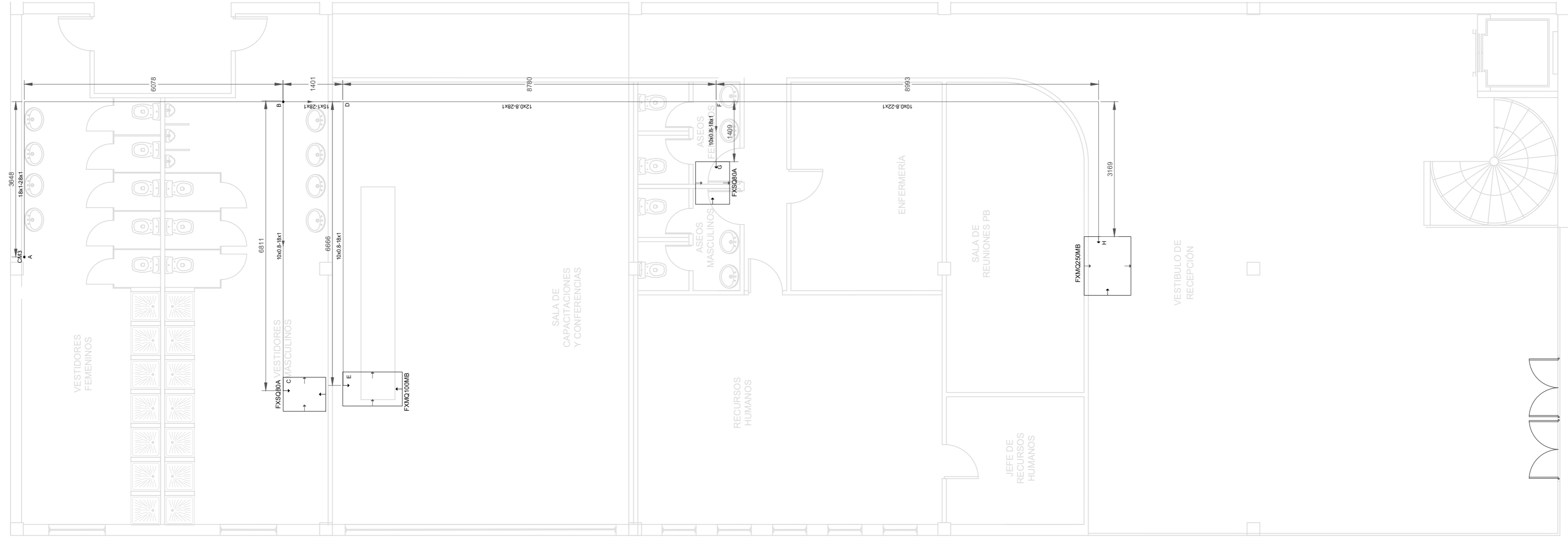
## Apéndice D

# Planos de instalación de climatización

- CL-01: Red de climatización en zona de oficinas.
- CL-02: Cubierta - disposición de equipos exteriores.
- CL-03: Red de conductos de climatización en la zona de oficinas.
- CL-04: Esquema de instalación de climatización.



PLANTA BAJA

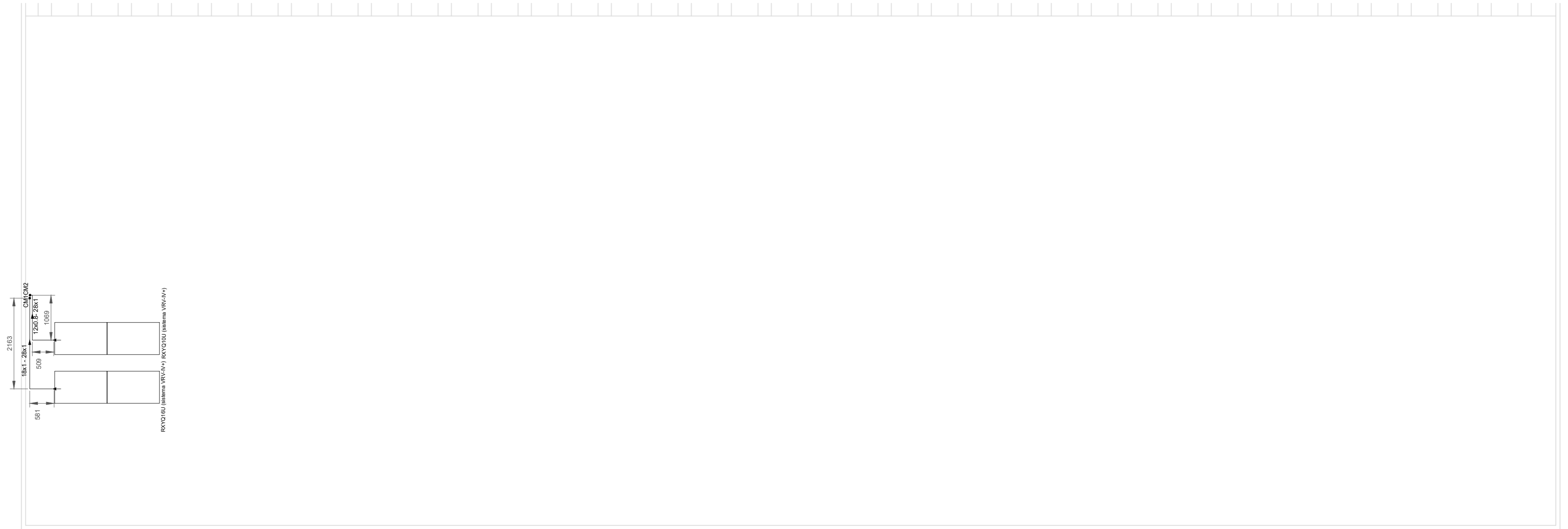


PLANTA 1



LEYENDA

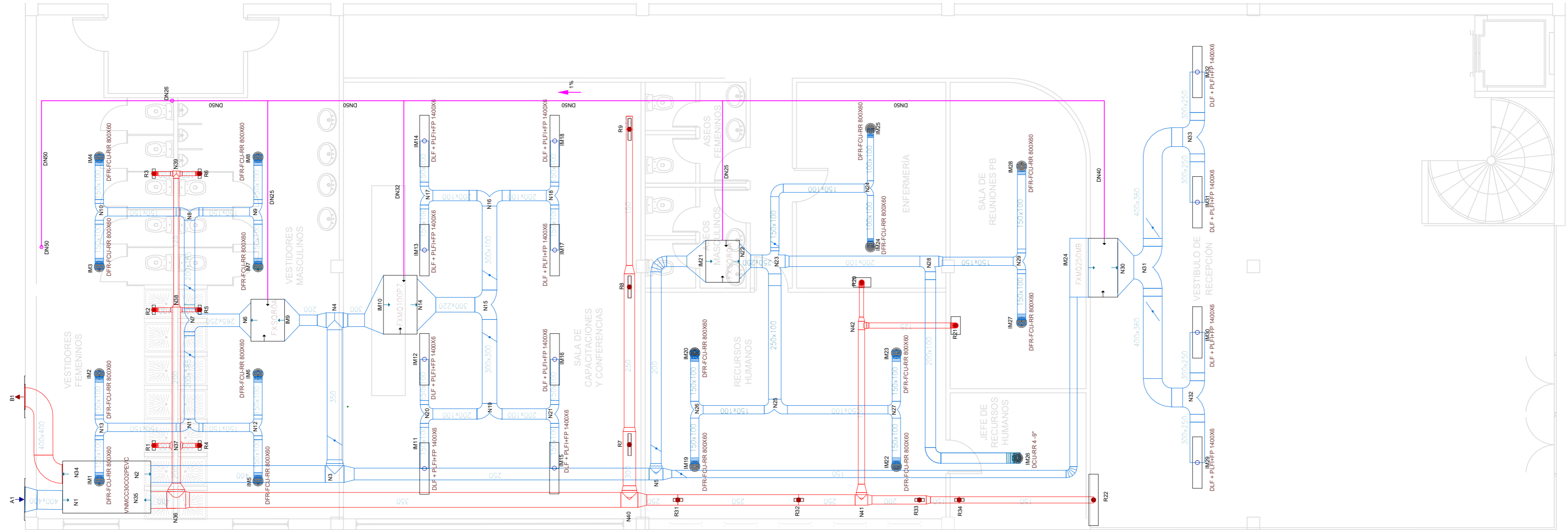
	Unidad interior de conductos de climatización VRF.
	Línea frigorífica de líquido y gas VRF.
	Equipo exterior bomba de calor VRF.
	Montante de línea frigorífica de líquido y gas VRF.



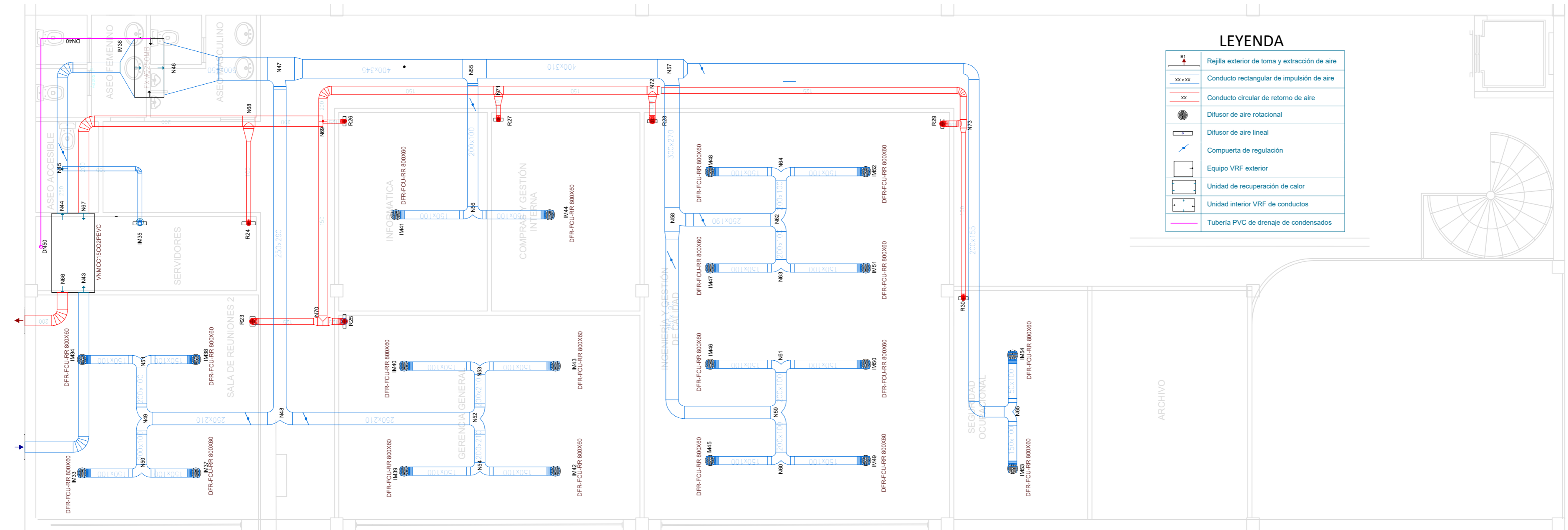
LEYENDA

	Unidad interior de conductos de climatización VRF.
	Línea frigorífica de líquido y gas VRF.
	Equipo exterior bomba de calor VRF.
	Montante de línea frigorífica de líquido y gas VRF.

PLANTA BAJA

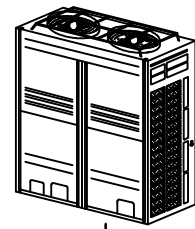


PLANTA 1

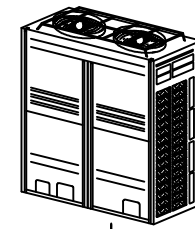
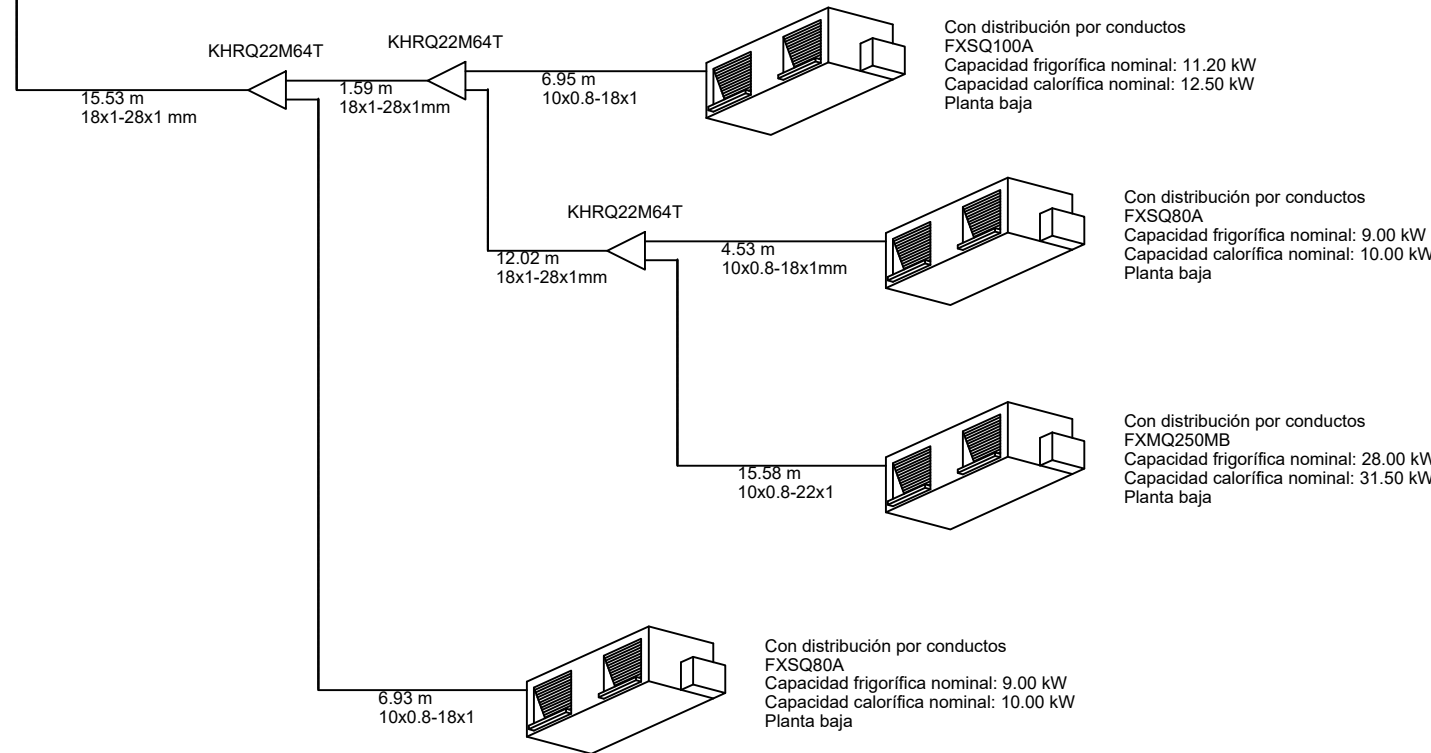


LEYENDA

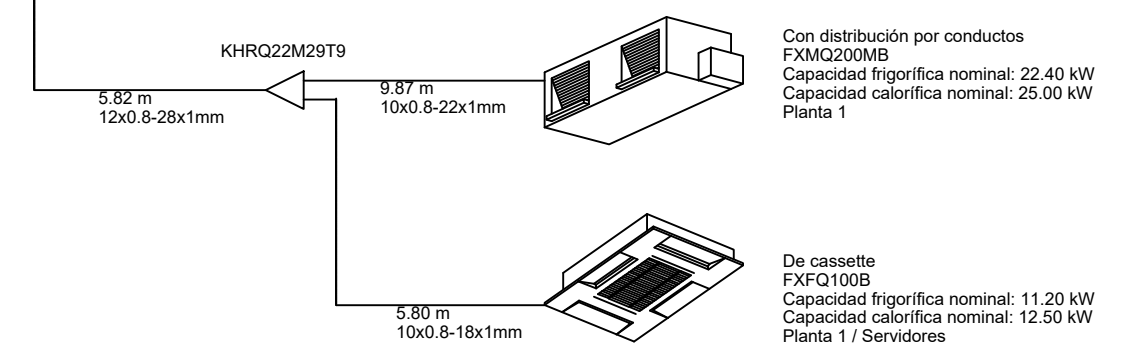
	Rejilla exterior de toma y extracción de aire
	Conducto rectangular de impulsión de aire
	Conducto circular de retorno de aire
	Difusor de aire rotacional
	Difusor de aire lineal
	Compuerta de regulación
	Equipo VRF exterior
	Unidad de recuperación de calor
	Unidad interior VRF de conductos
	Tubería PVC de drenaje de condensados



RXYLQ16T (sistema VRV-IV C+, optimizado para calefacción)  
 Índice de capacidad: 510.00  
 Combinación: 130 %  
 Capacidad frigorífica nominal: 45.00 kW  
 Capacidad calorífica nominal: 50.00 kW  
 Carga de refrigerante: 18.82 kg  
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 12.30 kg  
 Carga de refrigerante adicional: 0.0 kg + 33.98 m (3/8") x 0.059 + 12.02 m (1/2") x 0.120 + 17.12 m (5/8") x 0.180 = 6.52 kg  
 Volumen mínimo abastecido: 25.82 m<sup>3</sup>  
 Cubierta



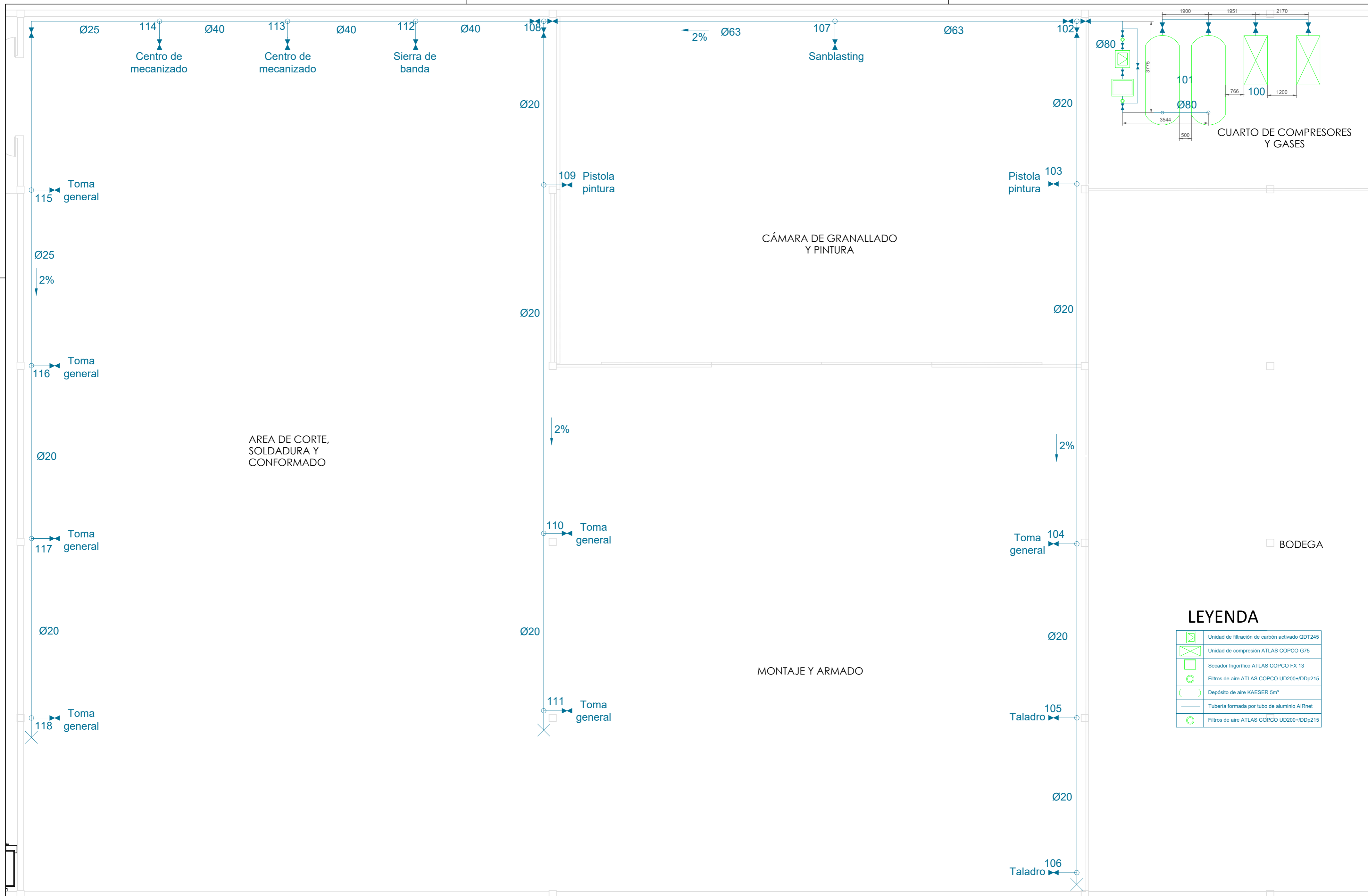
RXYLQ10T (sistema VRV-IV C+, optimizado para calefacción)  
 Índice de capacidad: 300.00  
 Combinación: 130 %  
 Capacidad frigorífica nominal: 28.00 kW  
 Capacidad calorífica nominal: 31.50 kW  
 Carga de refrigerante: 13.42 kg  
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 11.80 kg  
 Carga de refrigerante adicional: 0.0 kg + 15.67 m (3/8") x 0.059 + 5.83 m (1/2") x 0.120 = 1.62 kg  
 Volumen mínimo abastecido: 22.23 m<sup>3</sup>  
 Cubierta



## Apéndice E

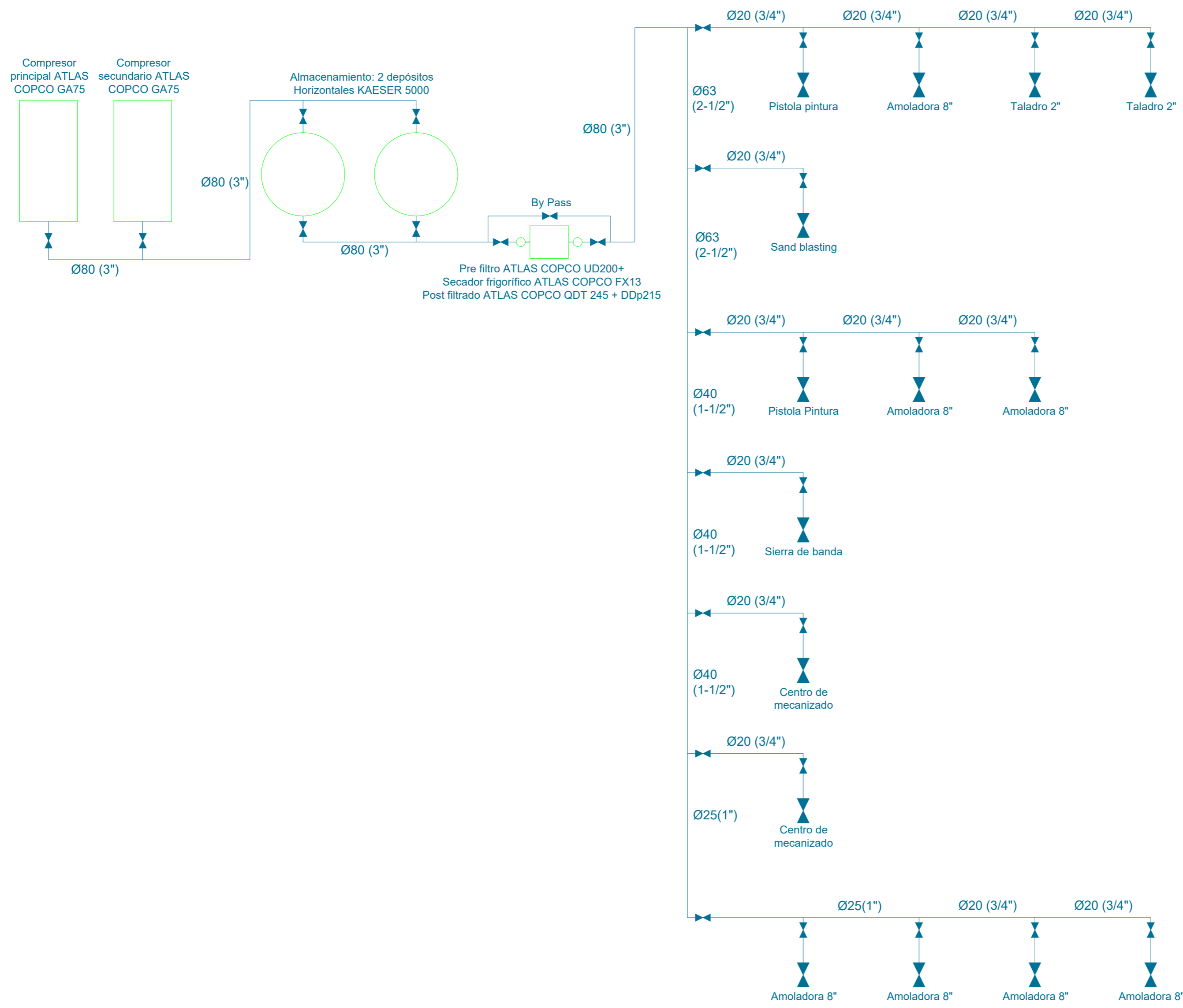
# Planos de instalación de aire comprimido

- AC-01: Red de aire comprimido.
- AC-02: Esquema de instalación de la red de aire comprimido.
- AC-03: Isométrico de la instalación de aire comprimido.
- AC-04: Alzado del cuarto de máquinas.



**LEYENDA**

	Unidad de filtración de carbón activado QDT245
	Unidad de compresión ATLAS COPCO G75
	Secador frigorífico ATLAS COPCO FX 13
	Filtros de aire ATLAS COPCO UD200+/DDp215
	Depósito de aire KAESER 5m³
	Tubería formada por tubo de aluminio AIRnet
	Filtros de aire ATLAS COPCO UD200+/DDp215



**LEYENDA**

	Unidad de filtración de carbón activado QDT245
	Unidad de compresión ATLAS COPCO G75
	Secador frigorífico ATLAS COPCO FX 13
	Filtros de aire ATLAS COPCO UD200+/DDp215
	Depósito de aire KAESER 5m³
	Tubería formada por tubo de aluminio AlRnet
	Filtros de aire ATLAS COPCO UD200+/DDp215

