



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:



INDICE GENERAL

- Documento 1: Memoria.
- Documento 2: Anexos de cálculo.
- Documento 3: Presupuesto.
- Documento 4: Bibliografía.
- Documento 5: Planos.

RESUMEN

El proyecto que se desarrolla en los siguientes documentos resuelve el diseño de un edificio industrial de estructura metálica formado por una nave con mordida y dividida ésta en dos; el agua de mayores dimensiones se destina a cámara de conservación de mosto, y se encuentra separada por panel sándwich la cámara I y la cámara II con el objetivo de llevar a cabo un ahorro energético. En cambio el agua de menores dimensiones consta de dos plantas conectadas mediante una escalera y un montacargas; la planta baja se destina a edificio de pasteurización, mientras que en la primera planta se encuentra la sala de máquinas.

Cabe destacar que en estos documentos se ha desarrollado un estudio de adecuación de la parcela, diseño y dimensionamiento de los elementos estructurales metálicos, además del forjado de la primera planta y de los elementos de cimentación.

Así pues el documento consta de Memoria Descriptiva, Anexo de Cálculos, Presupuesto Total de proyecto y Planos de la estructura.

INDICE

1. MEMORIA	1
1.1 OBJETO DEL PROYECTO	2
1.2 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA	2
1.2.1 Antecedentes.....	2
1.2.2 Motivación.....	3
1.3 NORMATIVA APLICADA	3
1.3.1 Cumplimiento del código técnico de la edificación.....	3
1.3.2 Cumplimiento de otras normativas específicas	3
1.3.3 Normativa de disciplina urbanística	4
1.4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	5
1.5 REQUERIMIENTOS ESPACIALES	8
1.5.1 Descripción del edificio	8
1.5.1.1 Cuadro de superficies.....	8
1.5.2 Disposición de la nave dentro del terreno de la bodega	8
1.5.3 Distribución en planta.....	9
1.6 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	11
1.6.1 Actuaciones previas.....	12
1.6.2 Cimentación y solera.....	12
1.6.1.1 Hormigón de limpieza	13
1.6.1.2 Zapata y viga de atado	13
1.6.3 Cerramientos.....	14
1.6.4 Estructura	16
1.6.4.1 Correas	17
1.6.4.2 Pórtico interior	17
1.6.4.3 Pórtico de fachada	19
1.6.4.4 Fachadas Laterales	22
1.6.4.4.1 Arriostramiento	23
1.6.4.4.2 Viga Perimetral	24
1.6.4.5 Cubierta	25
1.6.4.5.1 Viga Contraviento	25
1.6.4.6 Forjado	26
1.6.4.7 Placa de Anclaje	27
1.6.5 Materiales	29
1.6.5.1 Acero	29
1.6.5.2 Hormigón	30

1.7	PRESUPUESTO	30
2.	ANEXOS DE CÁLCULO	33
2.1	MODELO ESTRUCTURAL	34
2.2	NORMATIVA DE CÁLCULO	35
2.2.1	<i>Código Técnico de la Edificación</i>	35
2.2.2	<i>Instrucción Española de Hormigón Estructural</i>	35
2.3	MATERIALES	36
2.3.1	<i>Instrucción Española de Hormigón Estructural</i>	36
2.3.2	<i>Código Técnico de la Edificación</i>	36
2.4	ACCIONES	37
2.4.1	<i>Permanentes</i>	37
2.4.2	<i>Variables</i>	37
2.4.2.1	<i>Sobrecarga de Uso</i>	37
2.4.2.1.1	<i>Sobrecarga de Uso G1</i>	37
2.4.2.1.12	<i>Sobrecarga de Uso B</i>	37
2.4.2.2	<i>Viento</i>	37
2.4.2.3	<i>Nieve</i>	40
2.5	CIMENTACIÓN	42
2.5.1	<i>Zapata</i>	42
2.5.1.1	<i>Descripción</i>	42
2.5.1.2	<i>Medición</i>	44
2.5.1.3	<i>Comprobación</i>	46
2.5.1	<i>Viga de atado</i>	46
2.5.1.1	<i>Descripción</i>	46
2.5.1.2	<i>Medición</i>	46
2.5.1.3	<i>Comprobación</i>	47
2.6	ESTRUCTURA METÁLICA	47
2.6.1	<i>Correas</i>	47
2.6.1.1	<i>Correas cubierta</i>	48
2.6.1.1.1	<i>Comprobación resistencia</i>	48
2.6.1.1.2	<i>Barra pésima</i>	48
2.6.1.1.3	<i>Comprobación flecha</i>	50
2.6.1.1	<i>Correas laterales</i>	51
2.6.1.1.1	<i>Comprobación resistencia</i>	51
2.6.1.1.2	<i>Barra pésima</i>	51
2.6.1.1.3	<i>Comprobación flecha</i>	53

2.6.2	<i>Pórtico Interior</i>	54
	2.6.2.1 <i>Pórtico Interior Clase I</i>	54
	2.6.2.1.1 <i>Barras</i>	54
	2.6.2.1.1.1 <i>Materiales</i>	54
	2.6.2.1.1.2 <i>Esfuerzos</i>	54
	2.6.2.1.1.2.1 <i>Flechas</i>	54
	2.6.2.1.1.2.2 <i>Comprobación E.L.U</i>	55
	2.6.2.2 <i>Pórtico Interior Clase II</i>	55
	2.6.2.2.1 <i>Barras</i>	56
	2.6.2.2.1.1 <i>Materiales</i>	56
	2.6.2.2.1.2 <i>Esfuerzos</i>	56
	2.6.2.2.1.2.1 <i>Flechas</i>	56
	2.6.2.2.1.2.2 <i>Comprobación E.L.U</i>	56
2.6.3	<i>Pórtico Fachada</i>	57
	2.6.3.1 <i>Pórtico Fachada A</i>	57
	2.6.3.1.1 <i>Barras</i>	57
	2.6.3.1.1.1 <i>Materiales</i>	57
	2.6.3.1.1.2 <i>Esfuerzos</i>	57
	2.6.3.1.1.2.1 <i>Flechas</i>	57
	2.6.3.1.1.2.2 <i>Comprobación E.L.U</i>	58
	2.6.3.2 <i>Pórtico Fachada F</i>	58
	2.6.3.2.1 <i>Barras</i>	59
	2.6.3.2.1.1 <i>Materiales</i>	59
	2.6.3.2.1.2 <i>Esfuerzos</i>	59
	2.6.3.2.1.2.1 <i>Flechas</i>	59
	2.6.3.2.1.2.2 <i>Comprobación E.L.U</i>	60
	2.6.3.3 <i>Pórtico Fachada N</i>	60
	2.6.3.3.1 <i>Barras</i>	60
	2.6.3.3.1.1 <i>Materiales</i>	60
	2.6.3.3.1.2 <i>Esfuerzos</i>	61
	2.6.3.3.1.2.1 <i>Flechas</i>	61
	2.6.3.3.1.2.2 <i>Comprobación E.L.U</i>	61
2.6.4	<i>Viga Contraviento en cubierta</i>	62
	2.6.4.1 <i>Faldón A</i>	62
	2.6.4.1.1 <i>Barras</i>	62
	2.6.4.1.1.1 <i>Materiales</i>	62
	2.6.4.1.1.2 <i>Esfuerzos</i>	62

	2.6.4.1.1.2.1	<i>Flechas</i>	62
	2.6.4.1.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	63
2.6.4.2	<i>Faldón B</i>		64
	2.6.4.2.1	<i>Barras</i>	64
	2.6.4.2.1.1	<i>Materiales</i>	64
	2.6.4.2.1.2	<i>Esfuerzos</i>	65
	2.6.4.2.1.2.1	<i>Flechas</i>	65
	2.6.4.2.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	65
2.6.5	<i>Arriostramiento lateral y Viga perimetral</i>		65
	2.6.5.1	<i>Fachada lateral mayor dimensión</i>	65
	2.6.5.1.1	<i>Barras</i>	66
	2.6.5.1.1.1	<i>Materiales</i>	66
	2.6.5.1.1.2	<i>Esfuerzos</i>	66
	2.6.5.1.1.2.1	<i>Flechas</i>	66
	2.6.5.1.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	66
	2.6.5.2	<i>Fachada lateral intermedia</i>	67
	2.6.5.2.1	<i>Barras</i>	67
	2.6.5.2.1.1	<i>Materiales</i>	67
	2.6.5.2.1.2	<i>Esfuerzos</i>	68
	2.6.5.2.1.2.1	<i>Flechas</i>	68
	2.6.5.2.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	68
	2.6.5.3	<i>Fachada lateral menor dimensión</i>	67
	2.6.5.3.1	<i>Barras</i>	69
	2.6.5.3.1.1	<i>Materiales</i>	69
	2.6.5.3.1.2	<i>Esfuerzos</i>	69
	2.6.5.3.1.2.1	<i>Flechas</i>	69
	2.6.5.3.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	70
2.6.6	<i>Forjado</i>		70
	2.6.6.1.	<i>Barras</i>	70
	2.6.6.1.1	<i>Materiales</i>	70
	2.6.6.1.2	<i>Esfuerzos</i>	70
	2.6.6.1.2.1	<i>Flechas</i>	70
	2.6.6.1.2.2	<i>Comprobación E.L.U</i>	71



3. PRESUPUESTO	72
3.1 ACTUACIONES PREVIAS	73
3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	74
3.3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.....	75
3.4 ESTRUCTURAS	76
3.5 FACHADAS Y PARTICIONES.....	77
3.6 CUBIERTAS.....	78
3.7 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	79
3.8 URBANIZACIÓN	80
3.9 PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	81
3.10 PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	81
3.11 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIONES	81
4. BIBLIOGRAFÍA	82
4.1 BIBLIOGRAFÍA.....	83
5. PLANOS.....
5.1 PLANO DE LOCALIZACIÓN I.	
5.2 PLANO DE LOCALIZACIÓN II.	
5.3 PLANO DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.	
5.4 PLANO ESTRUCTURA 3D.	
5.5 PLANO CIMENTACIÓN.	
5.6 PLANO PLACAS DE ANCLAJE I.	
5.7 PLANO PLACAS DE ANCLAJE II.	
5.8 PLANO PLACAS DE ANCLAJE III.	
5.9 PLANO MODELO 3D.	
5.10 PLANO PÓRTICO DE FACHADA A.	
5.11 PLANO PÓRTICO DE FACHADA F.	
5.12 PLANO PÓRTICO DE FACHADA N.	
5.13 PLANO PÓRTICO INTERIOR E CLASE I.	
5.14 PLANO FACHADA LATERAL MAYOR DIMENSIÓN.	
5.15 PLANO LATERAL INTERMEDIO.	
5.16 PLANO LATERAL MENOR DIMENSIÓN.	
5.17 PLANO FALDÓN A.	
5.18 PLANO FALDÓN B.	
5.19 PLANO FORJADO.	
5.20 PLANO CERRAMIENTOS PORTICO FACHADA A Y F.	
5.21 PLANO CERRAMIENTO PÓRTICO FACHADA N.	
5.22 PLANO CERRAMIENTO FACHADA LATERAL MAYOR DIMENSIÓN E INTERMEDIA.	
5.23 PLANO CERRAMIENTO FACHADA LATERAL MENOR DIMENSIÓN.	



1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL TRABAJO.

Este proyecto pertenece al Trabajo Fin de Grado (TFG) de la titulación Grado Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Este documento tiene como objeto el cálculo completo de cimentación, estructura metálica y cerramientos de una nave industrial destinada al almacenamiento y conservación de vino, así como la zona de instalaciones para la pasteurización del mismo. En el interior de la cámara de conservación se ubicará una instalación de depósitos de acero inoxidable de 10,5 metros de altura, dónde se almacenará el mosto para su conservación.

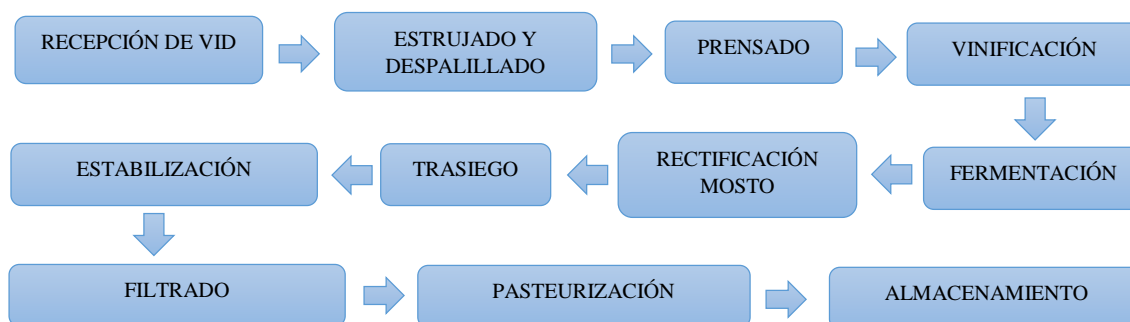
Para desarrollar este trabajo se utilizará la normativa vigente en lo referente a la normativa urbanística municipal, la normativa de seguridad estructural y la normativa de las acciones a considerar, además de un software informático de cálculo, CYPE 2017.

1.2 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA.

1.2.1 ANTECEDENTES.

La economía de Ceste, basada tradicionalmente en la agricultura, ha hecho que cuente con una de las bodegas más grandes de España, BODEGAS REYMOS, productora de la variedad Moscatel de Alejandría, aunque también se cultivan otras variedades como Merseguera, Malvasia, Tempranillo, Bobal, Merlot, Cabernet Sauvignon o Garnacha Tintorera.

Como consecuencia del aumento de la productividad de vid en la zona, y gracias a la importante demanda de vino en el extranjero, el cliente solicita la construcción de una nave industrial, cuyo uso principal será la conservación y pasteurización del mosto. Esta nave formara parte de un conjunto de naves, en las cuales se desarrollarán una serie de procesos relacionados con:



Esquema 1.2.1 Procesos obtención del mosto.

1.2.2 MOTIVACIÓN

La motivación principal de este Trabajo Fin de Grado es terminar el Grado en Ingeniería en Tecnología Industriales aplicando los conocimientos adquiridos durante estos cuatro años, y así poder comenzar el Master en Ingeniería Industrial.

Las asignaturas impartidas en la Escuela Técnica de Ingenieros Industriales como, Resistencia y Elasticidad de Materiales, Estructuras, Tecnología de la Construcción y Cálculo Básico de Estructuras Industriales han significado un aliciente a la hora de escoger el TFG.

Aún más, al tratarse de una nave industrial pensada para la bodega de mi pueblo, Cheste, significa una motivación extra para llevar a cabo este Trabajo Fin de Grado.

1.3 NORMATIVA APLICADA.

1.3.1 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

El presente trabajo satisface la normativa vigente en la actualidad, tanto en normativa urbanística municipal, en normativa de seguridad estructural y en normativa de las acciones a considerar.

En referencia a la normativa de seguridad estructural y acciones se ha utilizado el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, un conjunto de normas que satisface las exigencias básicas para cada uno de los requisitos de “Seguridad Estructural” aprobados en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Como se menciona anteriormente, se ha tenido en cuenta el **Documento Básico sobre “Seguridad Estructural”, DB-SE**, que cubre dos exigencias básicas:

- **SE-1 Resistencia y Estabilidad.**
- **SE-2 Aptitud al servicio.**

- **El Documento Básico sobre Seguridad Estructural Acero, DB-SE-A**, se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación.

- **El Documento Básico sobre Seguridad Estructural de Acciones en la Edificación, DB-SE-AE**, verifica los requisitos básicos de seguridad estructural, capacidad portante y estabilidad y la aptitud al servicio.

Ambos documentos permiten determinar los perfiles utilizados, las acciones y las cargas que debe soportar la nave industrial.

1.3.2 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.

El trabajo cumplirá con la normativa específica estatal **EHE-08, Instrucción española de Hormigón Estructural**, aprobada en el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

Esta normativa se complementa sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

Contiene todo lo referente a condiciones, estándares, exigencias y demás, relacionadas con el hormigón estructural, el cual se usa en la cimentación de la nave industrial y su función será transmitir los esfuerzos al suelo, así como ser soporte de la nave.

1.3.3 NORMATIVA DE DISCIPLINA URBANÍSTICA.

Normativa municipal vigente en la ordenanza municipal del Ayuntamiento de Ceste.

Plan General de Ordenación Urbana de Ceste, Sección 3. 'Ordenanza particular del suelo Industrial I'.

Fijándose en el Capítulo III: de las Condiciones Generales de Edificación:

- 1.- La parcela mínima edificable será de 250 m² con un frente de fachada mínimo de 10 m y sea inscribible un rectángulo de 10x20 m, coincidente con el lado de la fachada. (Art.3.1)
- 2.- En la zona situada al Sur de la vía férrea, se admiten las edificaciones de los tipos VII y VIII, incluso mixtas. (Art. 3.2).
- 3.- La superficie máxima del suelo ocupable por la edificación es la totalidad del solar. No obstante, dentro del solar deberán preverse los espacios suficientes, edificados o no, para el aparcamiento de los vehículos propios de la actividad. (Art.3.4).
- 4.- Las plantas máximas materializables en la parcela son tres. (Art.3.5).
- 5.- La altura máxima de cornisa se establece en 12 m. La altura máxima de coronación se establece en 14 m. La altura total se establece en 15 m. (Art.3.6).
- 6.- La altura libre mínima entre forjados para la actividad industrial es de 4,00m. La altura mínima entre forjados para oficinas u otros usos no destinados a la actividad industrial e establecen en 2.70 m. (Art.3.7).
- 7.- Edificabilidad máxima de 3.00 m² / m² sobre la parcela neta. (Art.3.7).
- 8.- Se admite la construcción de Entreplantas siempre que su superficie útil no exceda de 50% de la superficie útil del local a que esté adscrita. La superficie construida de las Entreplantas computará a los efectos de la edificabilidad máxima.

Se adjunta la Tabla 1.3.3 con la normativa vigente en la ordenanza municipal del Ayuntamiento de Ceste.

PARÁMETROS TIPOLOGICOS			
Parámetro	Planeamiento	Proyecto	
Superficie mínima de parcela	250 m ²	5.200m ²	CUMPLE
Separación a lindes	0 m	Plano localización 2	CUMPLE
Ocupación	Total de parcela	2.550 m ²	CUMPLE
Número de plantas	3	2	CUMPLE
Altura de cornisa	12 m	12 m	CUMPLE
Altura de coronación	14 m	13.3 m	CUMPLE
Altura mínima entre forjados	4 m	6 m	CUMPLE
Áticos	NO	NO	CUMPLE
Sótanos y semisótanos	SI	NO	CUMPLE
Cuerpos volados	Balcón máximo de 20 cm	NO	CUMPLE
Edificabilidad máxima	3 m ² /m ²	1 m ² /m ²	CUMPLE
Reserva plazas de aparcamientos	NO	NO	CUMPLE

Tabla 1.3.3. Normativa básica y sectorial de aplicación.

1.4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La nave industrial destinada a la conservación y pasteurización de mosto se ha decidido situar en Cheste, municipio situado en el interior de la comarca Hoya de Buñol-Chiva, en la provincia de Valencia. Actualmente cuenta con 8.518 habitantes y una superficie de 71,4 km².



Ilustración 1.4.1. Situación de Valencia en España. (Fuente: Google Maps)

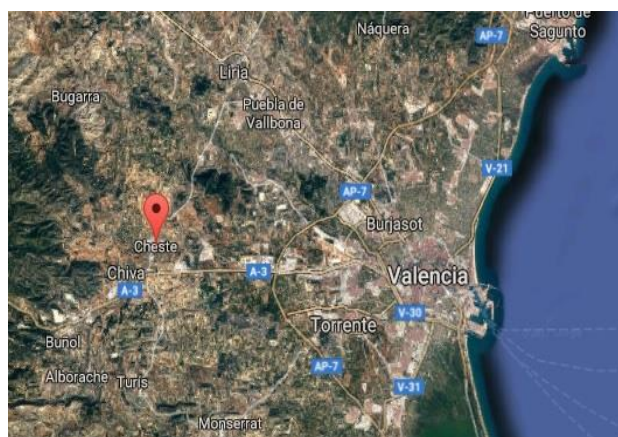


Ilustración 1.4.2. Situación de Cheste en Valencia. (Fuente: Google Maps)

Su cercanía a la Autovía del Este, A-3, la CV-50 y su proximidad al By-Pass (Autovia A-7), hace que tenga una excelente comunicación por carretera. Además, se encuentra a 25,4 km del Aeropuerto de Valencia, y a 42,5 km del Puerto de Valencia lo que hace que tenga una buena comunicación aérea y marítima.

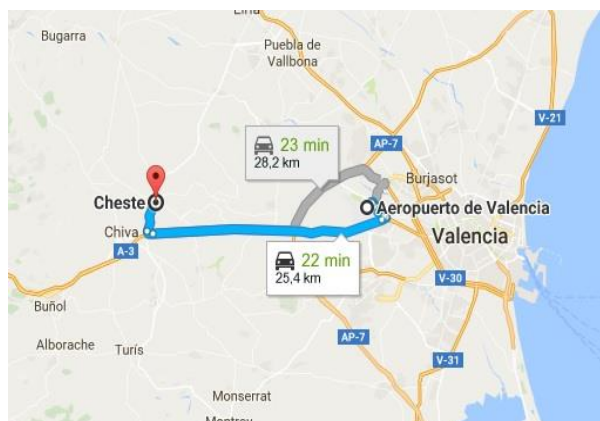


Ilustración 1.4.3. Comunicación Ceste-Aeropuerto de Valencia. (Fuente: Google Maps)

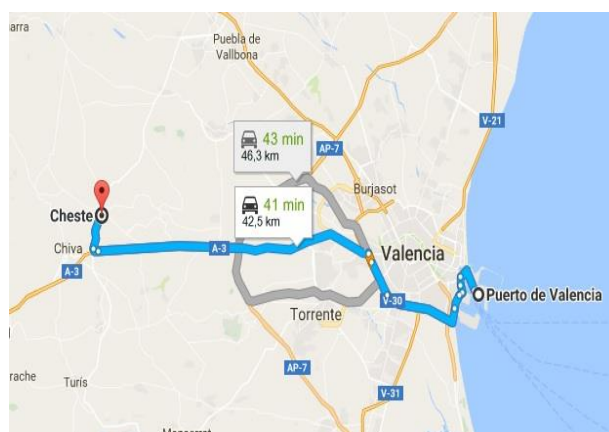


Ilustración 1.4.4. Comunicación Ceste-Puerto de Valencia. (Fuente: Google Maps)

Asimismo, Ceste cuenta con acceso ferroviario al municipio a través de la línea de cercanías C-3 de RENFE, que comunica Utiel con Valencia. Dispone de estación de tren en el extremo suroeste del casco urbano.



Ilustración 1.4.5. Comunicación Línea de Cercanías Renfe C-3. (Fuente: Google Maps)

La parcela se sitúa en el Sector Industrial zona Sur de la vía férrea en Cheste, en la calle Estación Nº 5, es de planta irregular con dos de sus lados recayentes a dos calles, la ya mencionada calle de la Estación y a la unidad de ejecución nº 11, y con una medianera a edificio colindante.



Ilustración 1.4.6. Localización parcela dentro del Sector Industrial. (Fuente: Google Maps)

Según catastro, dicha parcela tiene una superficie de 12.041 m², la clase de suelo es Urbano y su uso principal es Industrial.

Según el planeamiento municipal, Plan General de Ordenación Urbana de Cheste, la parcela se encuentra enclavada en suelo urbano Industrial I y es propiedad de Cheste Agraria Cooperativa Valenciana.

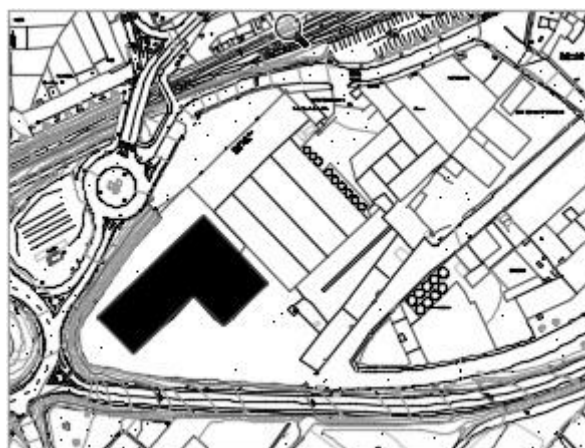


Ilustración 1.4.7. Localización nave dentro de la parcela. (Fuente: Creación Propia)

1.5 REQUERIMIENTOS ESPACIALES.

1.5.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio proyectado responde a una tipología de nave industrial con mordida, donde existirá un gran espacio diáfano de 25 metros de luz por 78 metros de profundidad, donde se instalarán depósitos de acero inoxidable de 10,5 metros de altura. Este gran espacio diáfano corresponde a la cámara de conservación cuyos parámetros de temperatura y humedad serán controlados, almacenando mosto a +5°C. Además, la nave también dispondrá de otro espacio de 20 metros de luz por 30 metros de profundidad, donde se instalarán los procesos de pasteurización y CIP (programas automáticos de limpieza y desinfección) para el procesado del mosto, así como una primera planta donde se ubicará la sala técnica, compresores y caldera.

La construcción que se diseña tiene planta irregular, dividida en dos rectángulos de dimensiones 25 x 78 metros y 20 x 30 metros respectivamente, lo cual constituye un total de 2550 m². Se encuentra ubicada en la parte Sur de la parcela y colindante a la Calle Bodega.

1.5.1.1 CUADRO DE SUPERFICIES.

A continuación, se muestra la Tabla 1.5.1.1.1 con el resumen de las superficies y su distribución.

CUADRO DE SUPERFICIES	USO	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
	SUPERFICIE CÁMARA DE CONSERVACIÓN		1.950 m ²
Cámara I		1200 m ²	1200 m ²
Cámara II		750 m ²	750 m ²
SUPERFICIE SALA PASTEURIZACION		600 m ²	600 m ²
SUPERFICIE PLANTA PRIMERA (SALAS TECNICAS)		600 m ²	600 m ²

Tabla 1.5.1.1.1 Cuadro de superficies.

1.5.2 DISPOSICIÓN DE LA NAVE DENTRO DEL TERRENO DE LA BODEGA.

Como respuesta al aumento de producción de cosecha en los últimos años se ha decidido proyectar una nave industrial la cual albergue un edificio destinado a cámara para la conservación del mosto, y otro edificio que albergue el proceso de pasteurización del mismo.

Debido a que los procesos de pasteurización y conservación del mosto son posteriores a la recepción de cosecha, estrujado y despalillado, prensado, desfangado, fermentación, trasiego, estabilización y filtrado, se ha decidido no romper la cadena de procesos colocando la nave dentro del terreno de Bodegas Reymos.

A continuación, se muestra en la ilustración 1.5.2.1, un esquema que relaciona las naves donde se desarrollan las actividades mencionadas anteriormente con la nave proyectada, buscando en todo momento la continuidad de los procesos.

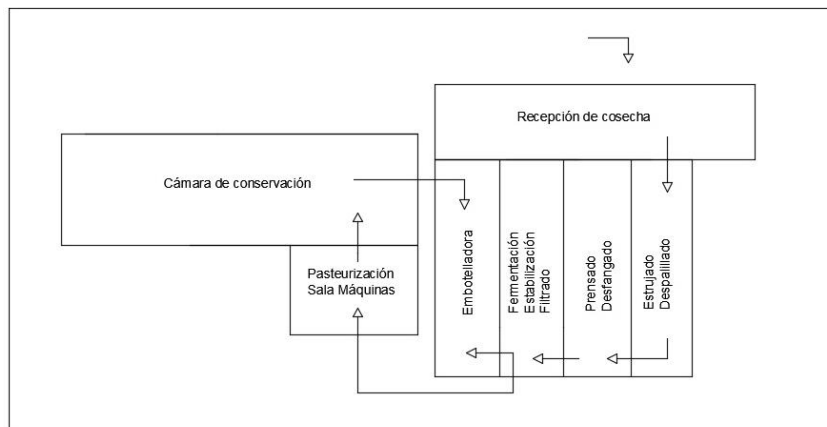


Ilustración 1.5.2.1. Esquema relacional proceso. (Fuente: Creación Propia)

1.5.3 DISTRIBUCION EN PLANTA.

Se ha dispuesto una distribución en planta que busca la continuidad del proceso de obtención y conservación del mosto.

En primer lugar, el hueco diáfano formado por los pórticos a un agua de mayores dimensiones, 25 x 78 metros, se utilizará como cámara de conservación de mosto. En la ilustración 1.5.3.1, se aprecia la división de dicho hueco en dos sectores: cámara de conservación I y cámara de conservación II. Se opta por esta solución ya que mantener una única cámara de conservación de 1950 m² a + 5°C supone un gasto energético muy elevado en comparación con la sectorización de dos cámaras individuales, y comunicadas con dos puertas. La separación de estos dos sectores se realizará con panel sándwich, ya que es un buen aislante térmico.

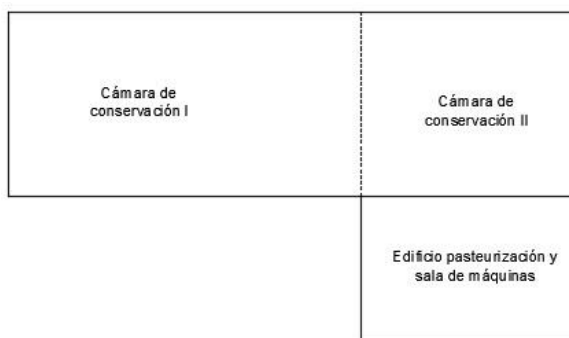


Ilustración 1.5.3.1 Distribución en planta nave industrial. (Fuente: Creación Propia)

La cámara de conservación I tiene una superficie de 1200 m² y contiene 36 depósitos de acero inoxidable de diámetro 4,60 m y 10,5 m de altura. La separación entre depósitos está indicada en el plano 3.

La cámara de conservación II tiene una superficie de 750 m² y contiene 24 depósitos de acero inoxidable de las mismas dimensiones que los anteriores. La separación entre depósitos está indicada en el plano 3.

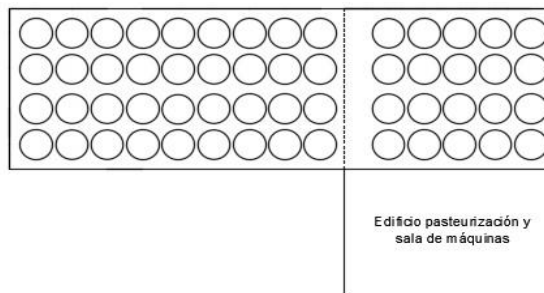


Ilustración 1.5.3.2 Distribución depósitos cámara de conservación. (Fuente: Creación Propia)

Por otro lado, la zona de pasteurización y CIP se sitúa en el hueco formado por los pórticos a un agua de dimensiones 20 x 30 metros. Como se observa en la ilustración 1.5.3.3, dicha zona está dividida en tres módulos: modulo principal, modulo tubular y desgasificador. Además, existe una zona reservada para el módulo CIP y los depósitos de sosa, ácido, agua, agua recalentada, GLICOL -3 y GLICOL +7.

Estos pórticos de la nave se sitúan colindante a las otras naves de la bodega donde se llevan a cabo los procesos que permiten obtener el mosto listo para la pasteurización.

Las dimensiones en planta de la zona de pasteurización y CIP se encuentran en el plano 3.

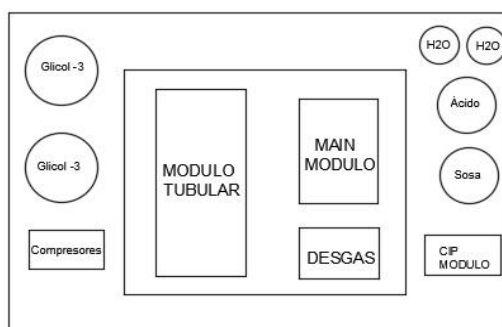


Ilustración 1.5.3.3 Distribución en planta pasteurización. (Fuente: Creación Propia)

En el hueco reservado para el proceso de pasteurización se sitúa una primera planta destinada a zona técnica, donde se localiza la caldera y los compresores que serán necesarios en el proceso de pasteurización y CIP. La zona técnica está dividida en dos salas: sala de caldera y sala de compresores. Esta planta dispone de conexión directa con la zona de pasteurización a través de una escalera de subida y bajada de personal autorizado, y un montacargas, utilizado en caso de avería de caldera o compresores.

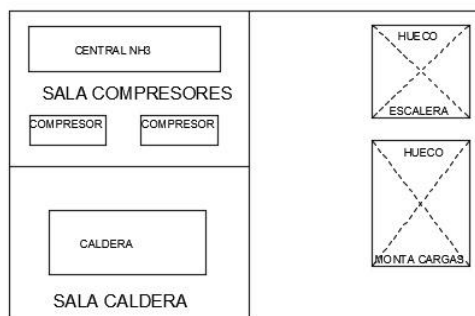
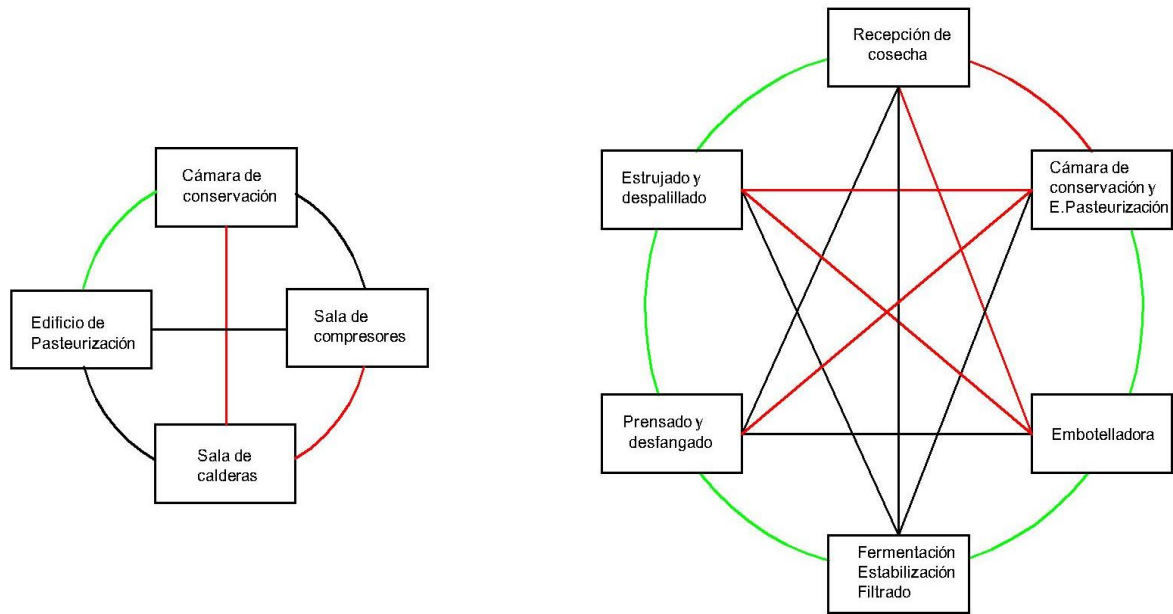


Ilustración 1.5.3.4 Distribución en planta sala de máquinas. (Fuente: Creación Propia)

A continuación, se muestra en el esquema 1.5.3.1 las distintas actividades que se desarrollan en el edificio industrial proyectado, así como dicho edificio con el resto de naves de la bodega. Se mantiene la distancia y relación necesaria entre las distintas zonas dependiendo de la actividad que se lleve a cabo en ésta.

- Zonas relativamente alejadas.
- Zonas continuas.
- Zonas cercanas.



Esquema 1.5.3.1 Relación entre las distintas áreas y actividades.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Debido a la oferta y demanda de vino, la nave requerirá de una superficie amplia, por ello se ha diseñado un edificio industrial de 2550 m² en planta.

El edificio industrial está formado por una nave industrial con mordida, 30 metros de profundidad con cubierta a dos aguas y 48 metros con cubierta a un agua. Con ello, la nave dispone de dos huecos diáfanos, uno destinado a cámara de conservación con cerramiento en cubierta y lateral de panel tipo sándwich, y otro con cerramiento en cubierta tipo sándwich y paneles de hormigón prefabricados y panel sándwich en los laterales. El hueco diáfano de menores dimensiones dispondrá de una primera planta utilizada como sala de máquinas, donde se instalarán los compresores y la caldera.

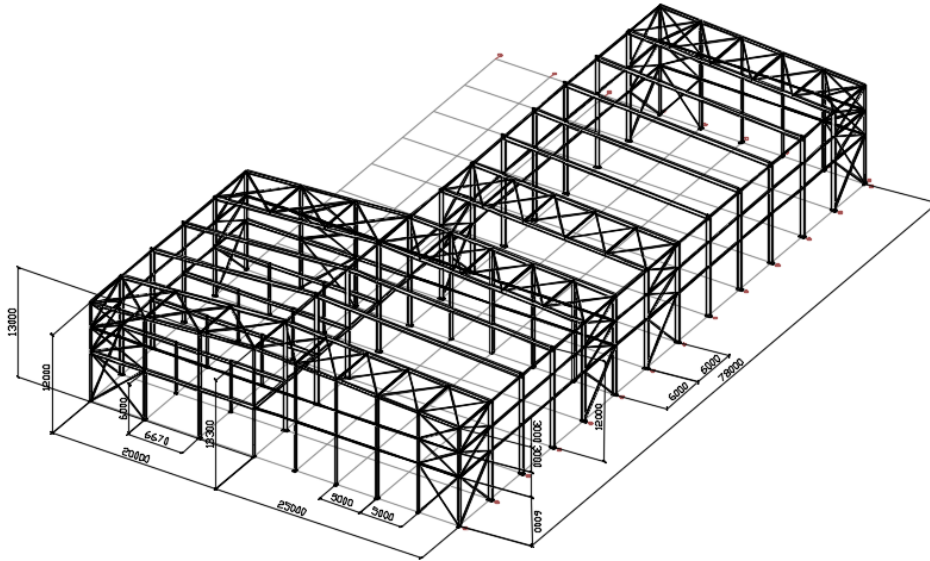


Ilustración 1.6.1 Esquema de la estructura 3D de la nave. (Fuente: Creación Propia)

El hueco diáfano destinado a cámara de conservación, y por ello de mayor tamaño, presenta 25 metros de luz por 78 metros de profundidad, mientras que el hueco destinado al edificio de pasteurización tiene 20 metros de luz por 30 metros de profundidad. Ambos presentan una altura en cabeza de pilar de 12 metros y una altura máxima en cumbrera de 13,3 metros, siendo así la pendiente del 10 %.

1.6.1 ACTUACIONES PREVIAS.

La parcela donde se situará el edificio industrial es propiedad de Cheste Agraria Cooperativa Valenciana, y actualmente dispone de varias inmuebles de pequeño tamaño que antiguamente sirvieron de establo para animales.

En primer lugar, se llevará a cabo la demolición de dichas construcciones y la retirada de los mismos a contenedor o acopio intermedio incluyendo la carga y el transporte a vertedero.

A continuación, se realizará por medios mecánicos un desbroce y una limpieza de la capa vegetal, acondicionando correctamente la totalidad de la superficie de la parcela y trasladando todos estos desechos a un vertedero autorizado con el objetivo de poder realizar el trazo y el nivelado del terreno, y detectar hoyos o huecos en el terreno.

Como se observa en la ilustración 1.6.1.1, en el trazo del terreno se debe medir el terreno y marcar sus límites y cruces con hilos, dónde posteriormente se marcarán las zapatas y las vigas de atado.



Ilustración 1.6.1.1 Trazo y marcado del terreno. (Fuente: Internet)

Por último, se excavarán, hasta la profundidad deseada, las zanjas para las vigas de atado y los pozos para las zapatas con su correspondiente transporte a vertedero de la tierra extraída.

1.6.2 CIMENTACION Y SOLERA.

La cimentación de la cámara de conservación se resuelve a base de zapatas de hormigón armado aisladas unidas entre sí mediante viga de atado. Para los pórticos de fachada y los pilares interiores se dispondrá de zapatas centradas, mientras que para los pórticos interiores se dispondrá de zapatas excéntricas con dirección de crecimiento preferentemente en ancho Y.

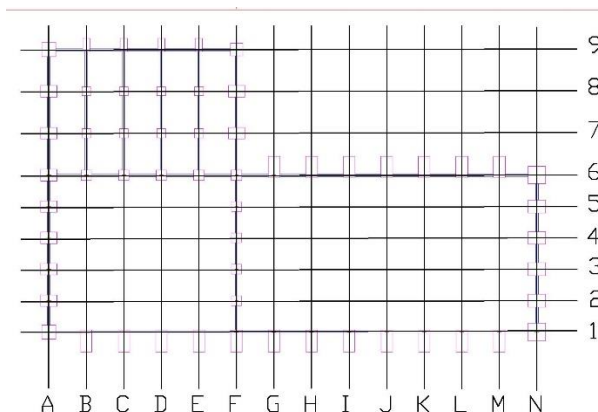


Ilustración 1.6.2.1 Cimentación. (Fuente: Creación Propia)

La cimentación del edificio de pasteurización se resuelve del mismo modo que la cámara de conservación, zapatas de hormigón aisladas unidas mediante viga de atado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna situación.

En la ilustración 1.6.2.1 puede apreciarse la disposición de las diferentes zapatas y vigas de atado, mientras que en las ilustraciones 1.6.2.2 se aprecia la zapata excéntrica 3D con armado por ambas caras, zapata centrada 3D con armado por una cara y zapata centrada 3D armado por ambas caras, respectivamente.

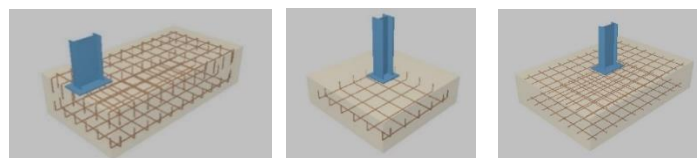


Ilustración 1.6.2.2 Zapata 3D. (Fuente: Creación Propia)

1.6.2.1 HORMIGON DE LIMPIEZA.

La forma de actuar para lograr estas disposiciones es la siguiente: excavación de toda la parcela hasta la profundidad requerida ya que es necesario colocar la zahorra, base del suelo, además de las zapatas y de la viga de atado. Colocación del hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor bajo dichas zapatas y vigas de atado.

1.6.2.2 ZAPATAS Y VIGA DE ATADO.

Posteriormente a esto, se procede a la creación de las zapatas, elemento encargado de transmitir los esfuerzos al terreno, y vigas de atado, ambas realizadas con el hormigón HA-25/B/20/IIb de resistencia característica 25 N/mm² y acero UNE-EN 100800 B 500 S.

Tipo	Geometría	Medidas, cm	Posición
1	Rectangular centrada	185x260x60	Alineación 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Pilares interiores de los pórticos de fachadas a dos aguas
2	Cuadrada centrada	200x200x50	Intersección de la alineación A con 1 y 9. Pilares exteriores pórtico de fachada.
3	Rectangular excéntrica	190x330x90	Intersección de la alineación 1 con A, B, C, D, E, G, H, I, J, K, L, M y N. Pilares laterales pórtico interior.
4	Cuadrada centrada	280x280x65	Intersección de la alineación N con 1 y 6 Pilares exteriores pórtico de fachada a un agua.
5	Rectangular centrada	185x280x65	Alineación 2, 3, 4 y 5. Pilares interiores del pórtico de fachada a un agua.
6	Rectangular excéntrica	180x343x100	Intersección de la alineación 6 con G, H, I, J, K, L, M y N.
7	Rectangular centrada	185x260x60	Alineación 7 y 8 coincidente con pilares interiores del pórtico de fachada F a un agua y pórtico interior
8	Cuadrada centrada	165x165x60	Intersección de alineación 6 con A, B, C, D, E y F.
9	Rectangular excéntrica	140x250x80	Intersección de alineación 9 con A, B, C, D, E y F. Pilares laterales pórtico interior a dos aguas.
10	Cuadrada centrada	140x40x35	Pilares interiores donde apoya el forjado.
11	Rectangular centrada	150x165x35	Separación cámara de conservación.

Tabla 1.6.2.2.1 Zapatas 3D.

Es necesario resaltar que se ha decidido usar más de un tipo de zapata como se observa en la tabla 1.6.2.2.1. Las mediciones de todos los tipos de zapata usados y sus comprobaciones se encuentran en los anexos.

Por otro lado, la viga de atado que mantiene las mismas dimensiones en toda la cimentación, presenta las siguientes características.

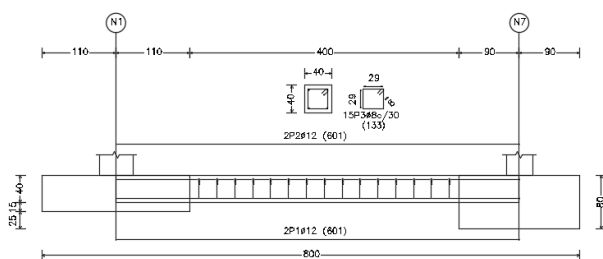


Ilustración 1.6.2.2.1 Viga de Atado. (Fuente: Creación Propia)

1.6.3 CERRAMIENTO

El cerramiento del hueco diáfano destinado a cámara de conservación, tanto lateral como en cerramiento cubierta, se llevará a cabo mediante paneles tipo sándwich. Se ha optado por esta solución ya que se trata de una cámara frigorífica y el panel sándwich es un material que destaca por su capacidad de aislamiento térmico y acústico. Además, requiere menor tiempo de montaje y mano de obra lo que supone un ahorro en coste.

La cubierta estará constituida por panel sándwich HI-CT de HUURRE IBERICA, o similar B1-s0-d0, espesor 120 mm y 40 mm, ancho útil 1150 mm, núcleo de espuma de Poliisocianurato densidad 41 kg/m³ inyectada entre doble chapa de acero pre-lacada 0,5/0,6 mm, sistema estanco de machihembrado con fijación oculta, con cobre-juntas, grapa y nervio central rigidizador, cubiertas con pendiente >5 % según CTE.



Ilustración 1.6.3. Panel sándwich HI-CT. (Fuente: Internet)

Para la iluminación cenital se empleará panel transparente de policarbonato de 30 cm de espesor con hasta un 10 % de la superficie total de la cubierta, garantizando la estanqueidad.

La cumbrera de la nave se remata con chapa troquelada de acero pre-lacado de 500 mm de desarrollo y 0,6 mm de espesor, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.

El cerramiento de fachada lateral y frontales del edificio destinado a cámara de conservación se ejecutará con frigorífico con gancho DC SISTEM, o similar B1-s0-d0, espesor 125 mm, ancho útil 1200 mm, núcleo de espuma de Poliisocianurato densidad 41 kg/m³ inyectada entre doble chapa de acero pre-lacada 0,5/0,6 mm, sistema de cierre con ganchos excéntricos.

El objetivo primordial de usar el sistema de cierre con ganchos excéntricos es el ahorro energético. Este cierre aplica una fuerza de 280 kg por gancho lo que permite una total estanqueidad y resistencia mecánica. Además, con el sistema de ganchos excéntricos se consigue: suministrar un producto semi-acabado, asegurando su aislamiento únicamente con el cierre de los ganchos.



Ilustración 1.6.3.2 Cierres excéntricos. (Fuente: Internet)

El cerramiento del edificio anexo a la nave, destinado para la sala de máquinas y pasteurización se ejecuta con panel vertical modelo HI-STM de Huurre Iberica o similar, formado por 2 láminas de acero pre-lacado en perfil comercial de 0,6 mm de espesor, y núcleo central de espuma de Poliisocianurato de 41 kg/m³ con un espesor total de 60 mm, sobre estructura metálica.

Además del cerramiento tipo sándwich se dispondrán, tanto en fachada frontal como lateral, paneles de hormigón armado prefabricado con características estándar, de 12 cm de espesor y con un ancho de 1,5 metros.



Ilustración 1.6.3.2 Panel Sándwich HI-STM, sistema de machihembrado y panel de hormigón. (Fuente: Internet)

Tanto en el edificio destinado para cámara de conservación como en el destinado para sala de máquinas y pasteurización, el panel tipo sándwich descansa sobre las correas de fachada. En la cubierta apoya sobre perfiles en C, CF-180x3.0, separadas entre sí 2000 mm y de los bordes 50 mm. Por otro lado, en la cubierta lateral, el cerramiento apoya sobre perfiles C, CF-180x3.0, separados entre sí una distancia de 1500 mm.

1.6.4 ESTRUCTURA

La estructura del edificio industrial está formada por una nave con mordida. En un principio, la estructura de la nave se compone de pórtico a dos aguas con un pilar intermedio lo que permite que exista un pórtico a un agua de 25 metros de luz y otro pórtico a un agua de 20 metros de luz. El hueco diáfano de 25 metros de luz, 78 metros de longitud, altura de cornisa 12 metros y de cumbrera 13,30 metros, está destinado a la cámara de conservación. El edificio anexo a este de 20 metros de luz, 30 metros de longitud, altura de cornisa 12 metros y de cumbrera 13,30 metros, se destinada a sala de máquinas y edificio de pasteurización. Conforme la nave crece longitudinalmente, en concreto 30m, únicamente existe un pórtico a un agua correspondiente a la cámara de conservación. La separación entre pórticos será de 6 metros con un total de 14 pórticos mientras que la separación de cumbrera para el pórtico de fachada de 25 metros de luz será de 5 metros y para el pórtico de fachada de luz 20 metros será 6,667 metros.

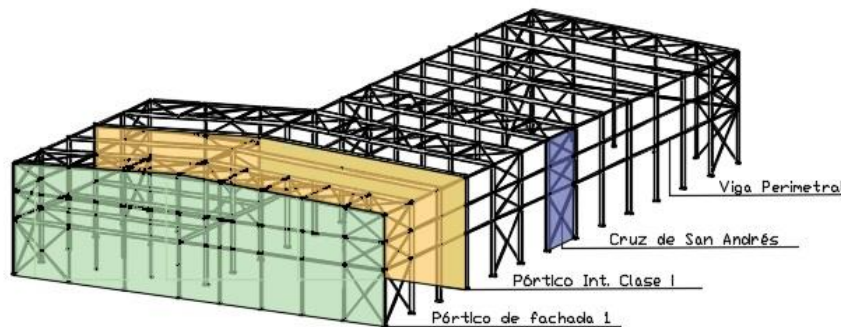


Ilustración 1.6.4.1 Vista 1 de los elementos a describir. (Fuente: Creación Propia)

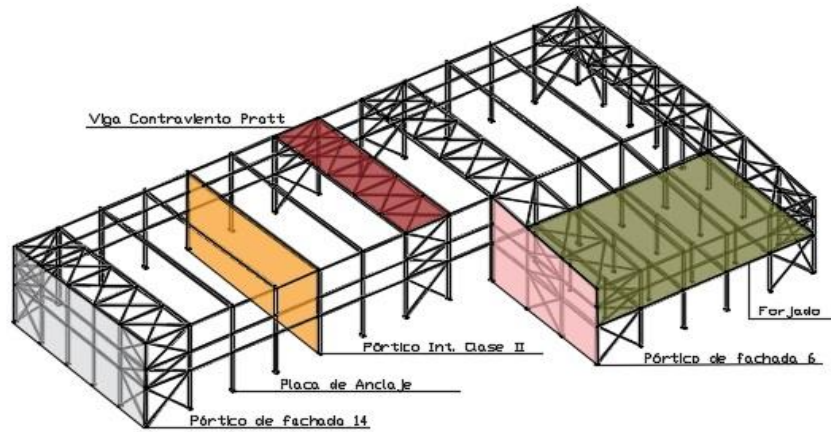


Ilustración 1.6.4.2 Vista 2 de los elementos a describir. (Fuente: Creación Propia)

1.6.4.1 CORREAS.

En este edificio industrial se distinguen dos tipos de correas, las colocadas en la cubierta de la nave que se corresponden al tipo CF-180x3.0, acero S235 conformado en frío y separación entre correas de 2 metros que hacen un total de 12 correas en el faldón de 25 metros de luz y 10 correas en el faldón de 20 metros.

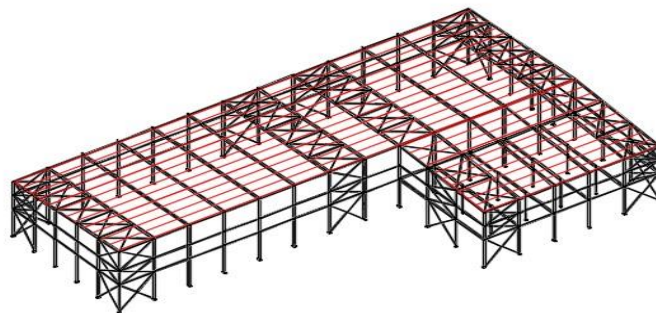


Ilustración 1.6.4.1.1 Correas cubierta. (Fuente: Creación Propia)

En cuanto a las correas laterales, el tipo de perfil y acero es el mismo que para las correas de cubierta, CF-180x3.0, acero S235 conformado en frío, únicamente varía la separación entre ellas que pasa a ser 1,5 metros. Se colocarán 9 correas alrededor de la nave cubriendo toda la fachada, excepto en aquellos huecos destinados a puertas y ventanas.

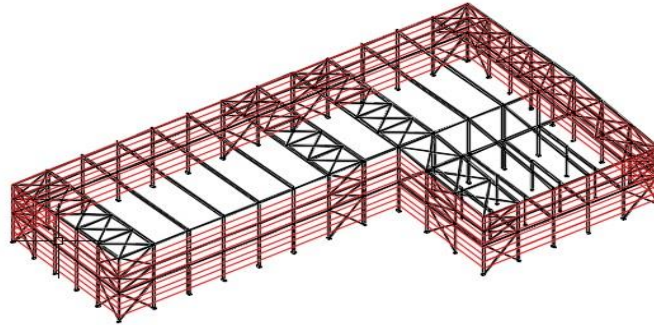


Ilustración 1.6.4.1.2 Correas laterales. (Fuente: Creación Propia)

1.6.4.2 PÓRTICO INTERIOR.

Existen dos clases de pórticos interiores en nuestra nave industrial ya que presenta una forma irregular. En primer lugar, los pórticos interiores clasificados como clase I están comprendidos entre los pórticos B y E, ambos incluidos. Dichos pórticos, a dos aguas, presentan un pilar interior que divide la nave en una luz de 25 metros y otra de 20 metros. Además, presentan una crujía, o separación entre pórticos, de 6 metros.

Por otro lado, los pórticos interiores clasificados como clase II están comprendidos entre G y M, ambos incluidos. Dichos pórticos, a un agua, presentan una crujía, de 6 metros y una luz de 25 metros.

Cabe resaltar que estos pórticos a un agua de 25 metros de luz, corresponden al hueco diáfano donde se instalara la cámara de conservación de mosto.

A continuación, se adjunta una imagen para aclarar la disposición de estos pórticos interiores en la nave industrial.

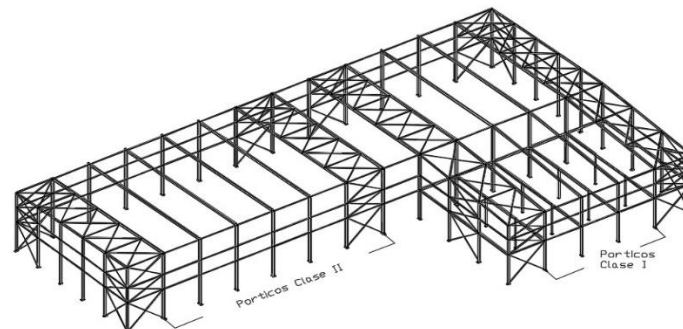


Ilustración 1.6.4.2.1 Disposición pórticos interiores. (Fuente: Creación Propia)

El pórtico interior tipo de clase I se ha constituido de tres pilares y dos jácenas. Tanto los pilares como las jácenas se han resuelto con perfiles IPE 450 de acero S275. Los pilares están empotrados en la base y soldados en la cumbrera a la jácena. Sus nudos se consideran rígidos por lo que este conjunto es una unidad estructural.

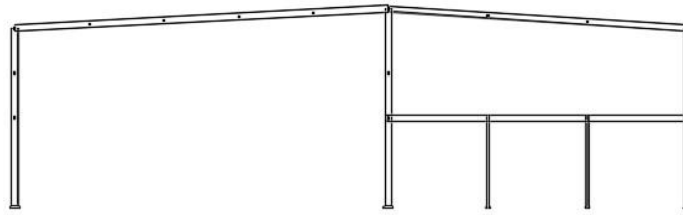


Ilustración 1.6.4.2.2 Pórtico clase I. (Fuente: Cype 3D)

El pórtico interior tipo de clase II se ha constituido de 2 pilares y una jácena. Tanto los pilares como la jácena se han resuelto con perfil IPE 450 de acero S275. Ambos pilares están empotrados en la base y soldados en la cumbrera a la jácena. Al igual que ocurre en el pórtico de clase I, se considera una unidad estructural.

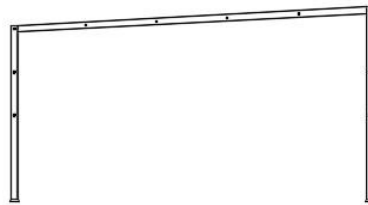


Ilustración 1.6.4.2.3 Pórtico clase II. (Fuente: Cype 3D)

A continuación, se explicará brevemente la transmisión de cargas para cargas contenidas en el plano del pórtico de clase I y II. Dichas cargas actúan sobre el cerramiento que las transmite a las correas, estas a su vez descansan sobre la jácena. Los momentos flectores y cortantes que se producen sobre la jácena, se transmiten a los pilares combinando el momento flector y un axil, donde el momento es unas tres veces superior. Por último, los pilares transmiten estos esfuerzos a la cimentación.

1.6.4.3 PORTICO DE FACHADA.

En nuestro edificio industrial, los pórticos de fachada se corresponden con los pórticos A, F y N. Ninguno de los tres presenta la misma configuración ya que como se comentó anteriormente la planta es irregular. En la ilustración 1.6.4.1 y 1.6.4.2 se observan los diferentes pórticos de fachada y su disposición en el conjunto del edificio industrial.

En la ilustración 1.6.4.3.1 se aprecia el pórtico de fachada A, donde existen nueve alturas diferentes debido a que la luz de 25 metros que separa el pilar lateral de 12 metros de altura, del pilar interior de 13,30 metros de cumbrera, se encuentra dividida por cuatro pilares interiores con una crujía de 5 metros de distancia.

En cambio, la luz de 20 metros que separa el pilar lateral de 12 metros de altura del pilar interior de 13,30 metros de cumbrera, se encuentra dividida por dos pilares interiores, con una crujía de 6,67 metros de distancia.

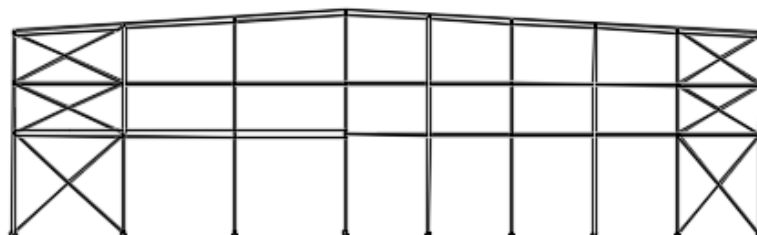


Ilustración 1.6.4.3.1 Pórtico de fachada A. (Fuente: Cype 3D)

Todos los pilares y las jácenas, a pesar de no ser simétricas, se resuelven con un IPE 300 de acero S275.

Además presenta un sistema de arriostramiento el cual se ha resuelto mediante Cruz de San Andrés. En los montantes se ha utilizado un perfil cuadrado #100x3 y #80x3, mientras que para las diagonales se utiliza un perfil L, L90x90x6 y L80x80x5. Cabe destacar que los perfiles en L se utilizan para que puedan cruzarse en el mismo plano; así pues, debido a su geometría, para poder facilitar su soldadura colocaremos una chapa metálica. Este sistema de arriostramiento transmite a la cimentación los esfuerzos que se generan debido a las acciones consideradas, al igual que ata la cabeza de los pilares que forman el pórtico.

En la ilustración 1.6.4.3.2 se muestra con detalle el sistema de arriostramiento mencionado.

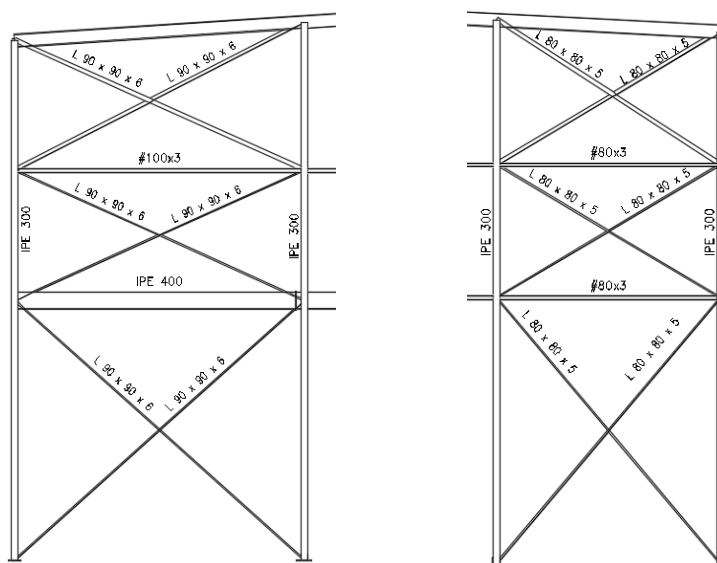


Ilustración 1.6.4.3.2 Arriostramiento Pórtico de Fachada A. (Fuente: Cype 3D)

El pórtico de fachada F es peculiar ya que se trata de un pórtico a dos aguas con pilar intermedio. La luz de 25 metros corresponde al pórtico interior del hueco diáfano donde se alojará la cámara de conservación, en cambio el pórtico de luz 20 metros se corresponde al citado pórtico de fachada F.

En la ilustración 1.6.4.3.3 se aprecia que en el pórtico de fachada F existen cuatro alturas diferentes ya que la luz de 20 metros, que separa el pilar lateral del central, se encuentra dividida por dos pilares interiores con crujía 6,67 metros de distancia. El pórtico de fachada F está formado por dos pilares y una jácena.

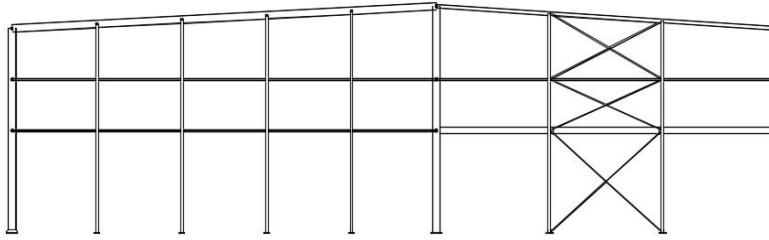


Ilustración 1.6.4.3 Pórtico de fachada F. (Fuente: Cype 3D)

El pilar interior de la nave se resuelve con un perfil IPE 450, mientras que el pilar lateral de la fachada y los interiores de la misma se resuelven con un IPE 330, todos ellos con acero S275. Para la jácena de longitud 20 metros, el perfil utilizado es IPE 240 de acero S275.

En la luz de 25 metros se disponen pilares IPE 450 para separar el hueco diáfano destinado a cámara de conservación, en dos cámaras diferentes, lo que supondrá un ahorro energético debido a la menor superficie de enfriamiento a +5°C.

El sistema de arriostramiento que presenta se ha resuelto mediante una Cruz de San Andrés centrada, formada por 3 cruces de perfiles L, Lx90x90x6, mientras que en los montantes se ha utilizado perfil cuadrado #120x4 y perfil IPE 400 el cual, junto con la placa alveolar, forma parte del forjado empleado para la construcción de la primera planta.

En la ilustración 1.6.4.3.4 se muestra con detalle el sistema de arriostramiento mencionado.

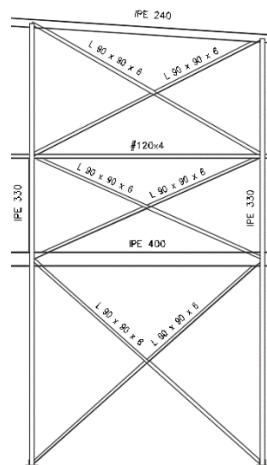


Ilustración 1.6.4.3.4 Arriostramiento Pórtico de Fachada F. (Fuente: Cype 3D)

Por último, el pórtico de fachada N mostrado en la ilustración 1.6.4.3.5 se corresponde con un pórtico a un agua cuya luz es de 25 metros. En dicho pórtico existen seis alturas diferentes como consecuencia de la separación de dicha luz por cuatro pilares interiores.

Este pórtico de fachada se resuelve con perfil IPE 300 de acero S275 tanto para los pilares laterales, interiores y jácenas.

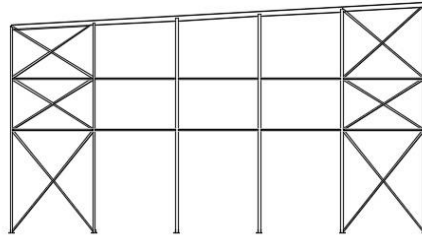


Ilustración 1.6.4.3.5 Pórtico de Fachada N. (Fuente: Cype 3D)

Como se muestra en la ilustración 1.6.4.3.6, el sistema de arriostramiento se ha resuelto similar a los anteriores mediante Cruz de San Andrés, donde se ha utilizado un perfil cuadrado #80x3 mientras que para las diagonales se ha utilizado un perfil L, Lx80x80x5.

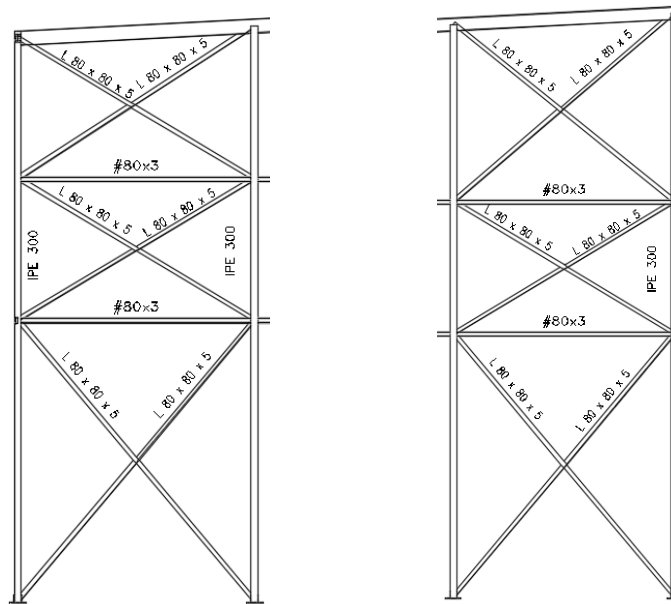


Ilustración 1.6.4.3.6 Arriostramiento Pórtico de Fachada N. (Fuente: Cype 3D)

En la tabla 1.6.7.1 se muestra un resumen de los perfiles utilizados en los diferentes pórticos de fachada.

Elemento	Dimensión Port. Fachada A	Dimensión Port. Fachada F	Dimensión Port. Fachada N
Pilares Laterales	IPE 300	IPE 330	IPE 300
Pilares Interiores	IPE 300	IPE 330	IPE 300
Pilar Central	IPE 300	IPE 450	IPE 300
Jácena	IPE 300	IPE 240	IPE 300
Montantes	#80x3/#100x3	#120x4	#80x3
Diagonales	L 80x80x5/ L 90x90x6	L 90x90x6	L 80x80x5

Tabla 1.6.4.3.1 Perfiles de los pórticos de fachada

1.6.4.4 FACHADAS LATERALES.

Como se observa en las ilustraciones 1.6.4.4.1.1, 1.6.4.4.1.2 y 1.6.4.4.1.3, el edificio industrial proyectado dispone de tres fachadas laterales distintas: una correspondiente al hueco diáfano de mayores dimensiones, una “fachada lateral intermedia” que se utiliza de unión con el edificio de pasteurización, y una última fachada lateral, de menor dimensión, correspondiente a dicho edificio.

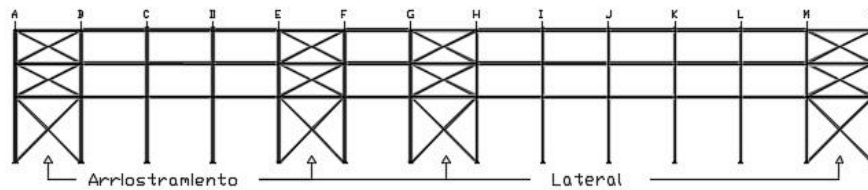


Ilustración 1.6.4.4.1.1 Fachada lateral de mayor dimensión. (Fuente: Creación propia)

1.6.4.4.1 ARRIOSTRAMIENTO LATERAL.

El arriostramiento lateral de todas las fachadas se dispone para que el comportamiento del conjunto estructural sea el adecuado. Se encarga de absorber por un lado las acciones de viento sobre la fachada ante succión o presión, además impide que estas acciones se transmitan al resto de pórticos y se utiliza de apoyo a la viga contraviento.

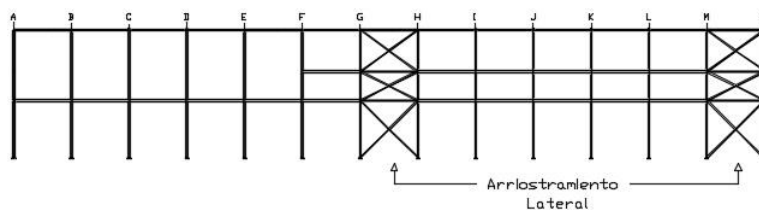


Ilustración 1.6.4.4.1.2 Fachada lateral “intermedia”. (Fuente: Creación propia)

Las Cruces de San Andrés dispuestas en los extremos, pórticos A-B y M-N, tienen como función contrarrestar las acciones de viento actuantes sobre la fachada. Las Cruces de San Andrés dispuesta entre los pórticos E-F, además de contrarrestar las acciones de viento incidentes en la fachada del edificio de pasteurización, también se utilizan para absorber los esfuerzos ya que nuestra nave mide más de 40 metros, y así impedir que estas acciones se transmitan al resto de pórticos. Ocurre lo mismo en la Cruz de San Andrés dispuesta entre los pórticos G-H.

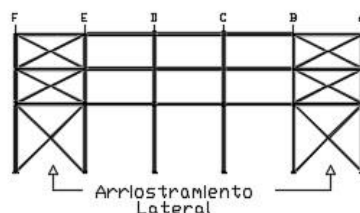


Ilustración 1.6.4.4.1.3 Fachada lateral menor dimensión. (Fuente: Creación propia)

Las Cruces de San Andrés que se han colocado en todas las fachadas laterales se resuelven de la misma manera ya que la distancia entre pórticos es la misma, 6 metros. Se utilizan dos barras cruzadas diagonales, de perfil L, L90x90x6, que van desde el apoyo de la VCV a la cimentación. Se disponen de dos diagonales,

una para cada sentido del viento y trabajan a tracción. En cambio, los montantes se resuelven con perfil cuadrado #100x3, y trabajan a compresión.

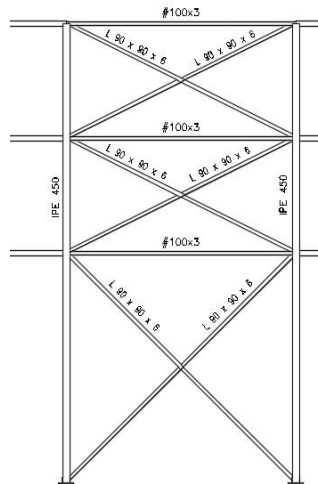


Ilustración 1.6.4.4.1.4 Cruz de San Andrés. (Fuente: Cype 3D)

A modo de resumen se añade la tabla 1.6.4.4.1.1 con los perfiles utilizados en las Cruces de San Andrés.

Elemento	Dimensión
Montante	#100x3
Diagonal	L90x90x6

Tabla 1.6.4.4.1.1 Perfiles Cruz de San Andrés.

1.6.4.4.2 VIGA PERIMETRAL

La viga perimetral se encuentra dispuesta en el contorno de la nave industrial uniendo los pórticos interiores al objeto de mejorar las condiciones de estabilidad de los pilares con la ayuda de los arriostramientos laterales mencionados anteriormente, Cruces de San Andrés.

Se ha resuelto con perfil IPE 160 en acero S275.

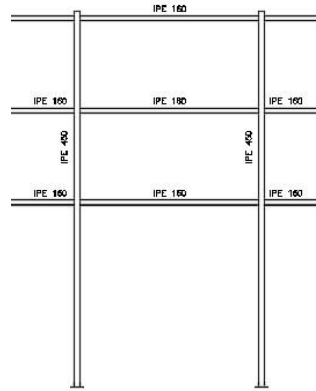


Ilustración 1.6.4.4.2.1 Viga Perimetral. (Fuente: Cype 3D)

1.6.4.5 CUBIERTA.

En la nave industrial se distinguen dos faldones, el faldón A correspondiente a la cámara de conservación de mosto y el faldón B correspondiente al edificio de pasteurización y sala de máquinas.

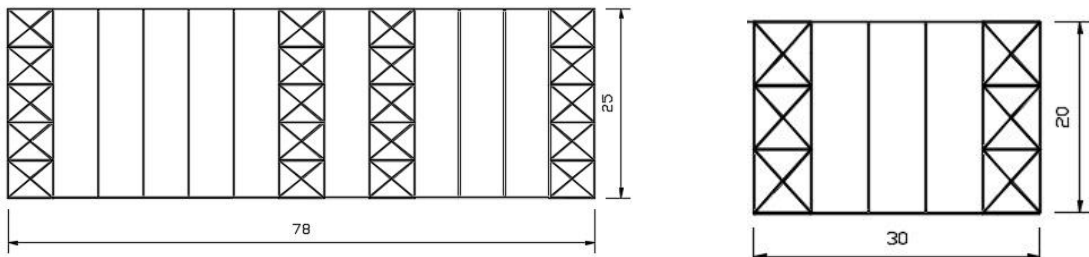


Ilustración 1.6.4.5.1 Faldón A y B respectivamente. (Fuente: Cype 3D)

1.6.4.5.1 VIGA CONTRAVIENTO.

En este edificio industrial se ha resuelto el sistema contraviento de la cubierta mediante la tipología Pratt, pero duplicando las diagonales ya que el viento puede incidir en ambas direcciones. La viga contraviento Pratt, se considera un subsistema estructural paralelo a la dirección de los pórticos, formado por un entramado triangular cuyas barras se encuentran colocadas en el plano del faldón de cubierta y su función principal es arriostrar transversalmente el dintel del pórtico.

Aún más, las vigas contraviento paralelas a los pórticos se diseñan para garantizar la estabilidad en el plano perpendicular al pórtico frente a carga horizontal de viento.

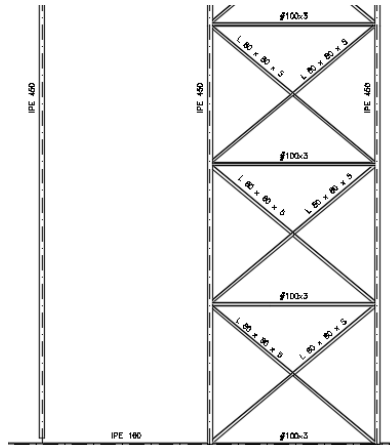


Ilustración 1.6.4.5.1.1 Viga Pratt faldón A. (Fuente: Cype 3D)

Los perfiles utilizados en la viga Pratt de la cubierta de la nave de mayor dimensión destinada a cámara de conservación son un perfil tubular de #100x3 para los montantes y un perfil Lx80x80x5 para las diagonales.

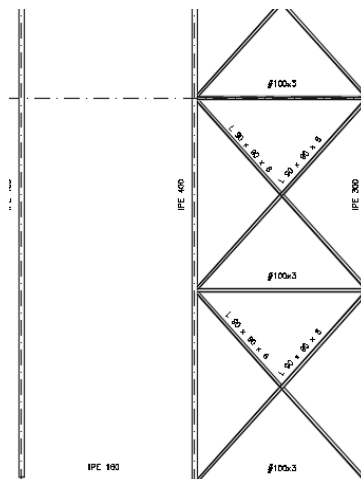


Ilustración 1.6.4.5.1.1 Viga Pratt faldón B. (Fuente: Cype 3D)

Los perfiles utilizados en la composición de la cubierta del edificio de pasteurización y sala de máquinas son un perfil tubular #100x3 para los montantes y un perfil L90x90x6 para las diagonales.

Como se observa en la ilustración 1.6.4.5.1, se coloca el sistema contraviento en cubierta entre los pórticos A-B, E-F, G-H y M-N.

Los perfiles utilizados en la viga contraviento VCV son los mostrados en la tabla 1.6.4.5.1.1.

	Elemento	Dimensión
FALDON A	Montante	#100x3
	Diagonal	L80x80x5
FALDON B	Montante	#100x3
	Diagonal	L90x90x6

Tabla 1.6.4.5.1.1 Perfiles viga contraviento faldón A y B.

1.6.4.6 FORJADO.

En el edificio industrial destinado a la sala de máquinas y pasteurización se ejecutara un forjado unidireccional de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 20 centímetros, en piezas de 1,20 metros de ancho con relleno de junta entre placas y capa de compresión de 5 centímetros de hormigón HA-25/P/20/IIa, para un luz de 6 metros y una carga total del forjado de 1500 kg/m² sin incluir peso propio de la placa, incluso peso propio de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x20x5 mm, con ayuda de grúa telescópica para montaje.

En la ilustración 1.6.4.6.1 se muestra la dirección del forjado y el apoyo de la placa alveolar en viga metálica.

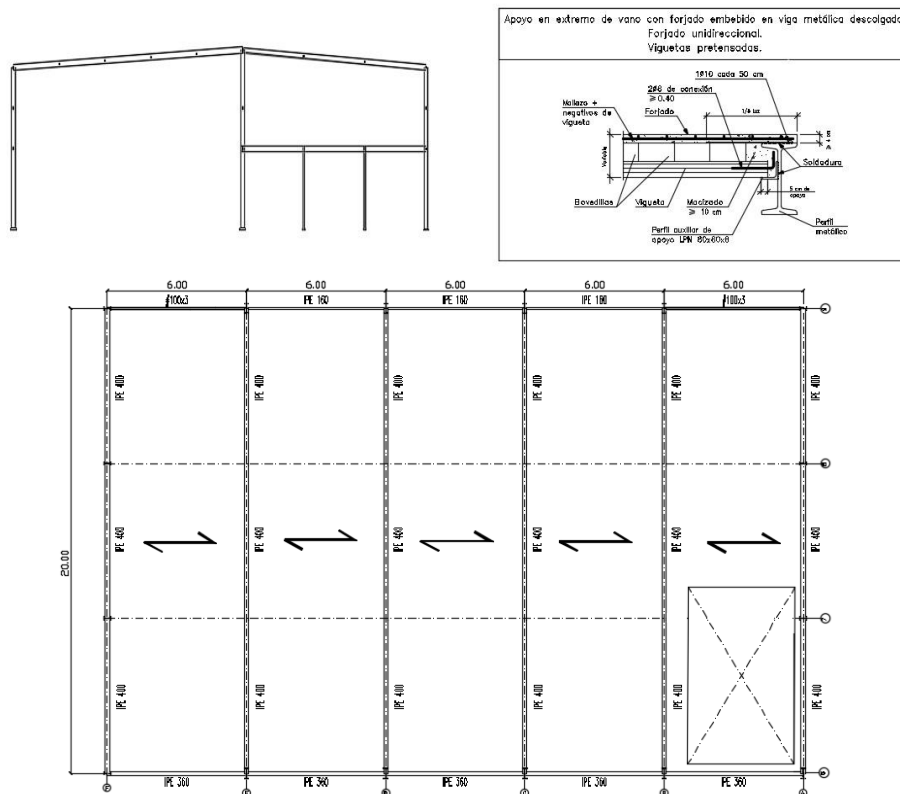


Ilustración 1.6.4.6.1 Forjado y apoyo de placa alveolar en viga metálica. (Fuente: Creación Propia)

Los perfiles de las barras metálicas que forman el forjado donde se instalara la sala de máquinas son IPE 400.

En el plano 18 del forjado se indica el hueco que se debe dejar para la escalera que cuenta con 36 peldaños y se utiliza para acceder a la primera planta, destinada a la sala de máquinas, así como el hueco destinado a la instalación de montacargas.

1.6.4.7 PLACA DE ANCLAJE.

Las placas de anclaje se proyectan con el objeto de soportar los esfuerzos y transmitir a la cimentación todas las cargas que le llegan a la estructura. Dichas placas de anclaje aumentan la superficie de apoyo de cada pilar, y como consecuencia de ello, se disminuye las presiones ejercidas sobre el hormigón de la zapata.

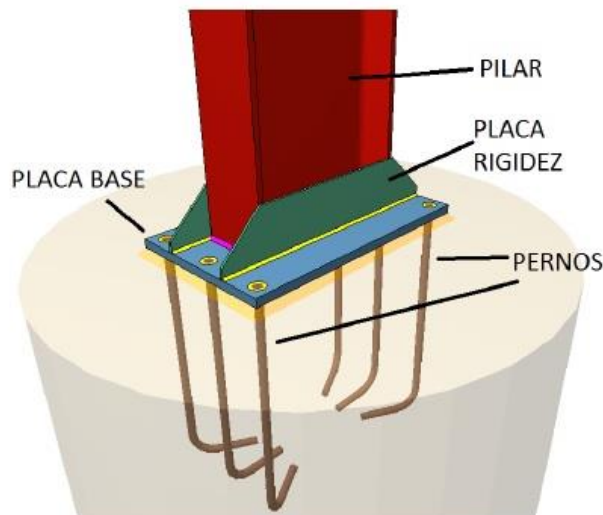


Ilustración 1.6.4.7.1 Placa anclaje 3D. (Fuente: Cype 3D)

En la ilustración 1.6.4.7.1 se distinguen los cuatro elementos que forman la placa de anclaje: pilar, placa base, perno y placa de rigidez.

La placa de anclaje utilizada en el edificio industrial se resuelve con una base de acero S275 a la que van soldados unos pernos de acero corrugado B500S. La unión de la placa de anclaje con la cimentación se realiza a través dichos pernos, los cuales dispondrán de una longitud característica en función del tipo de pilar que anclen. Cuando sea necesario aumentar la superficie portante de la placa de anclaje, en los laterales del perfil utilizado para el pilar, se dispondrán unas placas de rigidez llamadas cartelas de acero S275.

En los planos 6, 7 y 8 podemos encontrar el montaje, detalles y demás de dichos tipos de placa de anclaje.

En la siguiente tabla se encuentran los tipos de placa de anclaje utilizados a la hora de resolver la nave industrial.

POSICIÓN	TIPO	DIMENSIÓN	RIGIDIZADORES	PERNOS
Pórtico Fachada A	Tipo 1	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: -	4Ø16 mm L=35 cm Patilla a 90 grados
	Tipo 4	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(150x55x7.0)	6Ø20 mm L=40 cm Patillas a 90 gados
Pórtico Fachada N	Tipo 4	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(150x55x7.0)	6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 gados

	Tipo 5	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(100x0x5.0)	4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
Pórtico Fachada F	Tipo 7	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 540 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: -	4Ø16 mm L=35 cm Patilla a 90 grados
	Tipo 8 y 9	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(150x35x7.0)	4Ø25 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
	Tipo 10	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 12 mm	Dirección X: - Dirección Y: -	4Ø20 mm L=50 cm Patilla a 90 grados
	Tipo 6	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Dirección X: - Dirección Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
Fachada lateral mayor dimensión	Tipo 2	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Dirección X: :- Dirección Y:2(150x50x7.0)	8Ø25 mm L=50 cm Patilla a 90 grados
Fachada lateral "intermedia"	Tipo 2	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Dirección X:- Dirección Y:2(150x50x7.0)	8Ø25 mm L=50 cm Patilla a 90 grados
Fachada lateral menor dimensión	Tipo 3	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Dirección X: - Dirección Y: 2(100x20x5.0)	4Ø20 mm L=50 cm Patilla a 90 grados
Forjado	Tipo 11	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm	Dirección X: 2(100x45x5.0) Dirección Y: 1(100x45x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Patilla a 90 grados

Tabla 1.6.4.7.1 Placas de anclaje.

1.6.5 MATERIALES.

En la construcción del edificio industrial proyectado, los principales materiales utilizados han sido el acero, regido por el Código Técnico de la Edificación, y el hormigón, regido por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Como este TFG no abarca el cálculo de instalaciones eléctricas ni medidas de seguridad, no aparecen otros materiales que no sean los mencionados anteriormente.

1.6.5.1 ACERO.

El acero estructural empleado ha sido de distinto tipo dependiendo de las especificaciones y requerimientos de los diferentes elementos que forman la nave industrial.

Tipo de acero	Acero	Limite Elástico MPa	Módulo de elasticidad Gpa	Tensión de rotura N/mm ²	Coefficiente parcial de seguridad
Acero conformado	S235	235	210	360	1,05
Acero laminado	S275	275	210	410	1,05
Acero corrugado	B500S	500	200	550	1,15

Tabla 1.6.5.1 Resumen de los aceros empleados y características.

En primer lugar, se hace referencia al acero laminado S275 que se encuentra en todos los perfiles IPE utilizados para resolver pilares, jácenas y vigas perimetrales. Los montantes, perfiles huecos cuadrados, también utilizan este tipo de acero al igual que lo hacen los perfiles en L, utilizados para resolver las diagonales. Además, las placas de anclaje y sus respectivas placas de rigidez también se componen de este acero.

En cambio, el acero conformado S235 se ha utilizado tanto para las correas de cubierta como para las correas laterales, ambas de perfil CF.

Por último, el acero corrugado B500S se ha empleado en la cimentación, tanto para los pernos como para el armado del hormigón, y en las vigas de atado.

Como se muestra en la tabla los coeficientes parciales de seguridad son:

- γ_{M0} = 1.05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la planificación del material. Para la E.L.U. Resistencia.
- γ_{M1} = 1.05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad. Para la E.L.U. Pandeo.
- γ_s = 1.15 coeficiente parcial de seguridad del material para estados limite últimos situación del proyecto persistente o transitoria.

1.6.5.2 HORMIGÓN

En cuanto al hormigón empleado en la construcción del edificio industrial existen dos tipos diferentes.

Tipo de Hormigón	Resistencia característica específica N/mm ²	Tipo de consistencia	Tamaño máximo árido mm	Designación del ambiente
HL (Hormigón de limpieza)	150	Blanda (B)	20	-
HA (Hormigón Armado)	25	Blanda (B)	20	Iib

Tabla 1.6.5.2 Tipo de Hormigón.

El hormigón de limpieza HL-150/B/20 se utilizada para regularizar la superficie de apoyo en el terreno excavado. Dicho hormigón es vertido en una capa de 10 cm de espesor y presenta una consistencia blanda, una dosificación mínima de 150 kg/m³ y un tamaño de árido máximo de 20 milímetros.

Por otro lado, el hormigón armado HA-25/B/20/Iib se emplea para las zapatas, viga de atado y la solera del edificio de 15 centímetros de espesor. Se trata de un hormigón armado de resistencia característica de 25 N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm y exposición tipo de ambiente Iib.

A continuación, se añade la ilustración 1.6.5.2.1 para seleccionar el tipo de hormigón óptimo para cada situación según la norma EHE-08.

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> - Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. - Elementos de hormigón en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	Ila	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones. - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos enterrados o sumergidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos estructurales en sótanos no ventilados. - Cimentaciones. - Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.
	Humedad media	Ilb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. - Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
Marina	Aérea	IIla	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. - Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km). 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. - Puentes en las proximidades de la costa. - Zonas aéreas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral. - Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIlb	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas sumergidas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral. - Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	IIlc	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral. - Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino. - Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve. - Estaciones de tratamiento de agua.

Ilustración 1.6.5.2.1 Tabla 8.2.2-Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras. (Fuente: Norma EHE-08)

1.7 PRESUPUESTO.

A continuación, se muestra un resumen del presupuesto del proyecto, el cual se encuentra desarrollado en el capítulo 4.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		Importe (€)
1 Actuaciones previas		3.584,59
1.1.	Demoliciones	3.584,59
1.1.1.	Cimentación	483,75
1.1.2.	Estructura	2.745,00
1.1.3.	Solera	355,84
2 Acondicionamiento del terreno		100.337,50
2.1.	Movimiento de tierras en edificio	100.367,50
2.1.1.	Desbroce y limpieza	4.345,00
2.1.2.	Excavaciones	65.407,50
2.1.3.	Rellenos	25.500,00
2.1.4.	Transporte	5.115,00
3 Cimentación y solera		75.830,29
3.1.	Regularización	2.864,73
3.2.	Superficiales	26.906,78
3.3.	Arriostramientos	6.278,78
3.4.	Solera	39.780,00
4 Estructuras		329.559,57
4.1.	Acero S275	235.391,10
4.2.	Acero S235	68.632,47
4.3.	Forjado Placa Alveolar	25.536,00
5 Fachadas y particiones		118.011,275
5.1.	Fachadas ligeras	94.298,075
5.1.1.	Paneles metálicos con aislamiento	94.298,075
5.2.	Fachadas pesadas	23.713,20
6 Cubiertas		76.787,88
6.1.	Cubierta	54.555,00
6.1.1.	Paneles metálicos con aislamiento	54.555,00

6.2. Lucernarios	22.232,88
6.2.1.- Placas translucidas sintéticas	22.232,88
7 Carpintería, vidrios y protecciones solares	15.932,79
7.1. Puertas	13.985,91
7.1.1.- De registro para instalaciones	1.358,10
7.1.2.- De uso industrial	8.532,32
7.1.3.- Corredera frigorífica	4.095,49
7.2. Rejas y entramados	1.946,88
7.2.1.- Entramado de acero	1.946,88
8 Urbanización	40.592,00
8.1. Urbanización interior	40.592,00
TOTAL.....	760.635,90

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM): 760.635,90 €

13 % Gastos generales: 98.882,68 € €

6% Beneficio industrial: 45.638,16 €

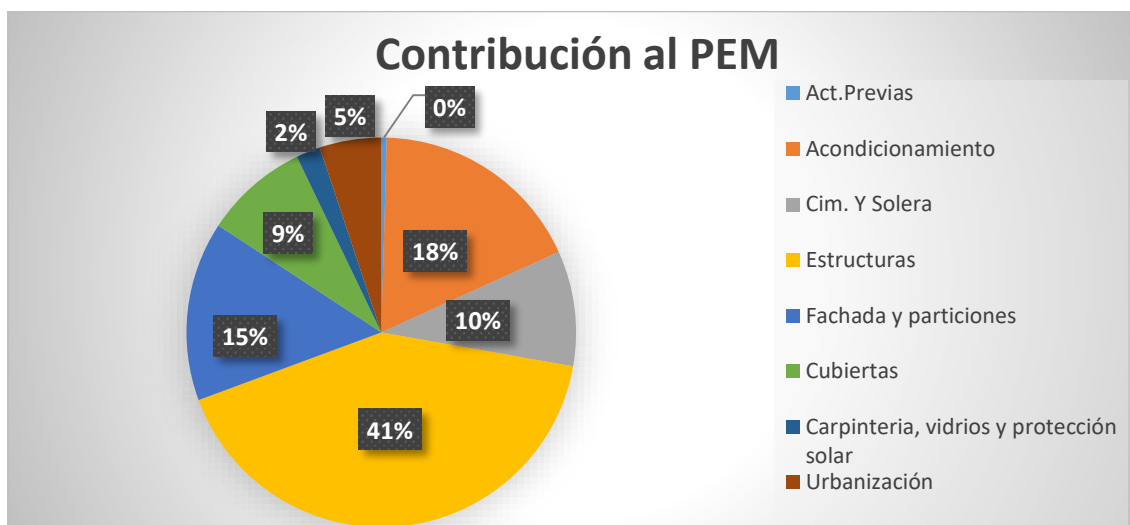
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEM+GG+BI): 905.156.74 €

21 % IVA: 190.082,92 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PEC + IVA): 1.095.239,66€€

El presupuesto base de licitaciones asciende a la cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

A continuación, en el gráfico 1.7.1 se muestra la cantidad de dinero invertido en las diferentes partidas del presupuesto de ejecución material.

*Gráfico 1.7.1 Contribuciones al PEM.*

Con el objetivo de tener una idea general del coste del proyecto aparecen tres índices recogidos en la siguiente tabla:

Índice	Descripción	Coste (€)	(€ / m ²)
Estructura	Correas, perfiles, placas de anclaje y cimentación respecto a la superficie total.	365.609,86	143,38
Edificio	Valor de la estructura más cerramientos y solera	554.242,935	217,35
Total	Valor del edificio más arreglo de la parcela	760.635,90	136,79

Tabla 1.7.1 Índice coste del proyecto.



2 ANEXOS DE CÁLCULO

2.1 MODELO ESTRUCTURAL.

El modelo estructural de la nave industrial se ha realizado gracias al programa de cálculo CYPE 3D 2017, Versión Campus. CYPE Ingenieros es una empresa dedicada al desarrollo y comercialización de dicho software y permite trabajar con la versión Campus en aquellas redes públicas que funcionan bajo las premisas de Eduroam.

Para llevar a cabo el cálculo de la estructura planteada a través del paquete CYPE 2017 se necesitan una serie de requisitos, como son su geometría, las acciones a considerar, materiales utilizados, etc. Por tanto, se puede identificar una serie de etapas que permiten concretar y configurar el modelo estructural en dicho software y obtener una solución correcta de dicha estructura:

-Primera etapa: Modelo Estructural.

-Segunda etapa: Modelo de Cargas.

-Tercera etapa: Modelo de Pandeo.

-Cuarta etapa: Modelo de Flechas.

Cabe resaltar que antes de realizar la exportación a CYPE 3D y comenzar con el Modelo Estructural se utiliza la herramienta del paquete de cálculo CYPE 2017, Generador de Pórticos, que permite generar la geometría del pórtico, así como las cargas peso propio, sobrecarga de uso, nieve y viento, permitiendo el dimensionamiento y separación óptima de correas laterales y en cubierta.

(Imagen nave industrial a base de pórticos)

En el Modelo Estructural se idealizan los elementos estructurales en un modelo de barras, a las cuales se le asigna unas características mecánicas en función de la sección transversal del perfil, el material que configura dicha sección, su orientación y el tipo de vinculación de la barra en sus extremos.

Nave industrial idealizada.

En el Modelo de Cargas, se introducen las acciones sobre la nave y se indica el modo de reparto de las mismas.

Las acciones a considerar son las indicadas en Código Técnico de la Edificación en función del uso del edificio industrial.

En cuanto al Modelo de Pandeo se asigna a cada barra el valor β de pandeo y el coeficiente C_{my} .

Por último, en el Modelo de Flecha se establecen las deformaciones y/o desplazamientos máximos permitidos para los elementos.

Una vez finalizada los cuatro etapas se lleva a cabo el dimensionamiento de barras, de uniones, placa de anclaje, y de elementos de cimentación.

Como se observa en la ilustración x, el edificio industrial está constituido por pórticos a dos aguas de geometría asimétrica y pórticos a un agua en cubierta. Esta configuración se corresponde con una nave de planta irregular, es decir contiene una mordida. Los pórticos a dos aguas disponen de un pilar central el cual divide el pórtico en dos luces, una luz de 25 metros destina a la cámara de conservación y otra luz de 20 metros destina al edificio de pasteurización y sala técnica. La separación entre pórticos es de 6 metros y la pendiente de cubierta es del 10%. En los pórticos de luz 20 metros se destinará a la pasteurización, en cambio la primera planta, de altura 6 metros, se destinará a la sala técnica.

2.2 NORMATIVA DE CÁLCULO.

Como se ha mencionado anteriormente, la normativa empleada en el presente proyecto es:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - CTE-DB-SE (seguridad estructural)
 - CTE-DB-AE (acciones de la edificación)
 - CTE-DB-A (ACERO)

Categorías de uso.

- B. Zonas administrativas.
 - G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.
- Instrucción Española del Hormigón (EHE-08), Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

2.2.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

Haciendo referencia al CTE DB-SE-A, los aceros utilizados serán los que aparecen en la norma UNE EN 10025, aceros no aleados laminados en caliente para construcción metálica en general, además de los aceros establecidos en la norma UNE-EN 10210-1:1994 (perfiles huecos acabados en caliente) y la norma UNE-EN A0219-1:1998 (perfiles de sección hueca de acero estructural conformados en frío).

Principalmente, se utilizan dos tipos de aceros en la construcción de edificios industriales:

- **Acero S275:** límite elástico 275 MPa, acero laminado para construcción metálica. Se utiliza en pilar, jácena y viga perimetral.
- **Acero S235:** límite elástico 235 MPa, acero conformado para construcción metálica. Se utiliza en correa de cubierta y laterales.

2.2.2 INSTRUCCIÓN ESPAÑOLA DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

El hormigón es el elemento principal en la cimentación, tanto para zapatas como para vigas de atado. Además, se debe aplicar en la solera de la nave industrial como hormigón de limpieza.

En esta norma, concretamente en el EHE-80.32, aparece el acero B500S cuyo límite elástico es 500 MPa y con el que se realiza el armado del hormigón.

2.3 MATERIALES.

Los materiales utilizados para resolver el edificio industrial han sido, principalmente, el acero y el hormigón.

2.3.1 INSTRUCCIÓN ESPAÑOLA DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

Materiales empleados en la estructura del edificio industrial regidos por EHE-08:

Tipo de material	Código de identificación	Posición
Hormigón de limpieza	HL-150/P/20	Base de la cimentación.
Hormigón Armado	HA-25/B/20/IIb	Placas de anclaje, zapatas y vigas de atado.
	HA-25/P/20/IIa	Forjado edificio pasteurización.
Acero	B500S	Pernos de las placas de anclaje y armado.

Tabla 2.3.1.1 Elementos de la estructura regidos por EHE-08.

El hormigón empleado en la cimentación de la obra, zapatas y vigas de atado, se corresponde con el hormigón HA-25/B/20/IIb. Se trata de un hormigón armado, con resistencia de 25 N/mm², consistencia blanda, tamaño de árido de 20 mm de diámetro y una clase de exposición IIb.

En cambio, el hormigón empleado para la solera se corresponde con un hormigón HL-150/P/20. Se trata de un hormigón de limpieza, con resistencia 150 N/mm², consistencia plástica, con un tamaño máximo de árido de 20 mm.

Por último, para el forjado del edificio de pasteurización se utilizará un hormigón prefabricado en forma de placa alveolar de canto 20 centímetros, en piezas de 1,20 metros de ancho con relleno de junta entre placas y capa de compresión de 5 centímetros de hormigón HA-25/P/20/IIa.

2.3.2 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

En cuanto al acero empleado en la construcción estructural de la nave se distinguen los siguientes tipos:

Tipo	Perfil	Posición
IPE S275	IPE 450	Pilares pórtico interior y separación cámara, jácenas edificio de mayor dimensión.
	IPE 400	Jácena edificio menor dimensión y vigas forjado.
	IPE 160	Viga perimetral.
	IPE 240	Jácena pórtico de fachada F.
	IPE 300	Jácena y pilares pórtico de fachada A y N. Separación cámara de conservación.
	IPE 330	Pilares pórtico de fachada F.
	IPE 360	Vigas forjado.
HEB S275	HE 180 B	Pilares forjado.
L S275	L90x90x6	Diagonales de la cubierta de nave menor dimensión.
	L80x80x5	Diagonales de la cubierta de la nave de mayor dimensión.
	L90x9x6	Diagonales de CSA del pórtico de fachada A, N y F y diagonales de CSA laterales.
Tubulares cuadrados S275	#80x3	Montante horizontal pórtico de fachada A y N. Montante separación cámara.
	#100x3	Montantes de cubierta de ambos edificios.
	#120x3	Montantes horizontal pórtico de fachada F.
CF S235	CF180x3.0	Correas en cubierta y laterales.

Tabla 2.3.1.1 Elementos de la estructura regidos por EHE-08.

2.4 ACCIONES.

Las hipótesis de cálculo consideradas son las recogidas en el Código Técnico de la Edificación y el documento DB-SE-AE del RD 314/2006 de Acciones de la Edificación. Estos documentos recogen aspectos de las acciones aplicadas en el edificio industrial, las acciones permanentes y las acciones variables.

- Permanentes:
 - Peso propio.
 - Sobrecarga de uso.
- Acciones:
 - Variables
 - Nieve
 - Viento

2.4.1 PERMANENTES.

Las acciones permanentes que se tienen en cuenta en el edificio industrial son las debidas al peso propio de los elementos estructurales como son las jácenas, pilares, perfiles tubulares, etc, y el peso de los paneles sándwich que componen la cubierta y las fachadas, considerando una acción de 0.15 kN/m².

Para el forjado del edificio de pasteurización se ha tomado como peso propio 5.1 kN/m², debido a la placa alveolar instalada, su capa de compresión y juntas.

2.4.2 VARIABLES.

2.4.2.1 SOBRECARGA DE USO.

Según CTE DB SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de uso. Los efectos de la sobrecarga de uso se pueden simular por la aplicación de una carga distribuida uniformemente (q_k) en la planta del edificio industrial.

2.4.2.1.1 SOBRECARGA DE USO G1.

La cubierta de dicha nave industrial, formada por panel sándwich sobre correas, se considera cubierta ligera y según lo establecido en el CTE, es subcategoría de uso **G1: Cubiertas ligera sobre correa**, y su carga superficial $q_k = 0.4 \text{ kN/m}^2$, no pudiendo actuar simultáneamente con otras acciones variables (no concomitante).

2.4.2.1.1 SOBRECARGA DE USO B.

Para el forjado del edificio de pasteurización se ha utilizado **la categoría de uso B** que está **destinada a zonas administrativas**.

2.4.2.2 VIENTO.

Siguiendo el documento básico de seguridad estructural la acción de viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o **una presión estática (q_e)** que puede expresarse como:

$$q_e(z) = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_p$$

q_b es la **presión dinámica del viento** y varía en función del emplazamiento geográfico (ZE) de la obra. Se puede obtener con la expresión: $q_b = 0.5 \cdot \delta \cdot v_b^2$ donde la densidad del viento δ se puede considerar que tiene el valor 1.25 kg/m³ y la velocidad v_b depende de la posición geográfica.

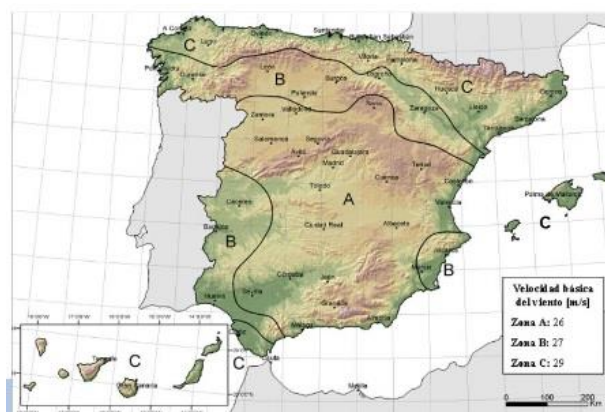


Ilustración 2.4.2.2.1 Valor Básico de la velocidad. (Fuente: CTE)

En el caso de este edificio industrial situado en Cheste se considera zona eólica A. así pues $v_b = 26$ m/s.

$c_e(g,z)$ es el **coeficiente de exposición** y varía con la altura (z) del punto considerado, y del grado de aspereza del entorno (g) donde se encuentra ubicado el edificio industrial.

El coeficiente de exposición $c_e(g,z)$ para alturas sobre el terreno, $z < 200$ m, se determina con la expresión:

$$c_e(g,z) = F(g,z) \cdot [F(g,z) + 7 \cdot k(g)]$$

Donde $F(g,z)$ es el coeficiente de rugosidad:

$$F(g,z) = k(g) \cdot \ln [(\max(z, Z(g)) / L(g))]$$

Siendo:

- $k(g)$ un factor del terreno.
- $L(g)$ longitud de la rugosidad, que se interpreta como el tamaño del torbellino que se forma por fricción con el aire con la superficie del terreno.
- $Z(g)$ altura mínima a considerar.

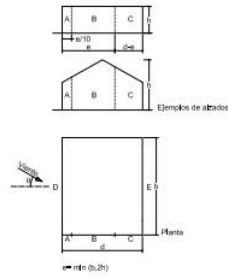
En el caso de este edificio industrial situado en Cheste se considera $c_e(g,z) = 1.98$

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Ilustración 2.4.2.2.2 Coeficiente para tipo de entorno. (Fuente: CTE)

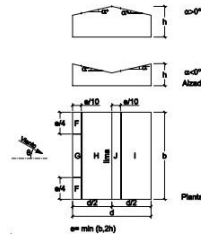
$c_p(g,z)$ es el **coeficiente eólico** o de presión, depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. En este caso el coeficiente eólico hace referencia al coeficiente eólico exterior c_{pe} , donde los factores a tener en cuenta son:

- h/d : Dirección relativa del viento.
- (f,α) : Forma canónica del edificio.
- La posición del elemento considerado.
- A : área de influencia del elemento que se calcula.



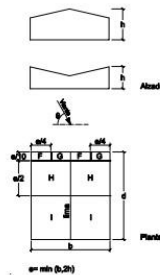
A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	$\leq 0,25$	*	*	*	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	$\leq 0,25$	*	*	*	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	$\leq 0,25$	*	*	*	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	$\leq 0,25$	*	*	*	*	-0,3

Ilustración 2.4.2.2.3 Parámetros verticales. (Fuente: CTE)



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-1,1
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-1,1
	≤ 1	-1,1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
-30°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,4
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,4
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,3	-0,8	-0,7
-15°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,2
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,2
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
0°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
15°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,1
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,1
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
30°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
45°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
60°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7
75°	≥ 10	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	5	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	≤ 1	-1,1	-0,8	-1,2	-0,8	-0,7

Ilustración 2.4.2.2.4 Cubiertas a un agua dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$. (Fuente: CTE)



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	5	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	5	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	5	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
0°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	5	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	5	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	5	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	5	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	5	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	5	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5

Ilustración 2.4.2.2.5 Cubiertas a un agua dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$. (Fuente: CTE)

Así pues, el edificio industrial planteado, presenta las siguientes características:

- Zona eólica: A
- Grado de Aspereza: IV
- Periodo de servicio (años): 50
- Profundidad de la nave industrial: 78.00 metros.
- Sin huecos.

Acciones del viento:

- V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
- V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.
- V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
- V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.
- V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
- V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.
- V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior.
- V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior.

2.4.2.3 NIEVE

Según el CTE DB SE-AE, la distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre el edificio industrial proyectado, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta y de los efectos del viento.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu(\alpha) \cdot s_k(H, ZC)$$

Siendo:

- $\mu(\alpha)$ el coeficiente de la forma de la cubierta.
- s_k el valor característico de la carga de nieve.



Ilustración 2.4.2.3.1 Zonas climáticas invierno. (Fuente: CTE)

Así pues, la nave proyectada presenta las siguientes características:

- Zona climática invernal: 5
- Altitud topográfica 110 m
- Cubierta sin resaltos.
- Exposición al viento: Normal
- $s_k = 0.2$

Se escoge un pórtico situado hacía la mitad de la nave y se representa las tres hipótesis distintas de nieve:

1. N(EI): Nieve (estado inicial).

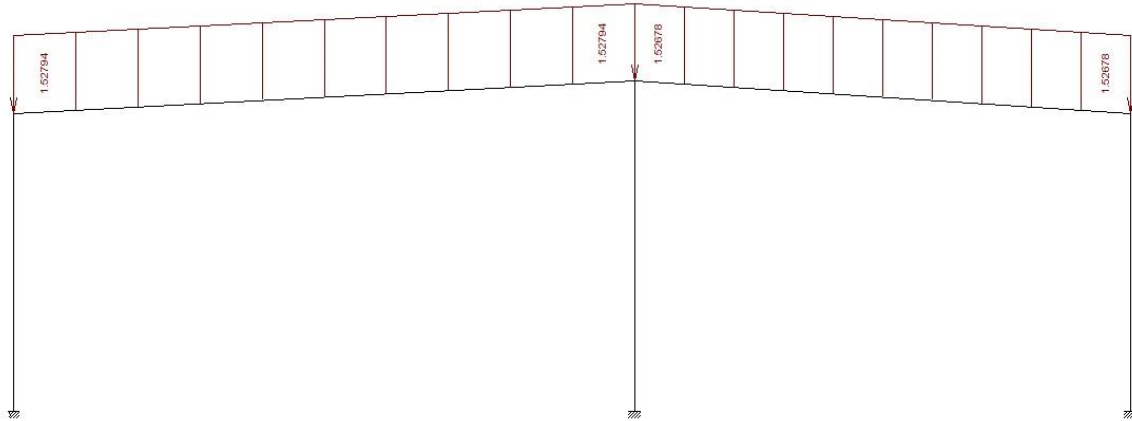


Ilustración 2.4.2.3.2 Distribución de carga N(EI) en pórtico interior H. (Fuente: Cype)

2. N(R) 1: Nieve (redistribución) 1.

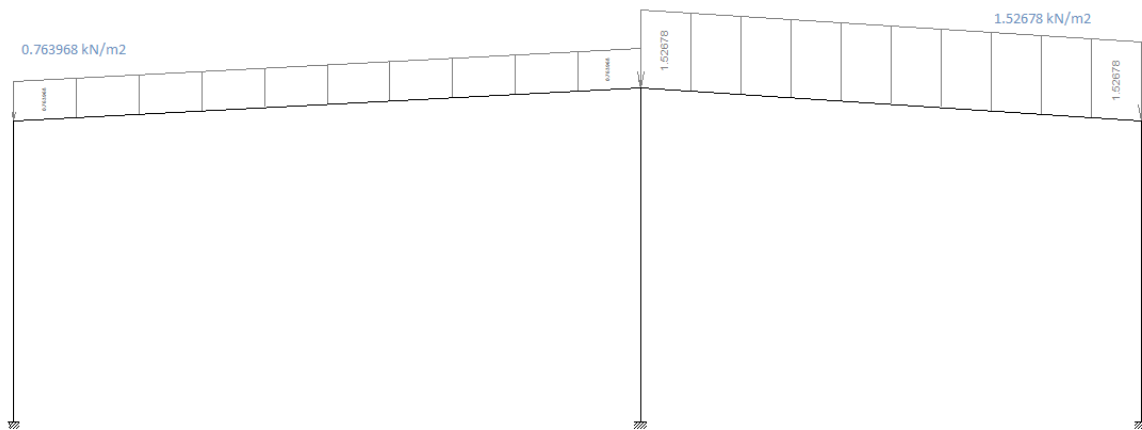


Ilustración 2.4.2.3.3 Distribución de carga N(R)1 en pórtico interior H. (Fuente: Cype)

3. N(R) 2: Nieve /redistribución 2.

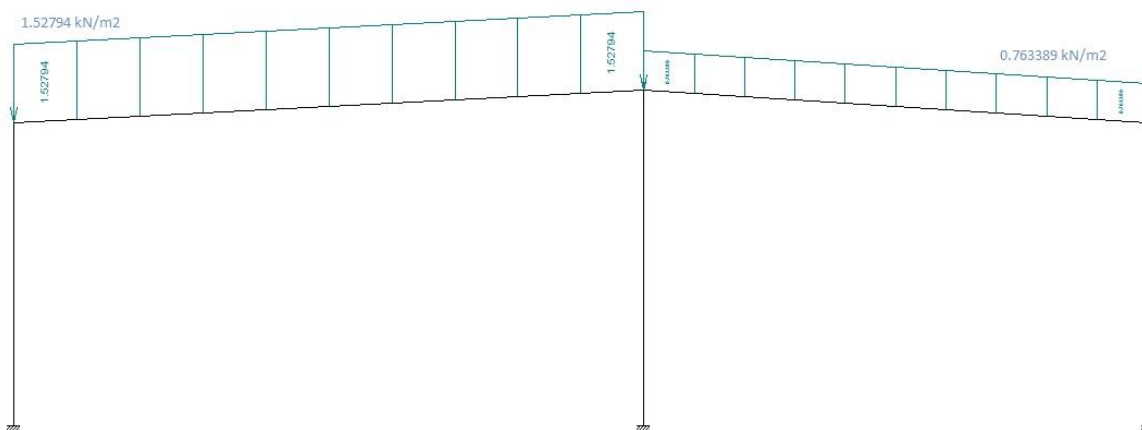


Ilustración 2.4.2.3.4 Distribución de carga N(R)2 en pórtico interior H. (Fuente: Cype)

2.5 CIMENTACIÓN.

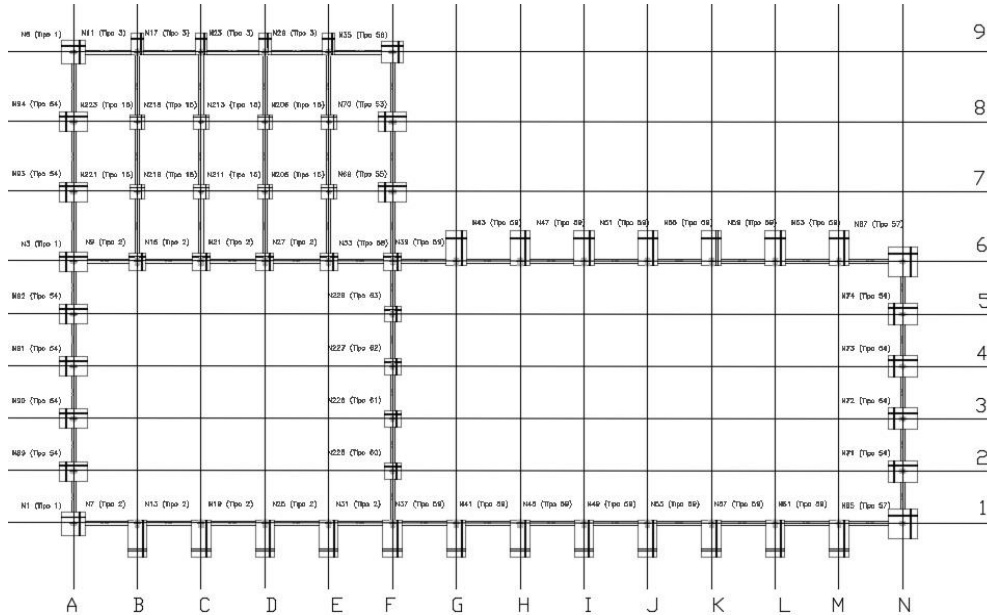


Ilustración 2.5.1 Cimentación. (Fuente: Cype 3D)

2.5.1 ZAPATA

2.5.1.1 DESCRIPCIÓN.

Referencias	Geometría	Armado
1, 3	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 8Ø12c/25 Sup Y: 8Ø12c/25 Inf X: 8Ø12c/25 Inf Y: 8Ø12c/25
2	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
4, 7, 10, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 320.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 22.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 342.5 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 19Ø16c/17 Sup Y: 10Ø16c/17 Inf X: 19Ø16c/17 Inf Y: 10Ø16c/17
5, 8, 11, 14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/12 Sup Y: 13Ø12c/12 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
6, 9, 12, 15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 25.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 225.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 11Ø16c/22 Sup Y: 6Ø16c/22 Inf X: 11Ø16c/22 Inf Y: 6Ø16c/22

Referencias	Geometría	Armado
16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 320.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 22.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 342.5 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 19Ø16c/17 Sup Y: 10Ø16c/17 Inf X: 19Ø16c/17 Inf Y: 10Ø16c/17
17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30
18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30
20, 22, 24, 26, 28, 30, 32	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 297.5 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø20c/27 Sup Y: 7Ø20c/27 Inf X: 12Ø20c/27 Inf Y: 7Ø20c/27
33, 34	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/19 Sup Y: 14Ø12c/19 Inf X: 14Ø12c/19 Inf Y: 14Ø12c/19
35, 36	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 8Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 8Ø12c/22
37, 38, 39, 40	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/19 Sup Y: 9Ø12c/19 Inf X: 14Ø12c/19 Inf Y: 9Ø12c/19
41, 42, 43, 44, 45, 46	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20
47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 35.0 cm	X: 7Ø12c/20 Y: 7Ø12c/20

2.5.1.2 MEDICIÓN.

-Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: 1 y 3	2x57.51			115.02	2x2.00	2x0.40	2x3.68
Referencia: 2	85.82			85.82	2.89	0.48	4.86
Referencias: 4, 7, 10, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 29 y 31		11x254.98		2804.78	11x6.17	11x0.62	11x10.13
Referencias: 5, 8, 11 y 14	4x98.66			394.64	4x1.63	4x0.27	4x3.48
Referencias: 6, 9, 12 y 15		4x115.60		462.40	4x2.80	4x0.35	4x5.76
Referencia: 16		254.98		254.98	6.17	0.62	9.97
Referencia: 17	27.63			27.63	0.87	0.25	1.64
Referencia: 18	27.63			27.63	0.87	0.25	1.93
Referencias: 20, 22, 24, 26, 28, 30 y 32			7x279.96	1959.72	7x5.64	7x0.63	7x9.04
Referencias: 33 y 34	2x199.89			399.78	2x5.10	2x0.78	2x6.96
Referencias: 35 y 36	2x74.43			148.86	2x2.89	2x0.48	2x5.02
Referencias: 37, 38, 39 y 40	4x92.62			370.48	4x3.37	4x0.52	4x5.73
Referencias: 41, 42, 43, 44, 45 y 46	6x85.82			514.92	6x2.89	6x0.48	6x5.02
Referencias: 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 y 54	8x20.11			160.88	8x0.69	8x0.20	8x1.68
Referencias: 55, 56, 57 y 58	4x27.63			110.52	4x0.87	4x0.25	4x1.93
Totales	2356.18	3522.16	1959.72	7838.06	195.53	26.10	335.55

2.5.1.3 COMPROBACIÓN.

- Se escoge la zapata con referencia N4:

Referencia: 4		
Dimensiones: 180 x 343 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0395343 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0401229 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0623916 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1388.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 144.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 166.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 73.08 kN	Cumple

Referencia: 4		
Dimensiones: 180 x 343 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 145.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 4:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: 4		
Dimensiones: 180 x 343 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 231 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 234 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.5.2 VIGA DE ATADO.

2.5.2.1 DESCRIPCIÓN.

Referencias	Geometría	Armado
C[3 - 6], C[6 - 9], C[9 - 12], C[12 - 15], C[15 - 18], C[36 - 18], C[35 - 36], C[17 - 35], C[17 - 20], C[20 - 22], C[22 - 24], C[24 - 26], C[26 - 28], C[28 - 30], C[30 - 32], C[34 - 32], C[40 - 34], C[39 - 40], C[38 - 39], C[37 - 38], C[33 - 37], C[31 - 33], C[29 - 31], C[27 - 29], C[25 - 27], C[23 - 25], C[21 - 23], C[19 - 21], C[16 - 19], C[13 - 16], C[10 - 13], C[7 - 10], C[4 - 7], C[1 - 4], C[1 - 41], C[16 - 55], C[55 - 56], C[56 - 57], C[57 - 58], C[58 - 17], C[14 - 17], C[11 - 14], C[8 - 11], C[5 - 8], C[2 - 5], C[44 - 2], C[43 - 44], C[42 - 43], C[41 - 42], C[2 - 45], C[14 - 47], C[5 - 53], C[53 - 54], C[54 - 6], C[52 - 9], C[51 - 52], C[8 - 51], C[50 - 12], C[49 - 50], C[11 - 49], C[48 - 15], C[47 - 48], C[45 - 46] y C[46 - 3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.5.2.2 MEDICIÓN.

-Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [26 - 28], C [28 - 30], C [30 - 32], C [34 - 32], C [40 - 34], C [39 - 40], C [38 - 39], C [37 - 38], C [33 - 37], C [31 - 33], C [29 - 31], C [27 - 29] y C [25 - 27]	12x9.81	12x26.09	430.80	12x0.74	12x0.19

Elemento	B 500 S, Y _s =1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Y _c =1.5	Limpieza
Referencias: C [36 - 18], C [35 - 36], C [17 - 35], C [17 - 20], C [20 - 22], C [22 - 24], y C [24 - 26]	6x9.81	6x26.09	215.40	6x0.77	6x0.19
Referencias: C [3 - 6], C [6 - 9], C [9 - 12], C [12 - 15], C [15 - 18], C [23 - 25], C [21 - 23], C [19 - 21], C [16 - 19], C [13 - 16], C [10 - 13], C [7 - 10], C [4 - 7], C [1 - 4] y C [1 - 41]	15x6.93	15x19.58	397.65	15x0.50	15x0.13
Referencias: C [16 - 55], C [55 - 56], C [56 - 57], C [57 - 58], C [58 - 17], C [14 - 17], C [11 - 14], C [8 - 11], C [5 - 8], C [2 - 5], C [44 - 2], C [43 - 44], C [42 - 43], C [41 - 42], C [2 - 45], C [14 - 47], C [5 - 53], C [53 - 54], C [54 - 6], C [52 - 9], C [51 - 52], C [8 - 51], C [50 - 12], C [49 - 50], C [11 - 49], C [48 - 15], C [47 - 48], C [45 - 46] y C [46 - 3]	31x8.66	31x23.47	996.03	31x0.64	31x0.16
Totales	611.65	1489.96	2101.64	44.06	10.90

2.5.2.3 COMPROBACIÓN

- Se escoge la viga de atado con referencia C.1 [35-N36]:

Referencia: C.1 [35 - 36] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.6 ESTRUCTURA METALICA.

2.6.1 CORREAS.

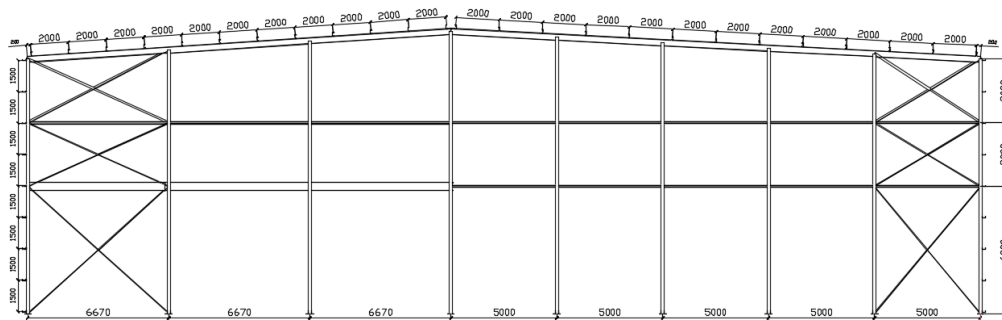


Ilustración 1.6.4.3.3 Pórtico de fachada A con correas en cubierta y laterales. (Fuente: Creación Propia)

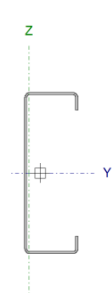
2.6.1.1 CORREAS CUEBIERTA.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-180x3.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 2.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

2.6.1.1.1 COMPROBACION DE RESISTENCIA.

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 82.34 %

2.6.1.1.2 BARRA PESIMA EN CUBIERTA.

Perfil: CF-180x3.0 Material: S235									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)
	44.002, 0.000, 12.065	44.002, 6.000, 12.065	6.000	9.60	457.60	44.45	0.29	-12.47	0.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo		Pandeo lateral						
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
b	0.00	1.00	0.00		0.00				
L_k	0.000	6.000	0.000		0.000				
C_1	-		1.000						
Notación: b: Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico									

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 6 m $\eta = 82.3$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 6 m $\eta = 15.3$	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 82.3$
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Se debe satisfacer:

$h / t : 56.0$ ✓

$b / t : 16.0$ ✓

$c / t : 4.7$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$c / b : 0.292$

Donde:

h: Altura del alma.

$h : 168.00$ mm

b: Ancho de las alas.

$b : 48.00$ mm

c: Altura de los rigidizadores.

$c : 14.00$ mm

t: Espesor.

$t : 3.00$ mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.823} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 44.002, 6.000, 12.065, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ) H1$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{9.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{11.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{50.84} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.153} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 44.002, 6.000, 12.065, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{10.36} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{67.90} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{174.36} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

E: Módulo de elasticidad.

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_{yb} : 235.00 MPa

E : 210000.00 MPa

γ_{M0} : 1.05

2.6.1.1.3 COMPROBACION DE FLECHA.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 93.88 %

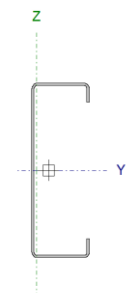
2.6.1.2 CORREAS LATERAL.

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-180x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

2.6.1.2.1 COMPROBACION DE RESISTENCIA.

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 63.92 %

2.6.1.2.2 BARRA PESIMA EN LATERAL.

Perfil: CF-180x3.0 Material: S235																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="6">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_y⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_t⁽²⁾ (cm⁴)</th> <th>y_g⁽³⁾ (mm)</th> <th>z_g⁽³⁾ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000, 6.000, 0.750</td> <td>0.000, 0.000, 0.750</td> <td>6.000</td> <td>9.60</td> <td>457.60</td> <td>44.45</td> <td>0.29</td> <td>-12.47</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	0.000, 6.000, 0.750	0.000, 0.000, 0.750	6.000	9.60	457.60	44.45	0.29	-12.47	0.00
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas																						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)																		
	0.000, 6.000, 0.750	0.000, 0.000, 0.750	6.000	9.60	457.60	44.45	0.29	-12.47	0.00																		
	<p>Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad</p>																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pandeo</th> <th colspan="2">Pandeo lateral</th> </tr> <tr> <th>Plano XY</th> <th>Plano XZ</th> <th>Ala sup.</th> <th>Ala inf.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>β</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>L_k</td> <td>0.000</td> <td>6.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C₁</td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">1.000</td> </tr> </tbody> </table>		Pandeo		Pandeo lateral		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	β	0.00	1.00	0.00	0.00	L _k	0.000	6.000	0.000	0.000	C ₁	-		1.000			
	Pandeo		Pandeo lateral																								
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																							
β	0.00	1.00	0.00	0.00																							
L _k	0.000	6.000	0.000	0.000																							
C ₁	-		1.000																								
<p>Notación: β: Coeficiente de pandeo L_k: Longitud de pandeo (m) C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>																											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _m M _y M _z V _y V _z	M _t N _m M _y M _z V _y V _z	
pésima en lateral	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx}}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3 m $\eta = 63.9$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 6 m $\eta = 7.2$	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 63.9$

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
<p>Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h / t : 56.0$ ✓

$b / t : 16.0$ ✓

$c / t : 4.7$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$c / b : 0.292$

Donde:

h: Altura del alma.

$h : 168.00$ mm

b: Ancho de las alas.

$b : 48.00$ mm

c: Altura de los rigidizadores.

$c : 14.00$ mm

t: Espesor.

$t : 3.00$ mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.639} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.000 m del nudo 0.000, 6.000, 0.750, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{7.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{11.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{50.84} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.072} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.750, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.87} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{67.90} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{174.36} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

E: Módulo de elasticidad.

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

2.6.1.2.3 COMPROBACION DE FLECHA.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 94.45 %

2.6.2 PORTICO INTERIOR.

2.6.2.1 PÓRTICO INTERIOR CLASE I.

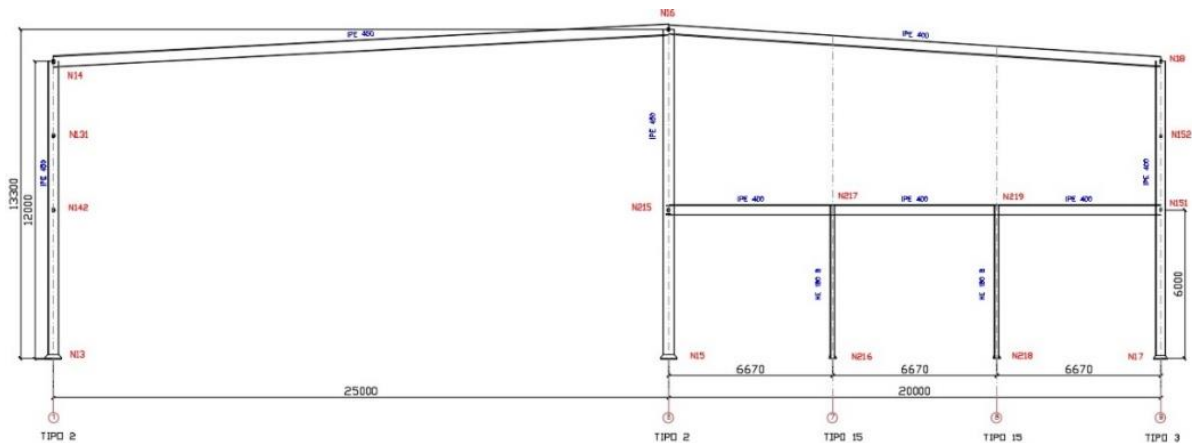


Ilustración 2.6.2.1.1 Pórtico interior clase I. (Fuente: Creación propia)

2.6.2.1.1 BARRAS.

2.6.2.1.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Barras cámara de conservación:

- Pilar: IPE 450.

- Jácena IPE 450.
- Pilar intermedio IPE 450.

Barras edificio pasteurización y sala de máquinas.

- Pilar IPE 400.
- Jácena IPE 400.

2.6.2.1.1.2 ESFUERZOS.

2.6.2.1.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N13/N14	2.250	0.56	8.711	15.68	2.250	1.04	8.711	25.68
	2.250	L(>1000)	8.711	L/746.6	2.250	L(>1000)	8.711	L/746.9
N15/N16	8.144	1.30	12.862	10.09	8.144	2.35	12.862	19.31
	2.175	L(>1000)	12.862	L(>1000)	2.175	L(>1000)	12.862	L(>1000)
N17/N18	1.813	0.81	10.004	11.04	2.175	1.62	11.812	19.54
	1.813	L(>1000)	10.004	L(>1000)	1.813	L(>1000)	10.004	L(>1000)
N18/N16	12.750	0.89	8.827	26.23	12.750	1.62	9.808	49.08
	12.750	L(>1000)	8.827	L/747.8	12.750	L(>1000)	8.827	L/748.2

2.6.2.1.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N131/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.786 m $\eta = 1.1$	x: 0.08 m $\eta = 4.8$	x: 2.786 m $\eta = 52.6$	x: 0.08 m $\eta = 1.2$	$\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.786 m $\eta = 55.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.6$
N215/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.061 m $\eta = 1.2$	x: 0.2 m $\eta = 29.3$	x: 7.062 m $\eta = 30.4$	x: 0.2 m $\eta = 1.8$	$\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 40.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.5$
N17/N151	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 29.2$	x: 5.8 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.8 m $\eta = 50.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.7$
N18/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 19.814 m $\eta = 0.9$	x: 0.201 m $\eta = 4.4$	x: 19.816 m $\eta = 75.4$	x: 19.814 m $\eta = 0.3$	x: 19.816 m $\eta = 10.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 19.816 m $\eta = 76.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 76.7$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_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
- $N M_y M_z V_z$: 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
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.2.2 PÓRTICO INTERIOR CLASE I.

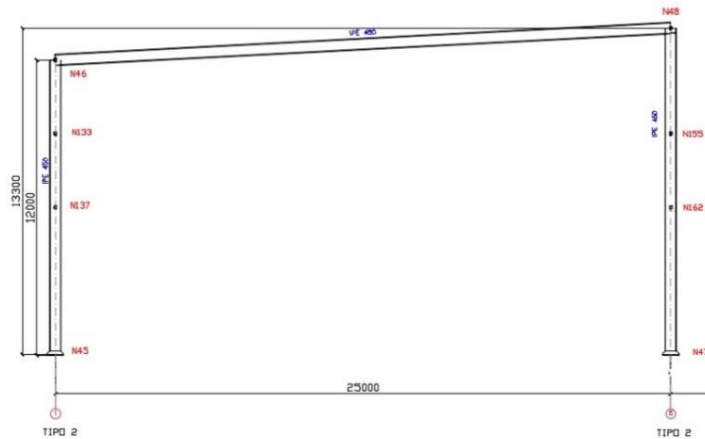


Ilustración 2.6.2.2.1 Pórtico interior clase II. (Fuente: Creación propia)

2.6.2.2.1 BARRAS.

2.6.2.2.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α·t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α·t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Barras cámara de conservación:

- Pilar: IPE 450.
- Jácena IPE 450.

2.6.2.2.1.2 ESFUERZOS.

2.6.2.2.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N47/N48	7.714	1.11	13.062	44.38	7.500	2.18	13.062	71.30
	1.875	L/(>1000)	13.062	L/294.3	1.875	L/(>1000)	13.062	L/294.4
N46/N48	9.833	0.09	12.291	59.51	9.833	0.11	12.291	103.34
	9.833	L/(>1000)	12.291	L/413.1	9.833	L/(>1000)	12.291	L/413.4

2.6.2.2.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_z M_y$	M_t		$M V_z$	$M V_y$
N47/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 40.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.5$
N46/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 24.806 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0.226 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0.226 \text{ m}$ $\eta = 56.0$	$x: 0.226 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 24.808 \text{ m}$ $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	$x: 0.226 \text{ m}$ $\eta = 57.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 24.808 \text{ m}$ $\eta = 7.1$	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 57.3$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_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
 $N M_z M_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.3 PORTICO FACHADA.

2.6.3.1 PÓRTICO FACHADA A.

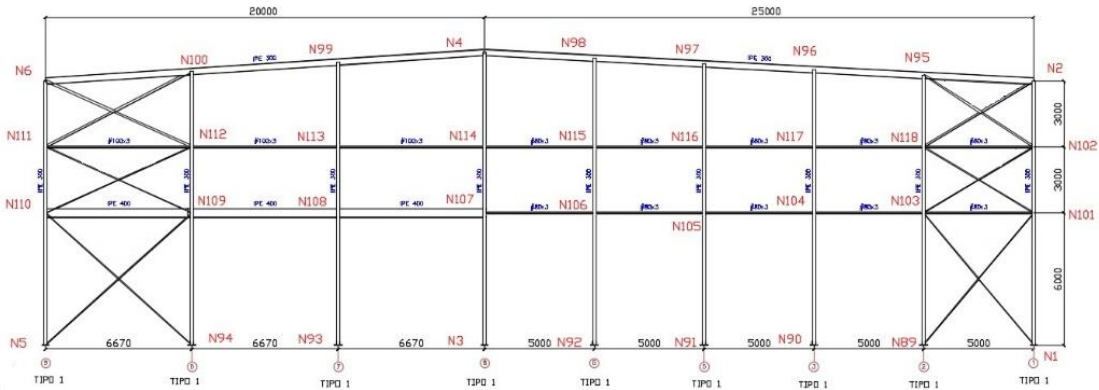


Ilustración 2.6.3.1.1 Pórtico fachada A. (Fuente: Creación propia)

2.6.3.1.1 BARRAS.

2.6.3.1.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados						
Material		E	v	G	f _y	α·t
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012
<i>Notación:</i> E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α·t: Coeficiente de dilatación γ: Peso específico						

Barras cámara de conservación:

- Pilar: IPE 300.
- Jácena IPE 300.

- Montante #80x3.
- Tirante L80x80x5.

Barras edificio pasteurización y sala de máquinas.

- Pilar IPE 300.
- Jácena IPE 300.
- Montante #100x3.
- Tirante L90x90x6.

2.6.3.1.1.2 ESFUERZOS.

2.6.3.1.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		Estado
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	3.347	7.36	3.347	0.39	3.347	11.76	3.347	0.52	
	3.347	L/854.5	3.347	L(>1000)	3.347	L/854.5	3.347	L(>1000)	
N6/N4	3.618	3.00	2.961	1.72	3.947	5.08	2.961	2.68	
	3.618	L(>1000)	2.961	L(>1000)	3.618	L(>1000)	2.961	L(>1000)	
N108/N109	3.750	0.00	3.333	8.82	3.333	0.00	3.333	8.81	
	-	L(>1000)	3.333	L/755.5	-	L(>1000)	3.333	L/756.3	
N1/N103	6.303	0.00	4.848	0.00	7.272	0.00	4.848	0.00	
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	

2.6.3.1.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	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	$M V_z$	$M V_y$	
N1/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.95 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 15.6$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.8$
N6/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.628 m $\eta = 0.2$	x: 0.051 m $\eta = 2.0$	x: 6.63 m $\eta = 8.3$	x: 2.354 m $\eta = 2.7$	x: 6.63 m $\eta = 3.2$	x: 0.051 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.63 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 6.63 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.1$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 3.333 m $\eta = 56.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 18.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.417 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.333 m $\eta = 57.0$	x: 0.417 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 57.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	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	$M V_z$		$M V_y$
N1/N103	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 11.8$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_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
- $M V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _V	M _Z	V _Z	V _V	M _V V _Z	M _Z V _V	NM _V M _Z	NM _V M _Z V _V V _Z	M _t	M _V Z	M _V V	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

2.6.3.2 PÓRTICO FACHADA F.

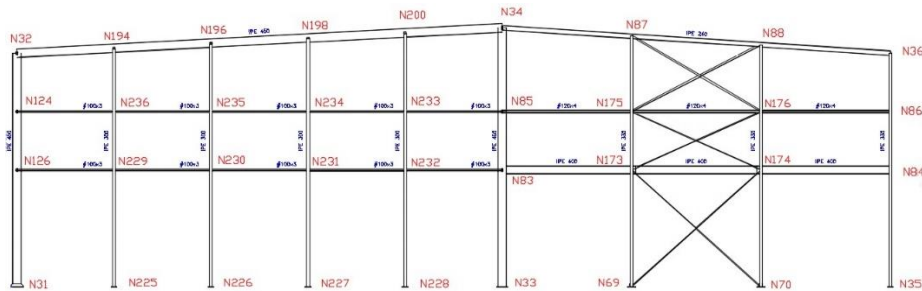


Ilustración 2.6.3.2.1 Pórtico Fachada F. (Fuente: Creación propia)

2.6.3.2.1 BARRAS.

2.6.3.2.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α-t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α-t: Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

Barras cámara de conservación:

- Pilar IPE 450
- Jácena IPE 450.
- Montante #100x3.

Edificio de pasteurización:

- Pilar IPE 300.
- Jácena IPE 240.
- Montante #120x4.
- Tirante L90x90x6.

2.6.3.2.1.2 ESFUERZOS.

2.6.3.2.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N35/N36	3.347	3.36	3.347	0.54	3.347	5.99	3.719	0.71
	3.347	L/(>1000)	3.347	L/(>1000)	3.347	L/(>1000)	3.347	L/(>1000)
N36/N34	9.919	2.91	2.961	3.45	9.919	5.72	2.961	4.98
	9.919	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)	9.919	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)
N173/N174	3.253	0.01	3.253	7.17	3.253	0.03	3.253	7.16
	3.253	L/(>1000)	3.253	L/908.0	3.253	L/(>1000)	3.253	L/908.8
N70/N173	6.502	0.00	8.128	0.00	4.877	0.00	7.586	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

2.6.3.2.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N35/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 31.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 60.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.4$
N36/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 6.628 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0.051 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 6.63 \text{ m}$ $\eta = 13.6$	$x: 6.63 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 6.63 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0.051 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 6.63 \text{ m}$ $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 6.63 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 0.051 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.6$
N173/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 8.1$	$x: 3.333 \text{ m}$ $\eta = 49.2$	$x: 6.584 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 6.586 \text{ m}$ $\eta = 18.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	$x: 3.333 \text{ m}$ $\eta = 50.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 6.586 \text{ m}$ $\eta = 18.1$	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 50.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N70/N173	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 22.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 22.5$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_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
- $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) 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.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.3.3 PÓRTICO FACHADA N.

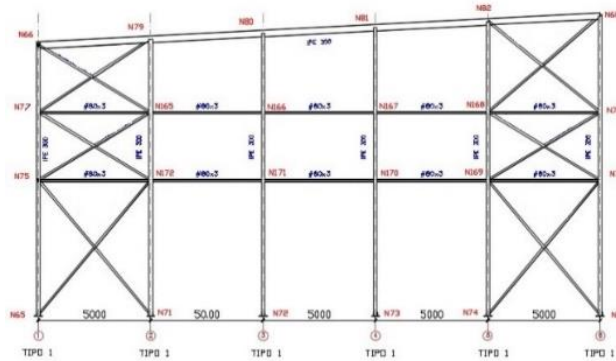


Ilustración 2.6.3.3.1 Pórtico Fachada N. (Fuente: Creación propia)

2.6.3.3.1 BARRAS.

2.6.3.3.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

Barras cámara de conservación:

- Pilar: IPE 300.
- Jácena IPE 300.
- Montante #80x3.
- Tirante L80x80x5.

2.6.3.3.1.2 ESFUERZOS.

2.6.3.3.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N67/N68	3.347	7.55	7.657	0.35	3.347	12.02	7.657	0.63
	3.347	L/815.2	1.116	L(>1000)	3.347	L/815.2	1.116	L(>1000)
N169/N76	2.784	2.51	3.403	1.60	2.784	4.63	3.094	2.43
	2.784	L(>1000)	3.403	L(>1000)	2.784	L(>1000)	3.403	L(>1000)
N67/N169	5.333	0.00	6.788	0.00	6.788	0.00	6.303	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

2.6.3.3.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N67/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.95 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 21.9$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 33.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.7$
N169/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.7$	$\eta = 57.0$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 4.95 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.95 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 4.95 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 68.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N67/N169	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 21.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 21.8$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_c : 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
- $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁸⁾ 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.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.4 VIGA CONTRAVIENTO EN CUBIERTA.

2.6.4.1 FALDON A.

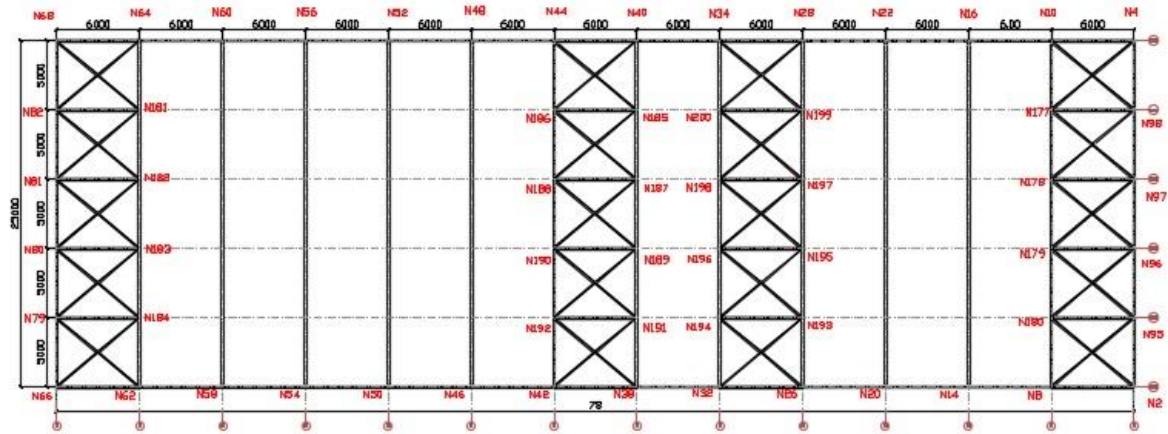


Ilustración 2.6.4.1.1 Faldón A (Fuente: Creación propia)

2.6.4.1.1 BARRAS.

2.6.4.1.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados						
Material		E	v	G	f _y	$\alpha \cdot t$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m ² °C)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012
						77.01

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

Barras cámara de conservación:

- Montante #100x3.
- Tirante L80x80x5.

2.6.4.1.1.2 ESFUERZOS.

2.6.4.1.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N191/N192	3.000	0.15	3.000	3.77	3.000	0.17	3.000	3.77
	3.000	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)
N38/N192	2.871	0.00	5.742	0.00	5.264	0.00	5.742	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

2.6.4.1.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_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	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N191/N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 3 m $\eta = 4.5$	x: 4.5 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 3 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N38/N192	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 0.7$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_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_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t	M _v V _z	M _z V _v	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(8) 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.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

2.6.4.2 FALDON B.

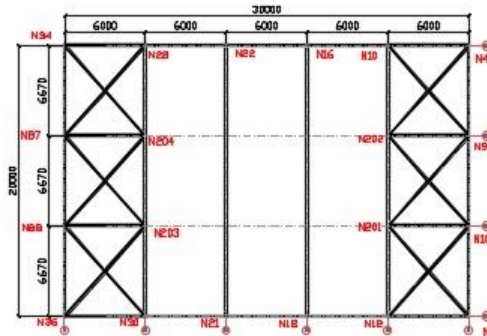


Ilustración 2.6.4.2.1 Faldón A (Fuente: Creación propia)

2.6.4.2.1 BARRAS.

2.6.4.2.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados						
Material		E	v	G	f _y	α·t
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012
<p>Notación:</p> <p>E: Módulo de elasticidad</p> <p>v: Módulo de Poisson</p> <p>G: Módulo de cortadura</p> <p>f_y: Límite elástico</p> <p>α·t: Coeficiente de dilatación</p> <p>γ: Peso específico</p>						

Barras cámara de conservación:

- Montante #100x3.
- Tirante L90x90x6.

2.6.4.2.1.2 ESFUERZOS.

2.6.4.1.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N100/N201	2.250	0.31	2.625	15.84	2.625	0.53	2.625	27.88
	2.250	L/(>1000)	2.625	L/378.9	2.250	L/(>1000)	2.625	L/378.9
N6/N201	5.527	0.00	7.186	0.00	4.422	0.00	7.186	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

2.6.4.1.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_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	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N100/N201	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 43.4$	x: 0 m $\eta = 34.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 6 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 79.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N6/N201	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 17.0$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_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_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁸⁾ 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.
⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.5 ARRIOSTRAMIENTO LATERAL Y VIGA PERIMETRAL.

2.6.5.1 FACHADA LATERAL MAYOR DIMENSIÓN.

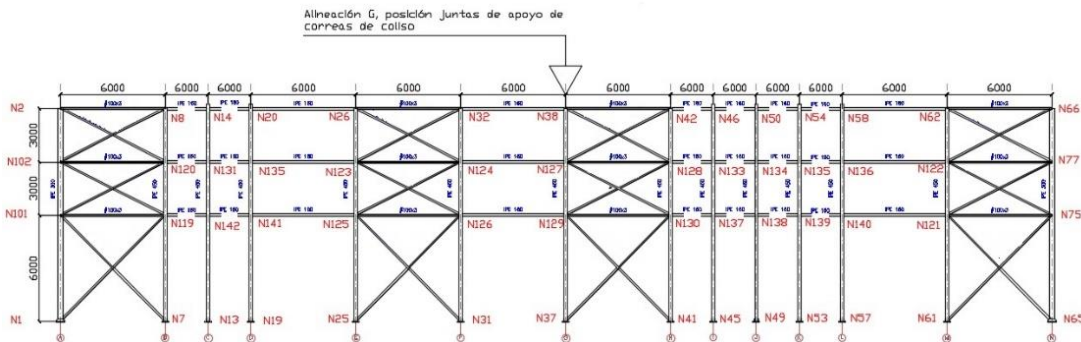


Ilustración 2.6.5.1.1 Fachada lateral mayor dimensión. (Fuente: Creación propia)

2.6.5.1.1 BARRAS.

2.6.5.1.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Barras cámara de conservación:

- Montante #100x3
- Tirante L90x90x6.
- Viga perimetral: IPE 160.

2.6.5.1.1.2 ESFUERZOS.

2.6.5.1.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N129/N130	3.000	0.00	3.000	0.87	1.875	0.00	3.000	0.88	
	1.500	L(>1000)	3.000	L(>1000)	1.500	L(>1000)	3.000	L(>1000)	
N128/N133	4.125	0.00	3.000	1.44	3.750	0.00	3.000	1.44	
	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)	
N41/N129	7.362	0.00	7.888	0.00	6.837	0.00	7.888	0.00	
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	

2.6.5.1.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _x	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _{Vz}		M _{Vy}
N129/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 26.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 31.4$
N128/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.0$	$\eta = 1.2$	x: 3 m $\eta = 2.9$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3 m $\eta = 5.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 5.9$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _x	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _{Vz}	M _{Vy}	
N41/N129	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 8.8$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_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_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) 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. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

2.6.5.2 FACHADA LATERAL INTERMEDIA.

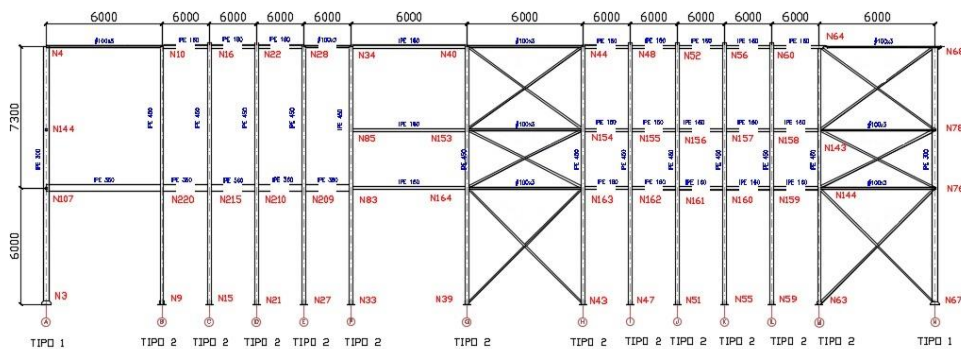


Ilustración 2.6.5.2.1 Fachada lateral intermedia. (Fuente: Creación propia)

2.6.5.2.1 BARRAS.

2.6.5.2.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α·t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p>Notación:</p> <p>E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y: Límite elástico α·t: Coeficiente de dilatación γ: Peso específico</p>							

Barras cámara de conservación:

- Montante #100x3.
- Tirante L90x90x6.
- Viga perimetral IPE 160.

Barras edificio pasteurización y sala de máquinas.

- Viga perimetral IPE 160.

2.6.5.2.1.2 **ESFUERZOS.**

2.6.5.2.1.2.1 **FLECHAS.**

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N163/N162	4.875	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	3.000	1.44
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)
N164/N163	3.000	0.00	3.000	0.86	2.250	0.00	3.375	0.93
	1.875	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)
N39/N163	6.311	0.00	5.259	0.00	6.311	0.00	5.259	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

2.6.5.2.1.2.2 **COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N163/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.375$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 1.4$	$x: 3$ $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0$ $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0.375$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	$x: 3$ $\eta = 4.5$	$x: 0.375$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 4.5$
N164/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 74.7$	$x: 0$ $\eta = 5.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0$ $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	$x: 6$ $\eta = 82.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $\eta = 0.5$	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 82.2$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N39/N163	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 23.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.6$	

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_c : 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
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) 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.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.5.3 FACHADA LATERAL MENOR DIMENSIÓN

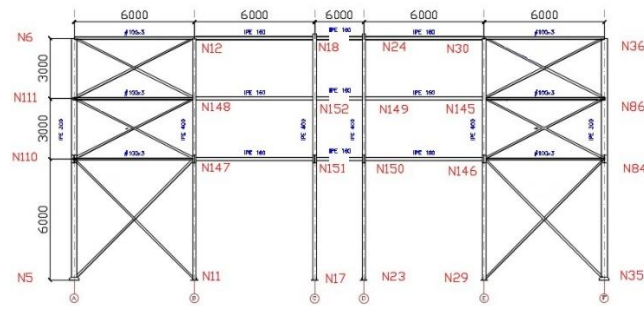


Ilustración 2.6.5.3.1 Fachada lateral menor dimensión. (Fuente: Creación propia)

2.6.5.3.1 BARRAS.

2.6.5.3.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α·t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α·t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Barras edificio pasteurización y sala de máquinas.

- Montante #100x3.
- Tirante L90x90x6.

2.6.5.3.1.2 ESFUERZOS.

2.6.5.3.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N146/N84	2.553	0.50	2.918	0.76	2.553	0.81	2.553	0.83
	2.553	L(>1000)	2.918	L(>1000)	2.553	L(>1000)	2.918	L(>1000)
N35/N146	7.669	0.00	6.646	0.00	7.669	0.00	6.646	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N150/N146	1.500	0.00	3.000	1.44	1.500	0.00	3.000	1.44
	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)	-	L(>1000)	3.000	L(>1000)

2.6.5.3.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	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	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N146/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 3.6$	$\eta = 51.2$	$x: 5.835 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 5.835 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 57.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	$x: 5.835 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.8$
N150/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.8$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0.375 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0.375 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 5.1$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N35/N146	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 17.5$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_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
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁸⁾ 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.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.6.6 FORJADO.

2.6.6.1 BARRAS.

2.6.6.1.1 MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	f_y	α_t
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012
<p>Notación:</p> <p>E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y: Límite elástico α_t: Coeficiente de dilatación γ: Peso específico</p>						

Barras cámara de conservación:

- Viga IPE 400.
- Pilar HEB 180.

2.6.6.1.2 ESFUERZOS.

2.6.6.1.2.1 FLECHAS.

-Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N206/N208	2.538	0.11	5.799	4.42	2.538	0.18	5.800	7.98
	2.538	L/(>1000)	5.799	L/(>1000)	2.538	L/(>1000)	5.799	L/(>1000)
N207/N208	3.243	0.27	3.243	3.27	3.243	0.52	3.243	3.52
	3.243	L/(>1000)	3.243	L/(>1000)	3.243	L/(>1000)	3.243	L/(>1000)

2.6.6.1.2.2 COMPROBACIÓN E.L.U (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	I_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N206/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 57.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 57.3$
N207/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.4$	$x: 6.576 \text{ m}$ $\eta = 74.4$	$x: 0.09 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 6.576 \text{ m}$ $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 6.576 \text{ m}$ $\eta = 76.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 76.3$
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_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 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ 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. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

3 PRESUPUESTO

3.1 ACTUACIONES PREVIAS.

PRESUPUESTO PARCIAL N°1: ACTUACIONES PREVIAS					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Demoliciones					
1.1.1.- Cimentación					
1.1.1.1	m ³	Demolición de cimentación de fábrica de ladrillo cerámico macizo, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	7,44	65,02	483,75
Total 1.1.1.- DDS Demolición cimentación					483,75
1.1.2.- Estructura					
1.1.2.1	m ³	Demolición parcial, elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos, de edificio de hasta 250 m ³ de volumen, aislado, con una altura edificada de hasta 4 m. El edificio presenta una estructura de fábrica y su estado de conservación es ruinoso, a la vista de los estudios previos realizados. Incluso acopio, carga mecánica de los escombros sobre camión o contenedor y limpieza final. Sin incluir la demolición de la cimentación, la demolición de la solera, ni el canon de vertido por entrega de residuos a gestor autorizado. Incluye: Demolición elemento a elemento, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	250,00	10,98	2.745,00
Total 1.1.2.- DCP Demolición Estructura					2.745,00
1.1.3.- Solera					
1.1.3.1	m ²	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de hasta 15 cm de espesor, con martillo neumático, sin incluir la demolición de la base soporte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del pavimento con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	64,00	5,56	355,84
Total 1.1.3.- DMX Demolición solera					355,84
Total 1.1.- D Demoliciones					3.584,59
Total presupuesto parcial n°1 Demoliciones					3.584,59
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

PRESUPUESTO PARCIAL N°2: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Movimiento de tierras en edificación					
2.1.1.- Desbroce y limpieza					
2.1.1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, 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. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.	5.500,00	0,79	4.345,00
Total 2.1.1.- ADL Desbroce y limpieza					4.345,00
2.1.2.- Excavaciones					
2.1.2.1	m ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.	2.550,00	25,65	65.407,50
Total 1.1.2.- ADE Excavaciones					65.407,50
2.1.3.- Relleno					
2.1.3.1	m ³	Formación de relleno con tierra de préstamo con medios mecánicos, en trasdós de elementos de cimentación; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.	2.550,00	10,00	25.500,00
Total 2.1.3.- ADR Rellenos					25.500,00
2.1.4.- Transporte					
2.1.4.1	m ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.	5.500,00	0,93	5.115,00

		Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.			
Total 2.1.4.- ADT Transporte					5.115,00
Total 2.1.- AD Movimiento de tierras en edificación					100.337,50
Total presupuesto parcial nº2 Acondicionamiento del terreno					100.337,50
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.3 CIMENTACIÓN Y SOLERA.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3: CIMENTACIONES Y SOLERA					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Regularización					
3.1.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	370,120	7,74	2.864,73
Total 3.1.- CR Regulación					2.864,73
3.2.- Superficiales					
3.2.1	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,1 kg/m ³ .	195,643	137,53	26.906,78
Total 3.2.- CS Superficiales					26.906,78
3.3.- Arriostramientos					
3.3.1	m ²	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 47,7 kg/m ³ .	44,040	142,57	6.278,78
Total 3.3.- CA Arriostramientos					6.278,78
3.4.- Solera					
3.4.1	m ²	Formación de solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante extendedora, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.	2.550,00	15,60	39.780,00
Total 3.4.- CSO Solera					39.780,00
Total presupuesto parcial nº3 Cimentaciones:					75.830,29
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.4 ESTRUCTURAS.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº4: ESTRUCTURAS					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- Acero S275					
4.1.1	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.	2.460,480	2,25	5.536,08
4.1.2	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra.	3.955,200	2,25	8.899,20
4.1.3	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.	87.735,24 0	2,25	197.404,29
4.1.4	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, con uniones soldadas en obra.	7.318,510	2,25	16.466,65
4.1.5	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	3	75,00	225,00
4.1.6	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	10	100,61	1.006,10
4.1.7	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	2	95,22	190,44
4.1.8	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1	105,96	105,96
4.1.9	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1	118,14	118,14
4.1.10	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1	75,00	75,00
4.1.11	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	5	74,65	373,25
4.1.12	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	23	176,88	4.068,24
4.1.13	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	4	103,80	415,20

4.1.14	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	8	47,42	379,96
4.1.15	Ud.	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x600 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1	128,19	128,19
Total 4.1.- EA Acero S275					235.391,10
4.2.- Acero S235					
4.2.1	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	24.687,94 0	2,25	68.632,47
Total 4.2.- EA Acero S235					68.632,47
4.3.- Forjado Placa Alveolar					
4.3.1	m ²	Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 20 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/IIa, para un luz de 5 m. y una carga total de forjado de 1500 kg/m ² sin incluir peso propio de la placa, incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x20x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m ² . No incluye p.p de vigas ni de pilares.	600,00	42,56	25.536,00
Total 4.3.- EPA Forjado Placa Alveolar					25.536,00
Total presupuesto parcial nº4 Estructuras:					329.559,57
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.5 FACHADAS Y PARTICIONES.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº3: FACHADAS Y PARTICIONES					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Fachadas ligeras					
5.1.1.- Paneles metálicos con aislamiento					
5.1.1.1	m ²	Suministro y montaje de cerramiento basada en panel frigorífico con gancho de DC SISTEM, o similar B-s2-D0, espesor 125 mm, ancho útil 1200 mm, núcleo de espuma de Poliisocianurato densidad 41 kg/m ³ inyectada entre doble chapa de acero prelacada 0.5/0.6 mm, sistema de cierre con ganchos excéntricos. Totalmente instalada.	2.206,90	22,00	48.551,80
	m ²	Cerramiento en fachada de panel vertical modelo HI-STM de Huurre Iberica o similar B-s1-D0, formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0.6 mm. De espesor, y núcleo central de espuma de poliisocianurato de 41 kg./m ³ , con un espesor total de 60 mm, RAL 4091 sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0.6 mm. y 50 cm. Desarrollo medio, inclu so medios auxiliares. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² .	577,00	32,55	18.781,35
	m ²	Panel de sectorización ACH (PM1) en 80mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=32 dB, certificado según norma europea de reacción al	715,25	37,70	26.964,925

		fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.			
Total 5.1.1.- FLM Paneles metálicos con aislamiento					94.298,075
Total 5.1.- FL Fachadas ligeras					94.298,075
5.2.- Fachadas pesadas					
5.2.1.- Paneles prefabricados de hormigón					
5.2.1.1	m ²	Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición vertical, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.	315,00	75,28	23.713,20
Total 5.1.1.- FPP Paneles prefabricados de hormigón					23.713,20
Total 5.1.- FP Fachadas pesadas					23.713,20
Total presupuesto parcial nº5 Fachadas y particiones					118.011,275
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.6 CUBIERTAS.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº6: CUBIERTAS					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Cubierta					
6.1.1.- Paneles metálicos con aislamiento					
6.1.1.1	m ²	Suministro y montaje de cubierta basada en panel constructivo de cubierta modelo HI-CT de HUURRE IBERICA, o similar B-s1-D0, espesor 120 mm, ancho útil 1150 mm, núcleo de espuma de Poliisocianurato densidad 41 kg/m ³ inyectada entre doble chapa de acero prelacada 0,5/0,6 mm, sistema estanco de machiembreado con fijación oculta, con cubrejuntas, grapa y nervio central rigidizador, cubiertas con pendientes > 5% según CTE. Incluso medios auxiliares para su montaje. Totalmente instalada.	1.950,00	22,00	42.900,00
6.1.1.2	m ²	Suministro y montaje de cubierta basada en panel constructivo de cubierta modelo HI-CT de HUURRE IBERICA, o similar B-s1-D0, espesor 40 mm, ancho útil 1150 mm, núcleo de espuma de Poliisocianurato densidad 40 kg/m ³ inyectada entre doble chapa de acero prelacada 0,5/0,6 mm, sistema estanco de machiembreado con fijación oculta, con cubrejuntas, grapa y nervio central rigidizador, cubiertas con pendientes > 5% según CTE. Incluso medios auxiliares para su montaje. Totalmente instalada.	555,00	21,00	11.655,00
Total 6.1.1.- PMA Paneles metálicos con aislamiento					54.555,00
Total 6.1.- C Cubierta					54.555,00
6.2.- Lucernarios					
6.2.1.- Placas translúcidas sintéticas					
6.2.1.1	m ²	Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con estructura autoportante de perfiles de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima entre 3 y 8 m, revestido con placas alveolares de policarbonato celular incoloras de 10 mm de espesor. Incluso tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de	72,00	308,79	22.232,88

		plancha, perfiles universales de aluminio con gomas de estanqueidad de EPDM, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.			
Total 6.2.1.- QLL Placas translúcidas sintéticas					22.232,88
Total 6.2.- QL Lucernarios					22.232,88
Total presupuesto parcial n°6 Cubiertas					76.787,88
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.7 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.

PRESUPUESTO PARCIAL N°7: CARPINTERIA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- Puertas					
7.1.1.- De registro para instalaciones					
7.1.1.1	Ud.	Suministro y colocación de puerta de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de dos hojas de 63 mm de espesor, luz y altura de paso 1100x1950 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada.	2,00	679,05	1.358,10
Total 7.1.1.- LRA De registro para instalaciones					1.358,10
7.1.2.- De uso industrial					
7.1.2.1	Ud.	Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	2,00	312,83	625,66
7.1.2.2	Ud	Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado, color RAL 9016 en la cara exterior y color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	2,00	3.953,48	7.906,66
Total 7.1.2.- LIC De uso industrial					8.532,32
7.1.3.- Corredera cámara de conservación					

7.1.3.1	Ud.	Puerta corredera industrial de la marca INFRACA o similar DE 100 mm de espesor y dimensiones 3x 2,5 metros, para cámaras frigoríficas de conservación (+0°C). Puerta con marcado CE y certificada según norma UNE-EN 13241-1, en cumplimiento con todos los requerimientos de seguridad. Puerta robusta con guía de acero inoxidable anodizado que permite un uso intensivo. Cierre hermético con caída a 45°, en material de acero inoxidable y aluminio extrusionado, apertura manual con el mínimo esfuerzo, tanto exterior como interior. Maneta interior y exterior en acero inoxidable y aluminio anodizado Tornillería inoxidable.	4,00	528,00	2.112,00
Total 7.1.3.- LCF Corredera frigorífica					2.112,00
Total 7.1.- LCP Puertas					12.002,42
7.2.- Rejas y entramados metálicos					
7.2.1.- Entramado de acero					
7.2.1.1	m ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Incluso p/p de patas de agarre. Elaboración en taller y fijación mediante atornillado en obra de fábrica con tacos de nylon y tornillos de acero y ajuste final en obra.	36,00	54,08	1.946,88
Total 7.2.1 FDR Entramado de acero					1.946,88
Total 7.2.- FR Rejas y entramados metálicos					1.946,88
Total presupuesto parcial nº7 Carpintería, vidrios y protección solar					13.949,30
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.8 URBANIZACIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL Nº8: URBANIZACIÓN					
Num.	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Urbanización interior					
8.1.1	m ²	Formación de pavimento de 10 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.	2.950,00	13,76	40.592,00
Total 8.1.- UI Urbanización Interior					40.592,00
Total presupuesto parcial nº8 Urbanización					40.592,00
Cámara de conservación y edificio pasteurización Ceste					

3.8 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		Importe (€)
1 Actuaciones previas		3.584,59
1.2. Demoliciones		3.584,59
1.1.1.- Cimentación		483,75
1.1.2.- Estructura		2.745,00
1.1.3.- Solera		355,84
2 Acondicionamiento del terreno		100.337,50
2.1. Movimiento de tierras en edificio		100.367,50
2.1.1.- Desbroce y limpieza		4.345,00
2.1.2.- Excavaciones		65.407,50
2.1.3.- Rellenos		25.500,00
2.1.4.- Transporte		5.115,00
3 Cimentación y solera		75.830,29
3.1. Regularización		2.864,73
3.2. Superficiales		26.906,78
3.3. Arriostramientos		6.278,78
3.4. Solera		39.780,00
4 Estructuras		329.559,57
4.1. Acero S275		235.391,10
4.2. Acero S235		68.632,47
4.3. Forjado Placa Alveolar		25.536,00
5 Fachadas y particiones		118.011,275
5.1. Fachadas ligeras		94.298,075
5.1.1.- Paneles metálicos con aislamiento		94.298,075
5.2. Fachadas pesadas		23.713,20
6 Cubiertas		76.787,88
6.1. Cubierta		54.555,00
6.1.1.- Paneles metálicos con aislamiento		54.555,00
6.2. Lucernarios		22.232,88
6.2.1.- Placas translucidas sintéticas		22.232,88
7 Carpintería, vidrios y protecciones solares		15.932,79
7.1. Puertas		13.985,91
7.1.1.- De registro para instalaciones		1.358,10
7.1.2.- De uso industrial		8.532,32
7.1.3.- Corredera frigorífica		4.095,49
7.2. Rejas y entramados		1.946,88
7.2.1.- Entramado de acero		1.946,88
8 Urbanización		40.592,00
8.1. Urbanización interior		40.592,00
TOTAL.....		760.635,90

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de SETECIENTOS SESENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

3.9 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Beneficio Industrial (BI)	6 %	45.638,16 €
Gasto General (GG)	13 %	98.882,68 €
Presupuesto de ejecución por contrata		905.156,74 €

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de NOVECIENTO CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

3.10 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIONES.

IVA	21 %	190.082,92€
Presupuesto base de licitaciones		1.095.239,66€

El presupuesto base de licitaciones asciende a la cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



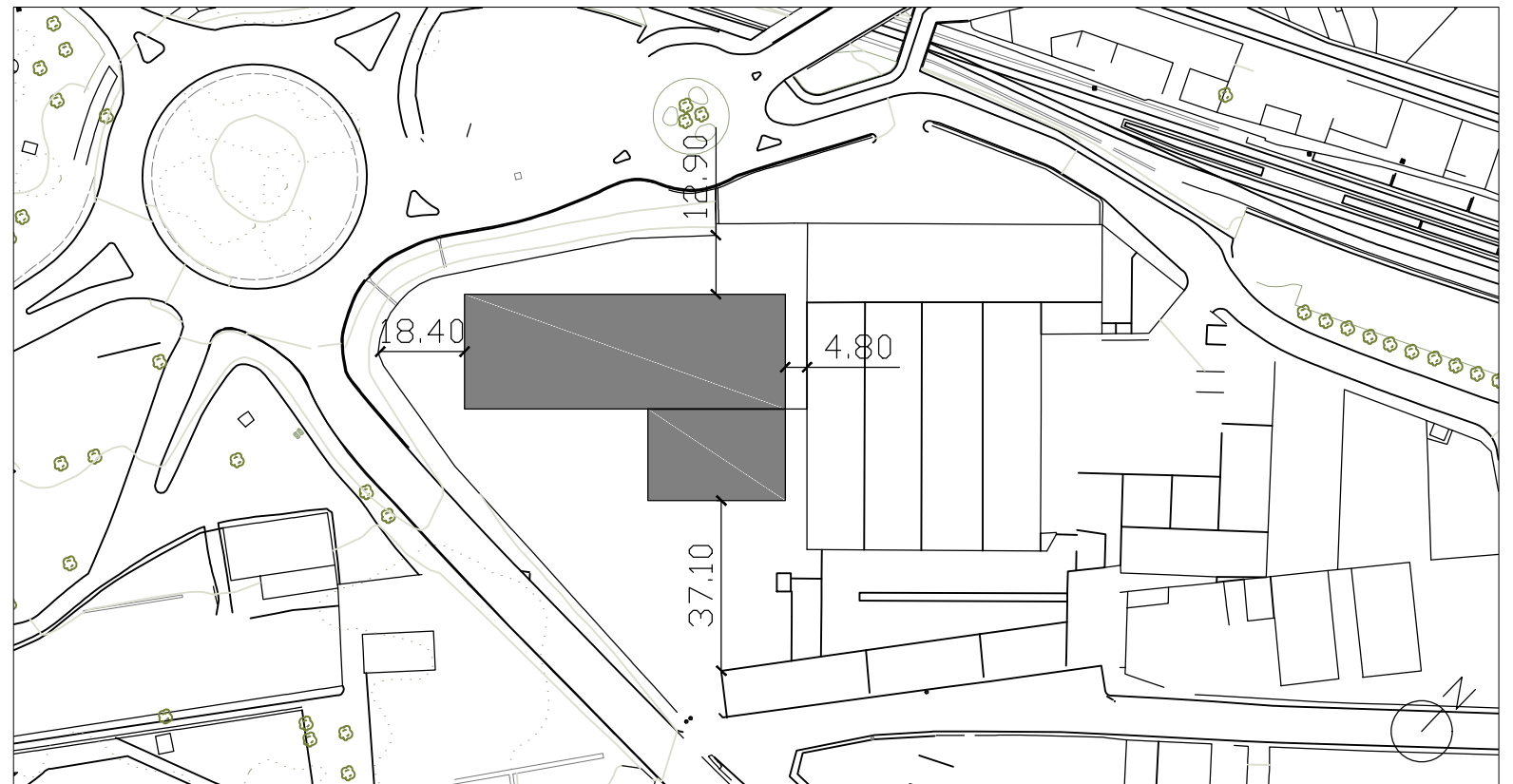
4 BIBLIOGRAFÍA

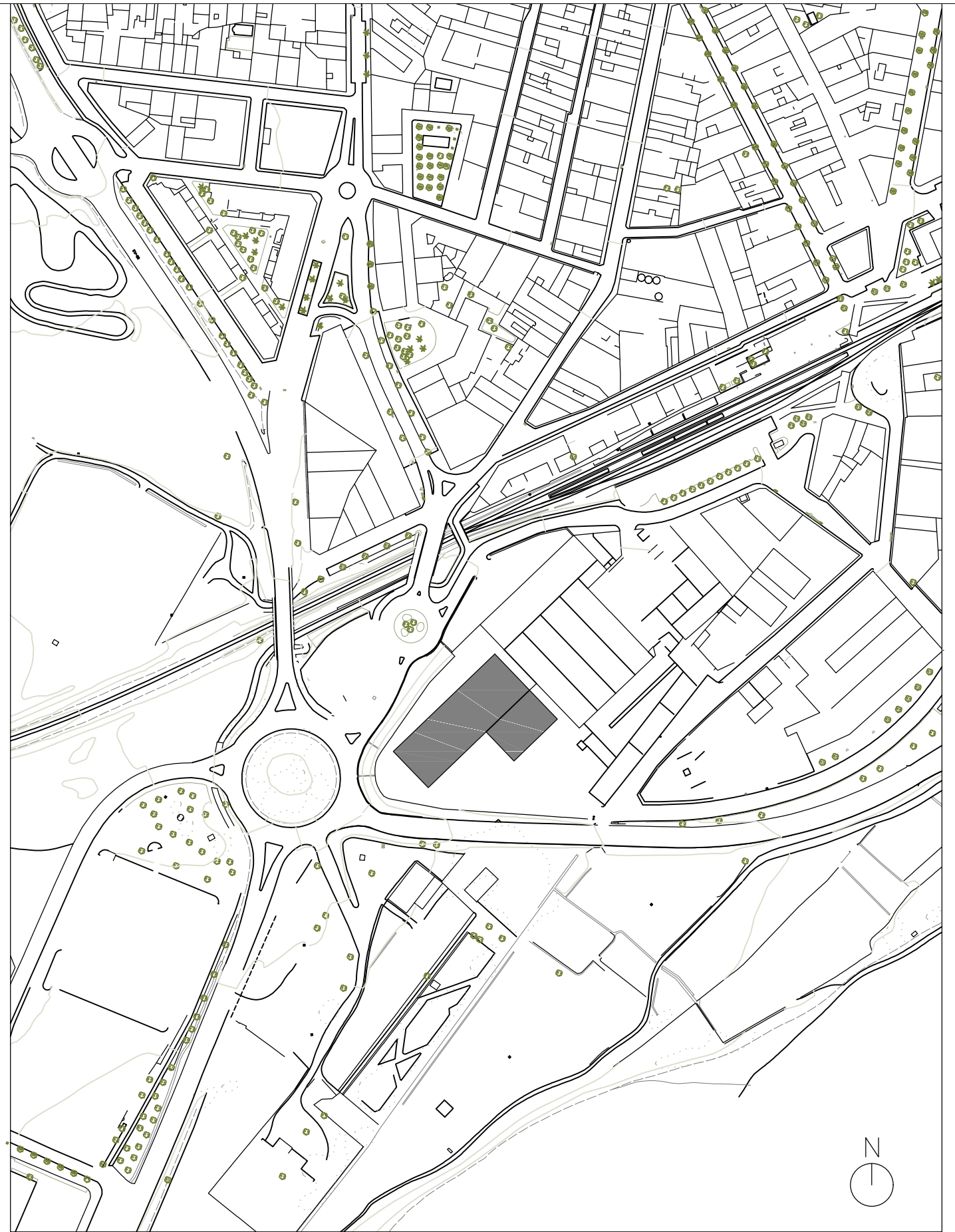
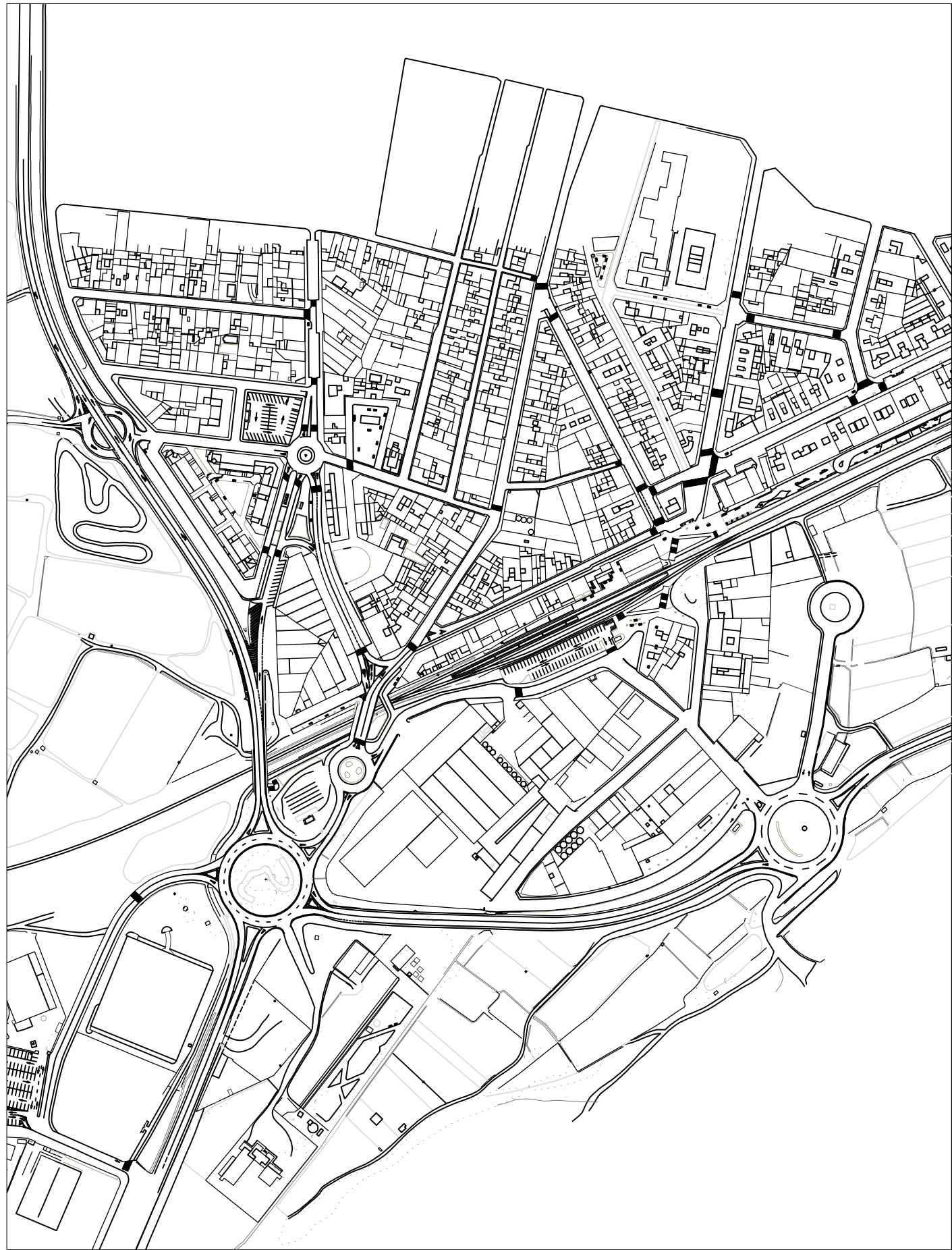
4.1 BIBLIOGRAFÍA.

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Instrucción Española de Hormigón Estructural (EHE-08), Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- “Apuntes de la asignatura Tecnología de la Construcción”, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia.
- “Manual CYPE 3D de la asignatura CAD para el Cálculo de Estructuras”, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Plan General de Ordenación Urbana de Cheste, Sección 3. “Ordenanza particular del suelo Industrial I”.
- Norma Tecnológica de la edificación (NTE QTS).
- <http://www.huurreiberica.com/index.php/es/paneles-aislantes/hi-ct-cubierta>
- <http://www.huurreiberica.com/index.php/es/paneles-frigorificos/hi-f-frigorifico>
- <http://www.google.es/maps>
- http://www.antaac.org.mx/assets/manual_de_cimentaciones.pdf



5 PLANOS





TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)**

Plano: **Localización 02**

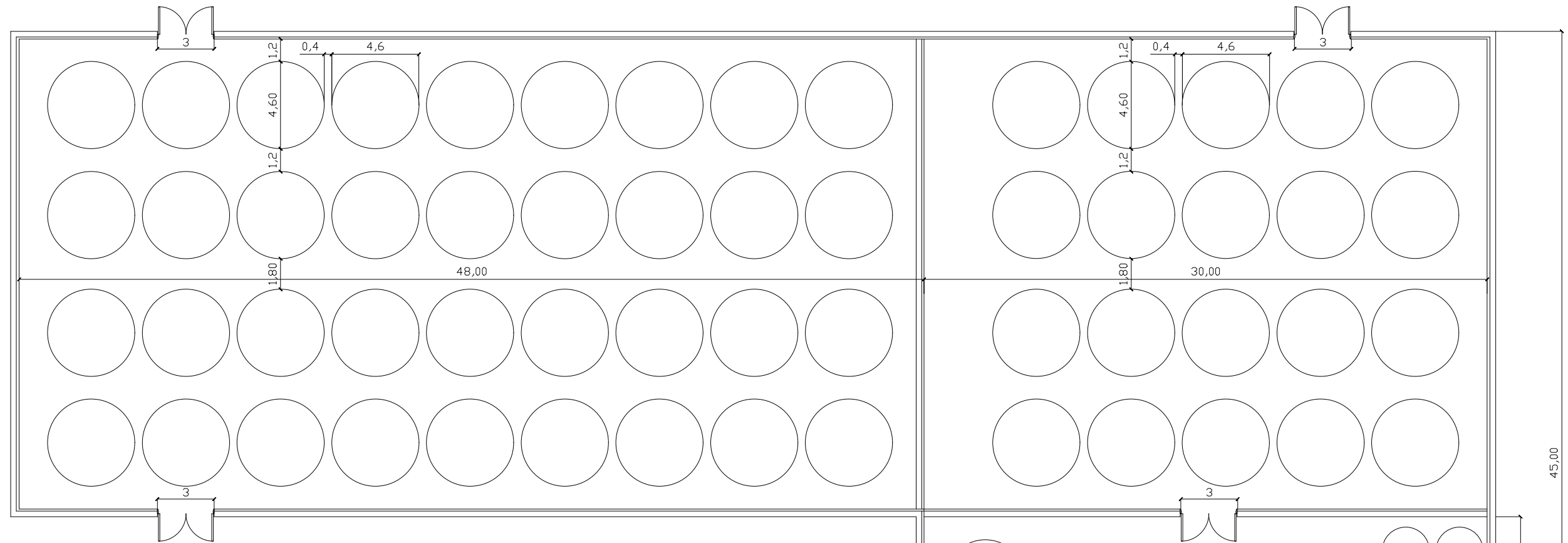
Autor: **Julio Fernández Llorens**

Fecha: **Julio 2017**

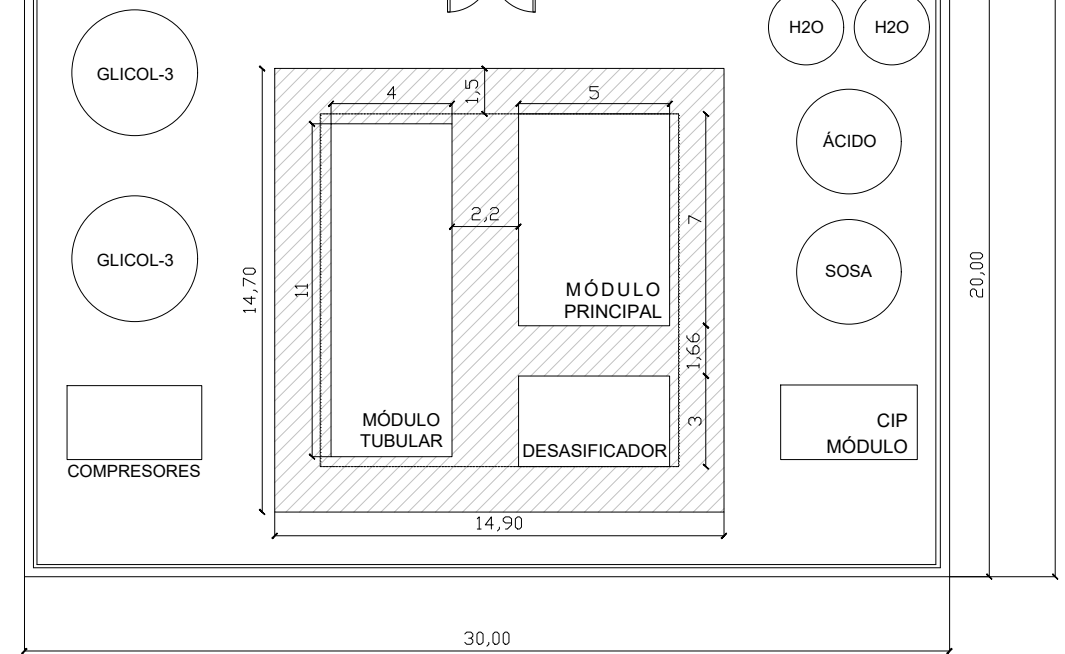
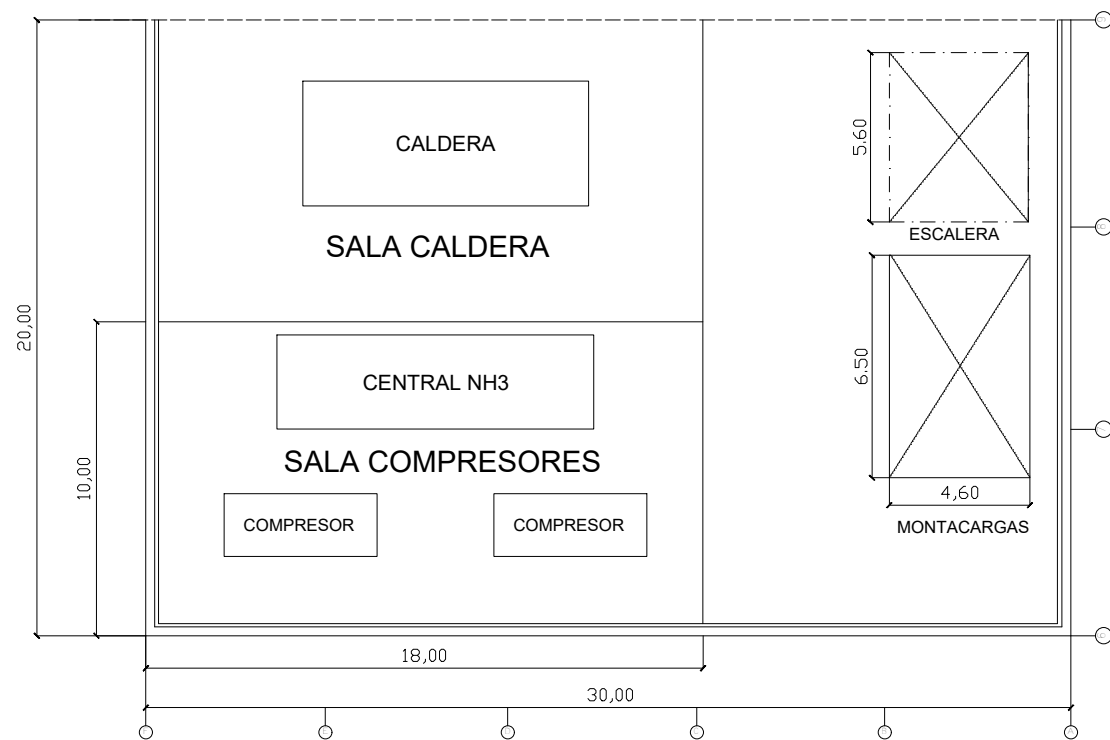
Escala: **S/E**

Nº Plano:

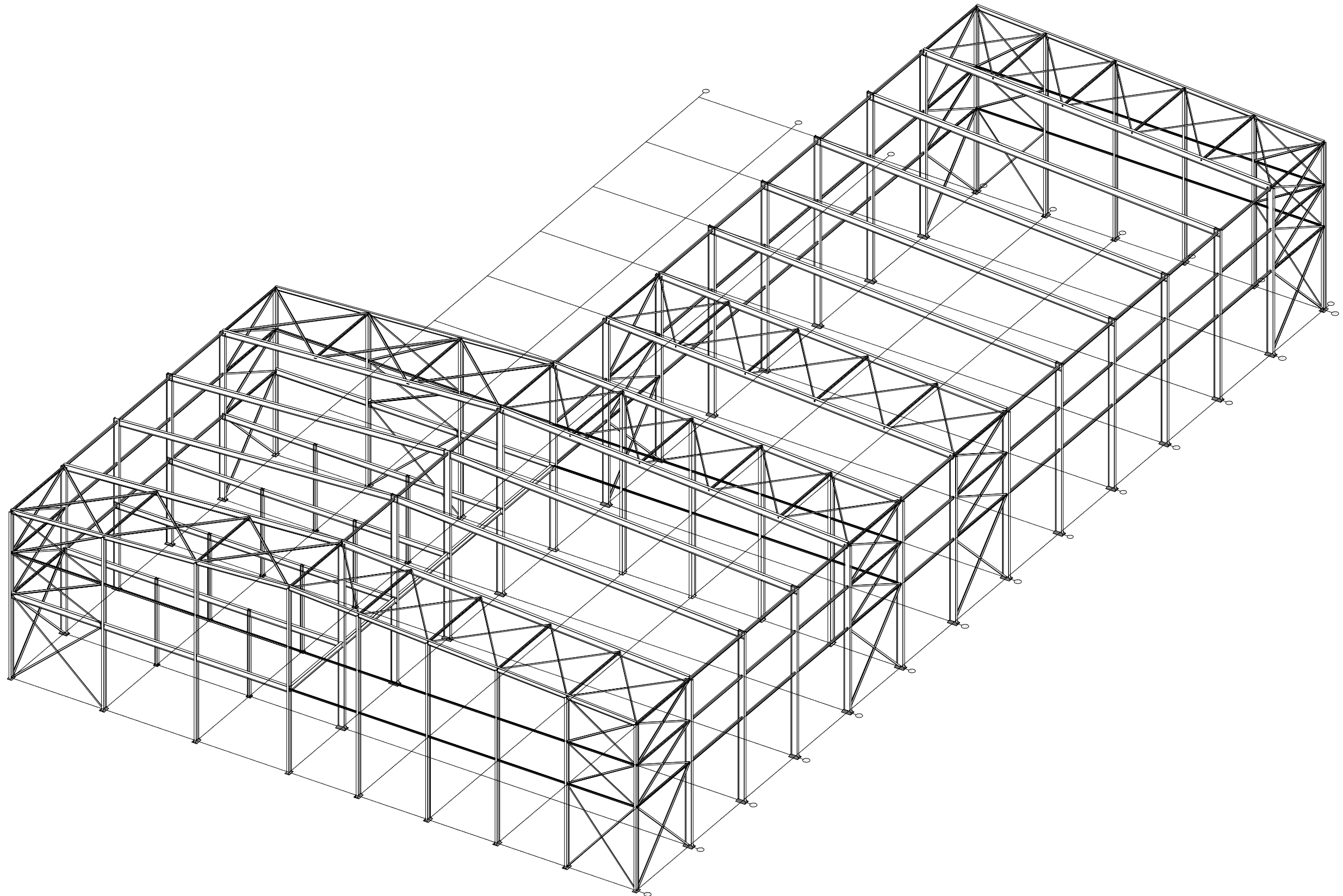
02



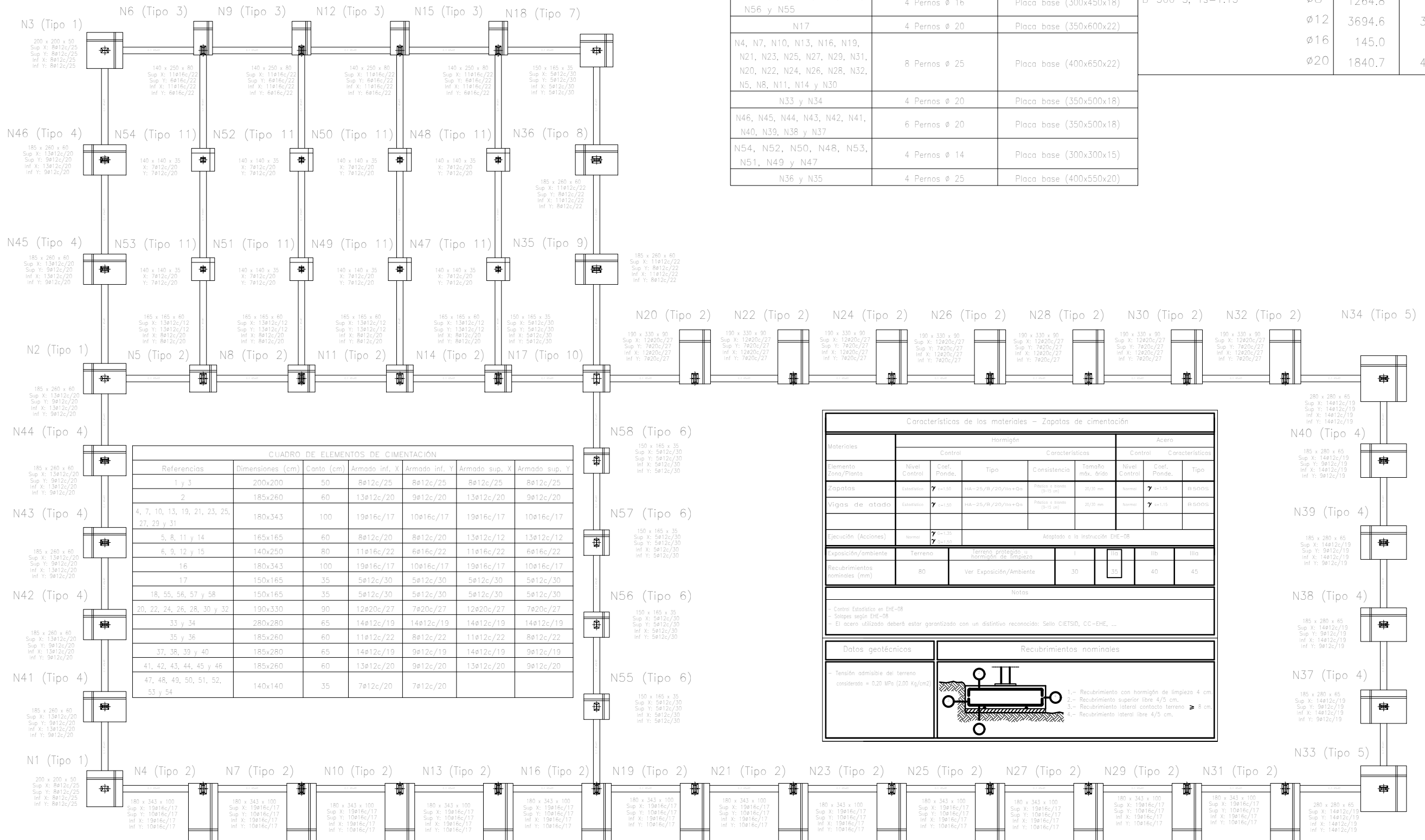
Primera Planta



00Nave
Camara conservación de mosto
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:250



00Nave
Camara conservación de mosto
Escala: 1:250

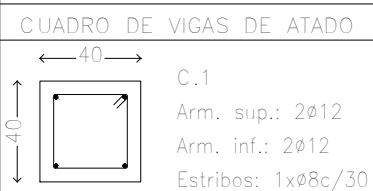


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N6, N9, N12 y N15	4 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x550x20)
N1, N2, N3, N18, N58, N57, N56 y N55	4 Pernos \varnothing 16	Placa base (300x450x18)
N17	4 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x600x22)
N4, N7, N10, N13, N16, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N20, N22, N24, N26, N28, N32, N5, N8, N11, N14 y N30	8 Pernos \varnothing 25	Placa base (400x650x22)
N33 y N34	4 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x500x18)
N46, N45, N44, N43, N42, N41, N40, N39, N38 y N37	6 Pernos \varnothing 20	Placa base (350x500x18)
N54, N52, N50, N48, N53, N51, N49 y N47	4 Pernos \varnothing 14	Placa base (300x300x15)
N36 y N35	4 Pernos \varnothing 25	Placa base (400x550x20)

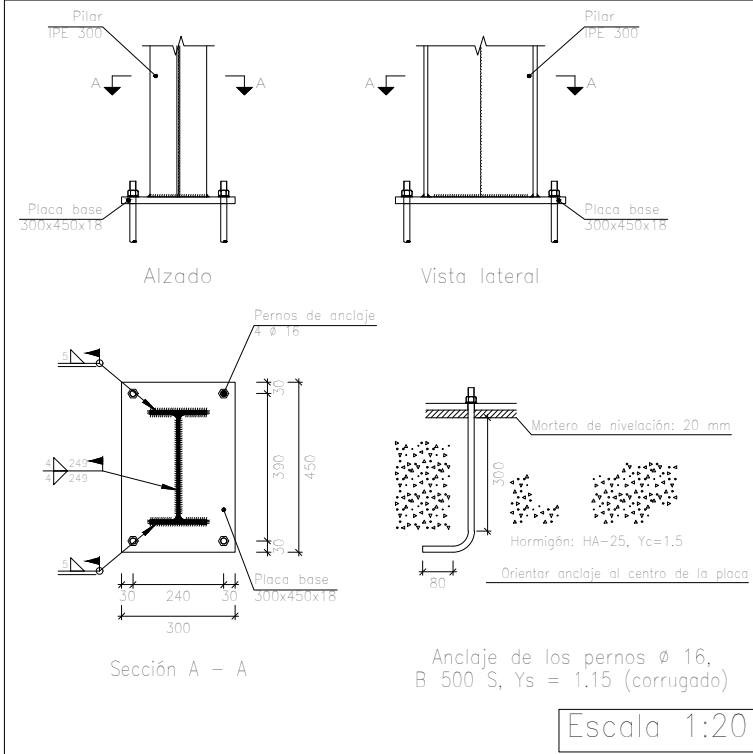
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	\varnothing 8	1264.8	549
	\varnothing 12	3694.6	3608
	\varnothing 16	145.0	252
	\varnothing 20	1840.7	4993
			9402

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Cante (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
1 y 3	200x200	50	8 \varnothing 12c/25	8 \varnothing 12c/25	8 \varnothing 12c/25	8 \varnothing 12c/25
2	185x260	60	13 \varnothing 12c/20	9 \varnothing 12c/20	13 \varnothing 12c/20	9 \varnothing 12c/20
4, 7, 10, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 29 y 31	180x343	100	19 \varnothing 16c/17	10 \varnothing 16c/17	19 \varnothing 16c/17	10 \varnothing 16c/17
5, 8, 11 y 14	165x165	60	8 \varnothing 12c/20	8 \varnothing 12c/20	13 \varnothing 12c/12	13 \varnothing 12c/12
6, 9, 12 y 15	140x250	80	11 \varnothing 16c/22	6 \varnothing 16c/22	11 \varnothing 16c/22	6 \varnothing 16c/22
16	180x343	100	19 \varnothing 16c/17	10 \varnothing 16c/17	19 \varnothing 16c/17	10 \varnothing 16c/17
17	150x165	35	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30
18, 55, 56, 57 y 58	150x165	35	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30	5 \varnothing 12c/30
20, 22, 24, 26, 28, 30 y 32	190x330	90	12 \varnothing 20c/27	7 \varnothing 20c/27	12 \varnothing 20c/27	7 \varnothing 20c/27
33 y 34	280x280	65	14 \varnothing 12c/19	14 \varnothing 12c/19	14 \varnothing 12c/19	14 \varnothing 12c/19
35 y 36	185x260	60	11 \varnothing 12c/22	8 \varnothing 12c/22	11 \varnothing 12c/22	8 \varnothing 12c/22
37, 38, 39 y 40	185x280	65	14 \varnothing 12c/19	9 \varnothing 12c/19	14 \varnothing 12c/19	9 \varnothing 12c/19
41, 42, 43, 44, 45 y 46	185x260	60	13 \varnothing 12c/20	9 \varnothing 12c/20	13 \varnothing 12c/20	9 \varnothing 12c/20
47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 y 54	140x140	35	7 \varnothing 12c/20	7 \varnothing 12c/20		

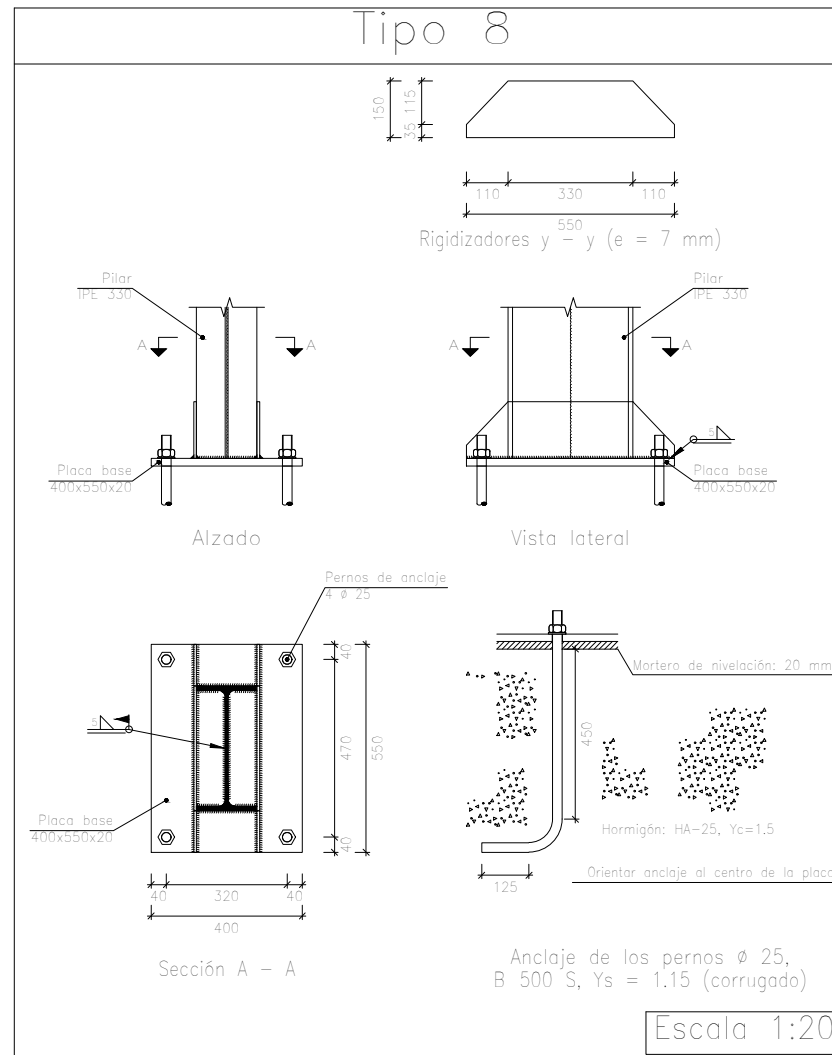
Características de los materiales – Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Conf. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. Árido	Nivel Control	Conf. Ponde.	Tipo	
Zapatas	Estadística	7	++-25/B/20/10+0a	Placa + banda (B-10)	20/30 mm	Normal	7	++-15	B500S
Vigas de atado	Estadística	7	++-25/B/20/10+0a	Placa + banda (B-10)	30/30 mm	Normal	7	++-15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	7	++-35	Adaptado a la Instrucción EHE-08					
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido y normal de Empedra	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	
Recubrimientos mínimos (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente	30	35	40	45		
Notas									
- Control Estadístico en EHE-08									
- Solapes según EHE-08									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									
Datos geotécnicos					Recubrimientos nominales				
- Tensión admisible del terreno considerado = 0,20 MPa (2,00 Kg/cm ²)									
					1.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno \geq 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.				



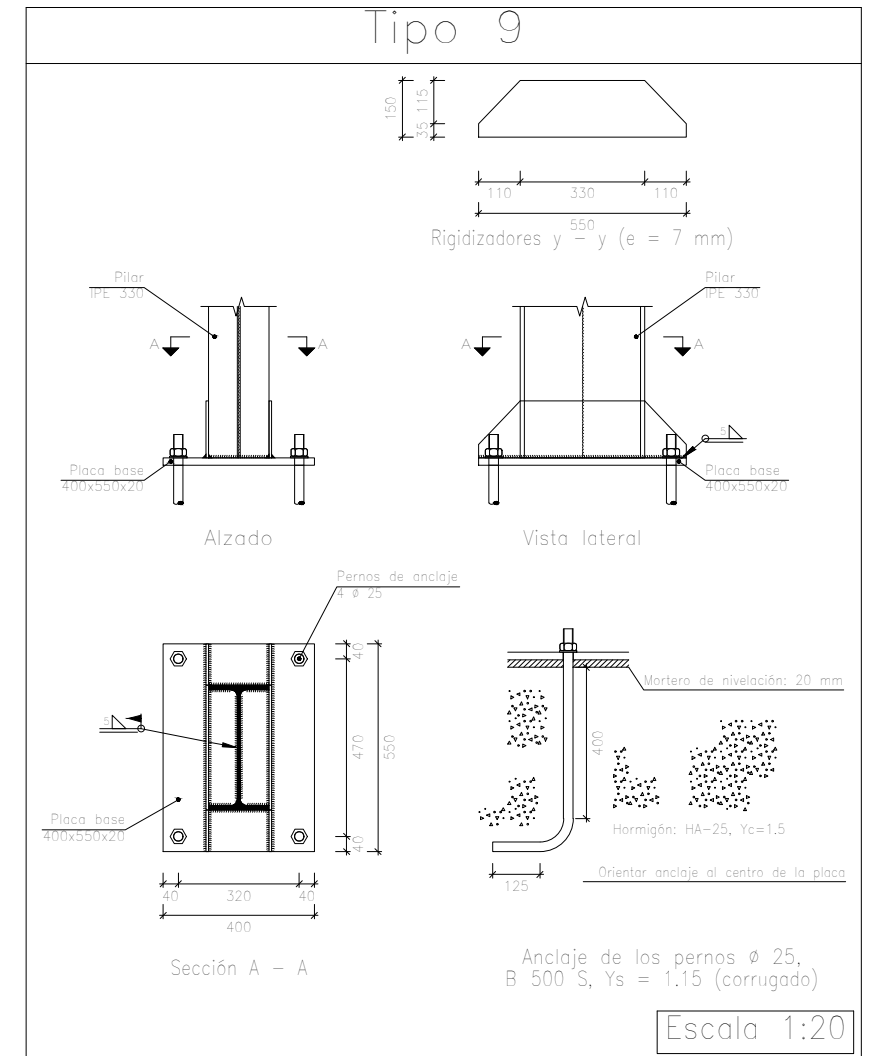
Tipo 6



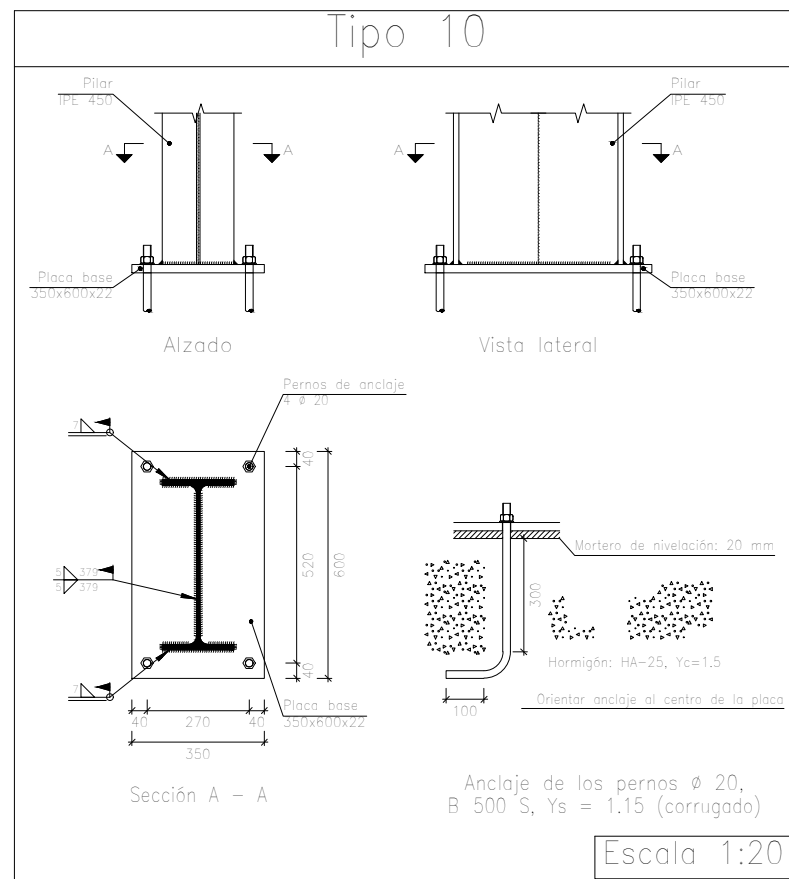
Tipo 8



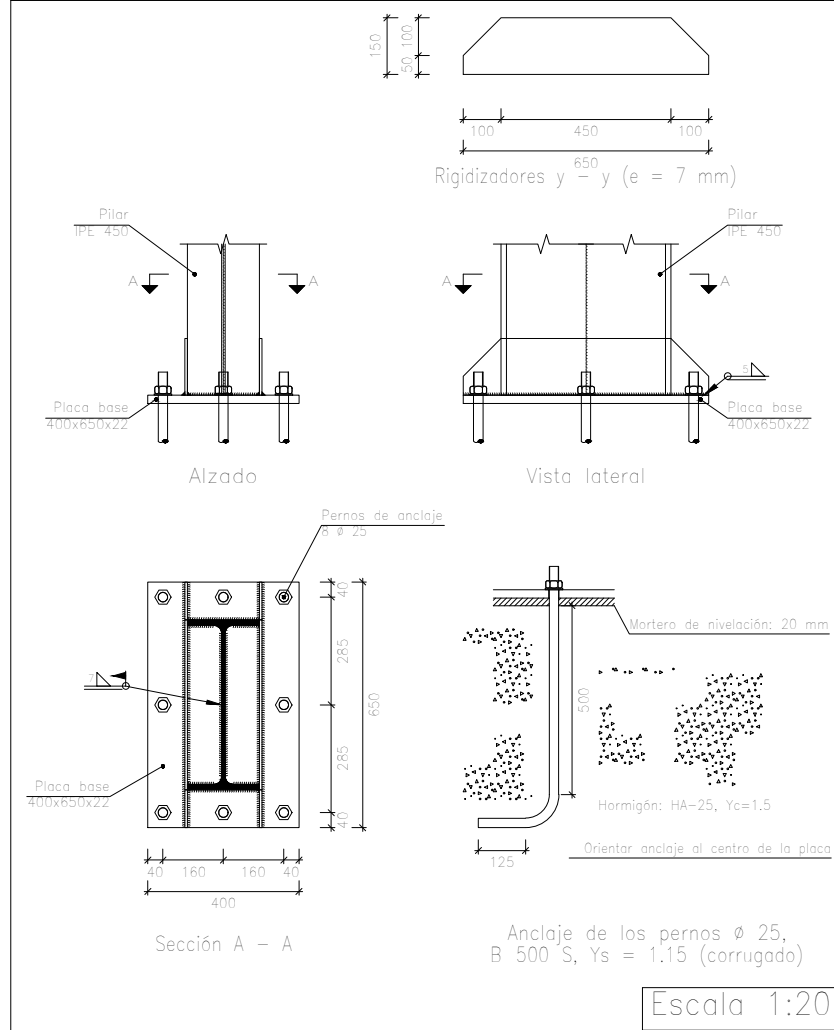
Tipo 9



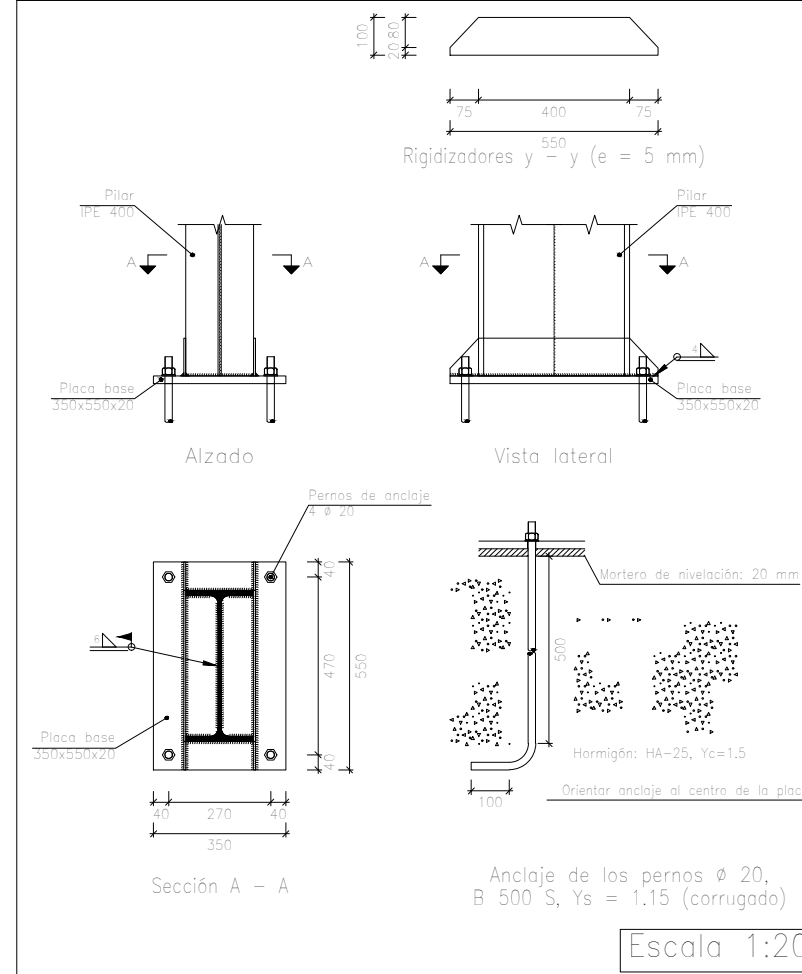
Tipo 10



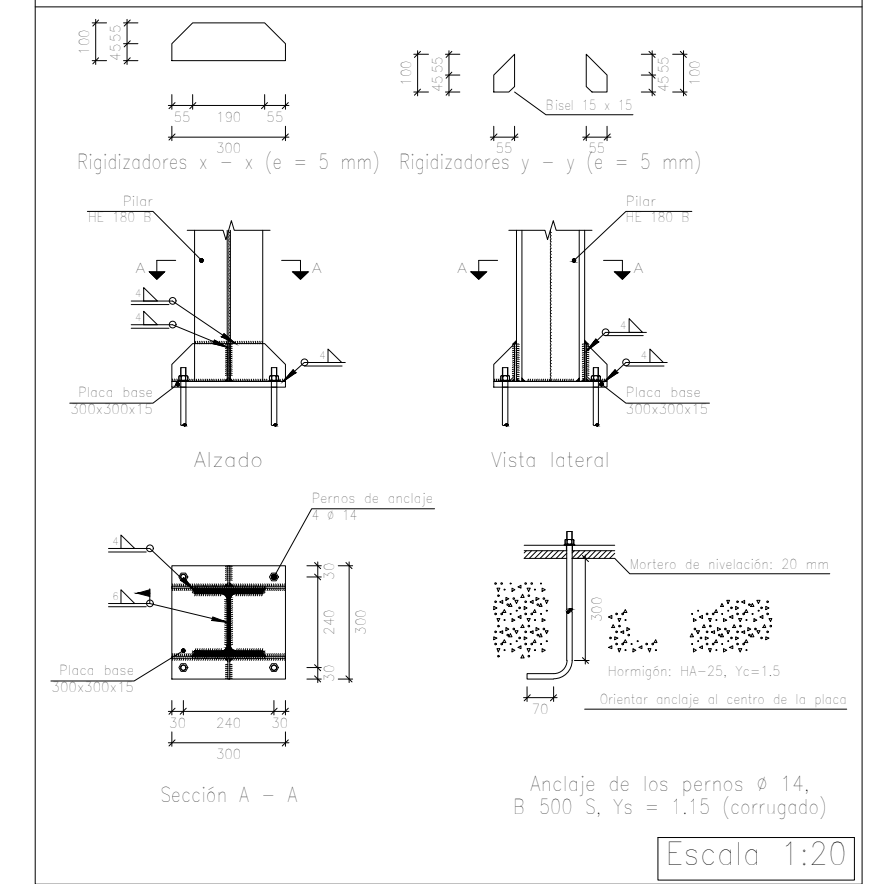
Tipo 2

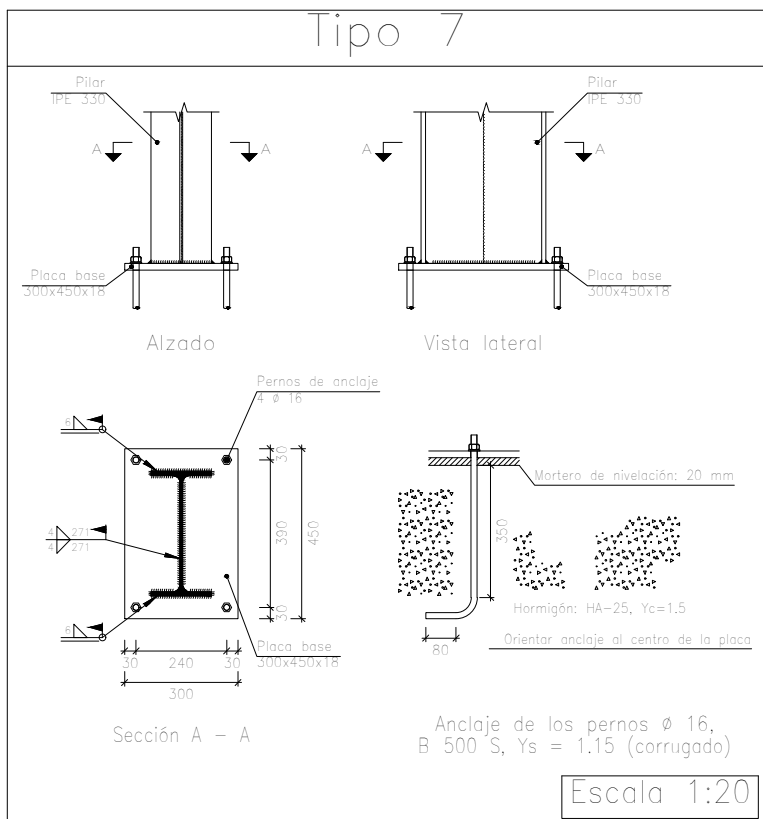
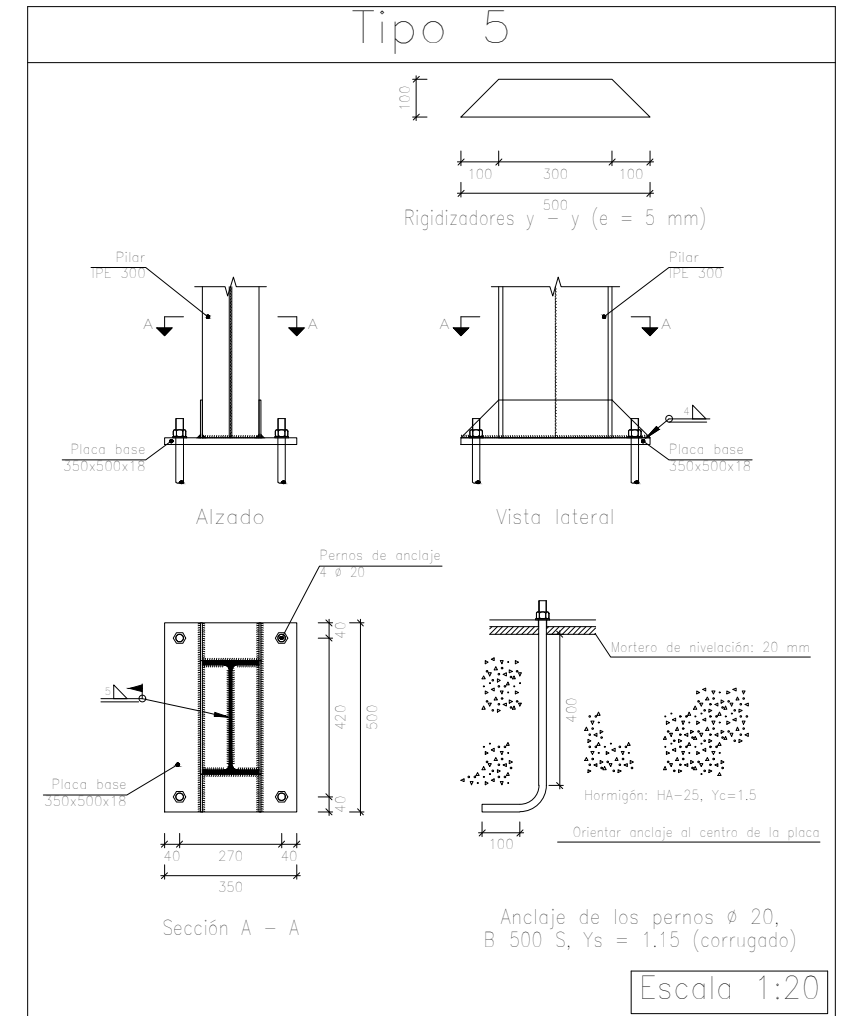
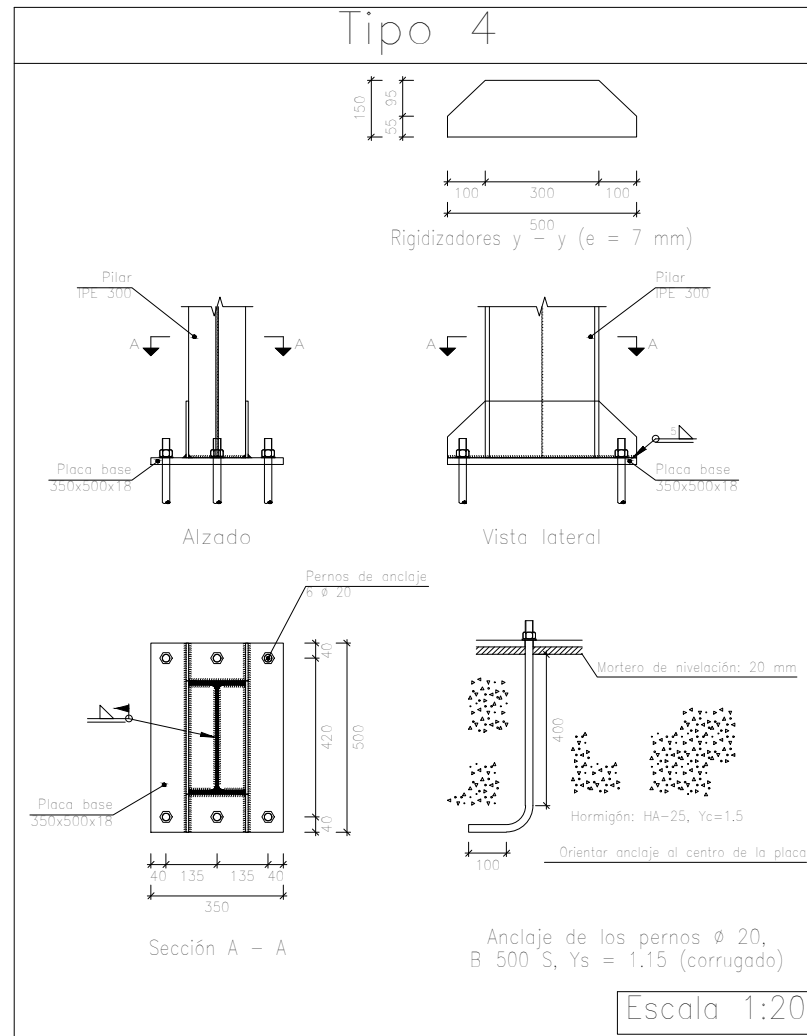
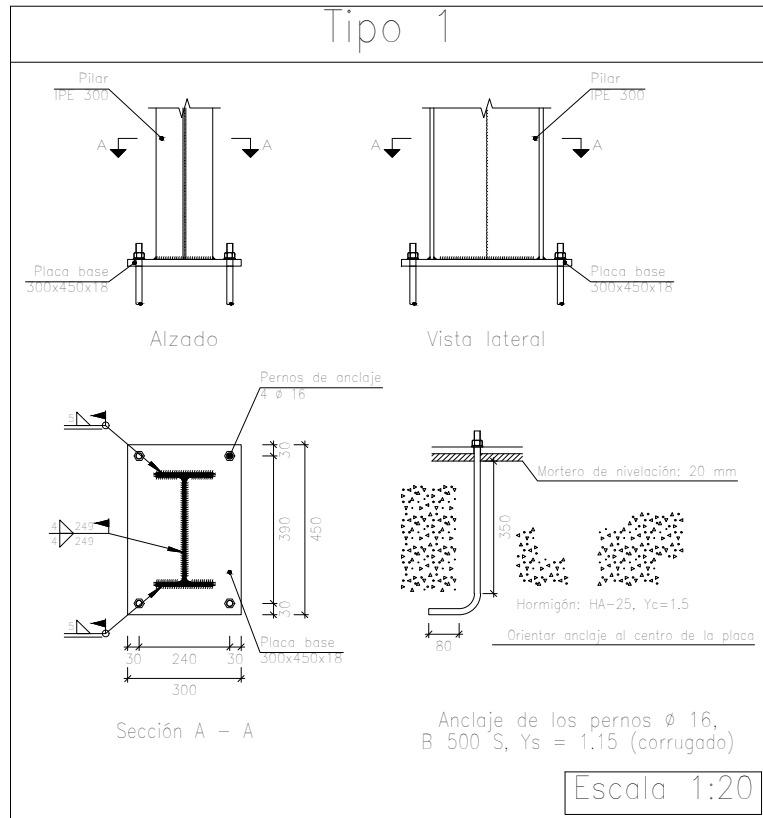


Tipo 3

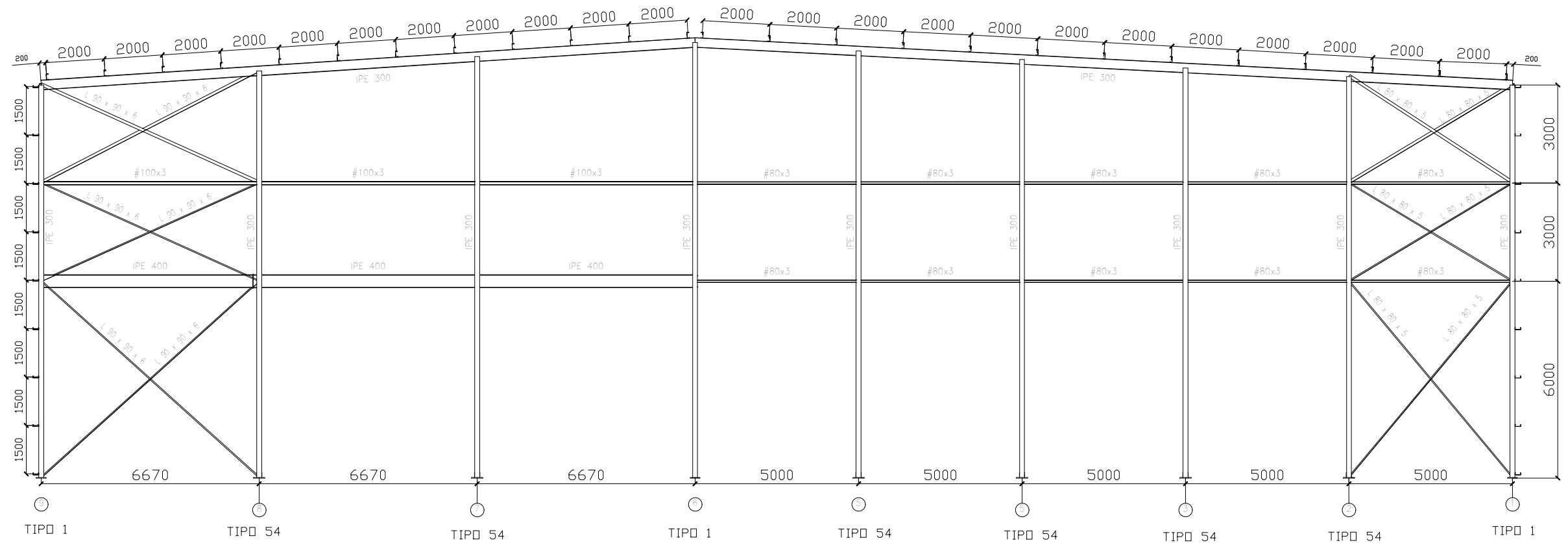


Tipo 11

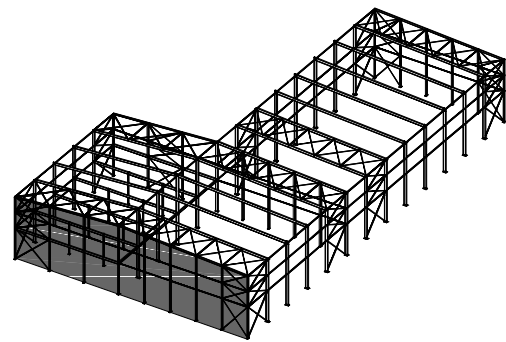




00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150



2D: Fachada Frontal A



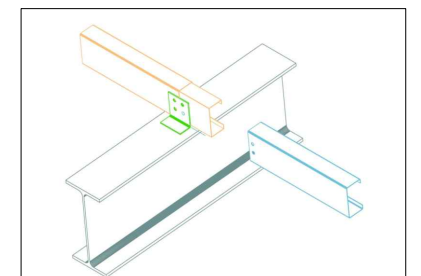
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

 Detalle ejión anclaje correas en cubierta



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: **PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)**

Plano: **Pórtico Fachada A**

Autor: **Julio Fernández Llorens**

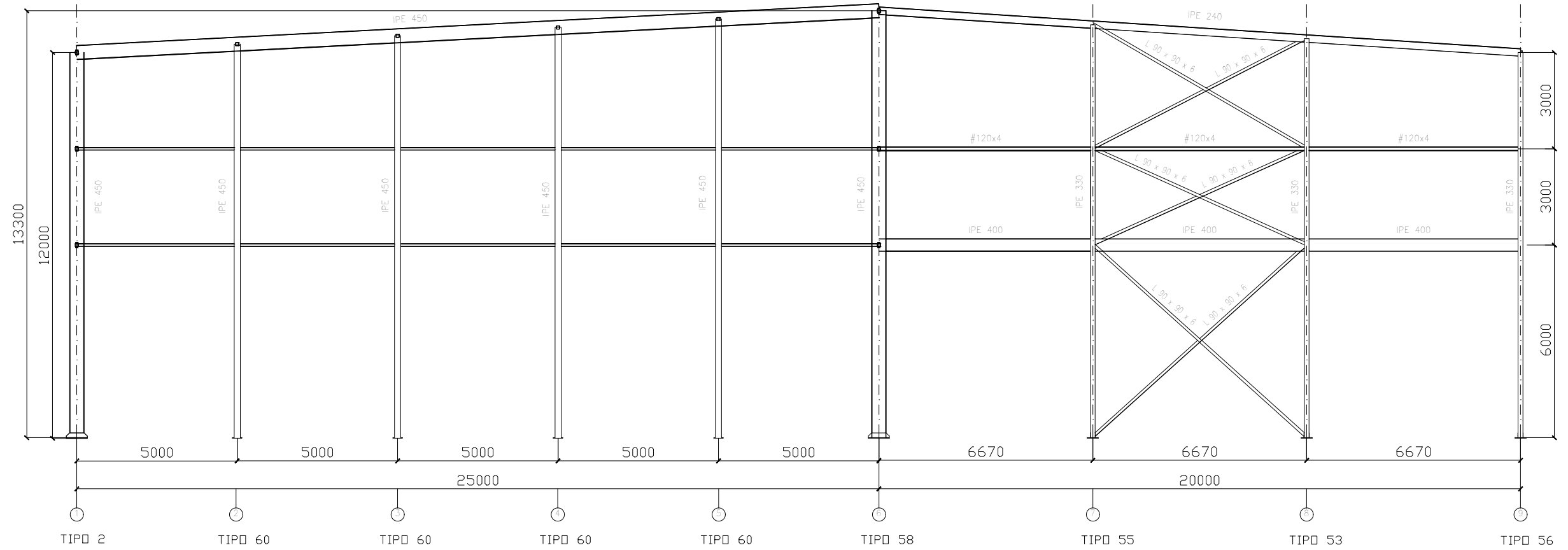
Fecha: **Julio 2017**

Escala: **1:150**

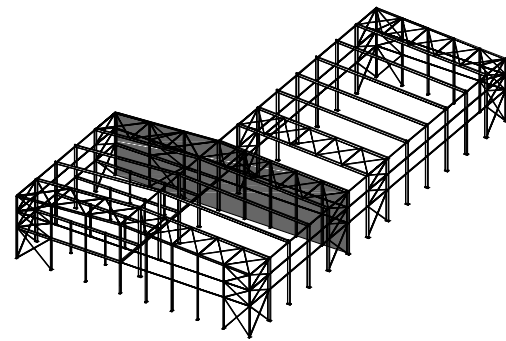
Nº Plano:

09

00Nave
 Cámara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150



2D: Fachada Frontal F



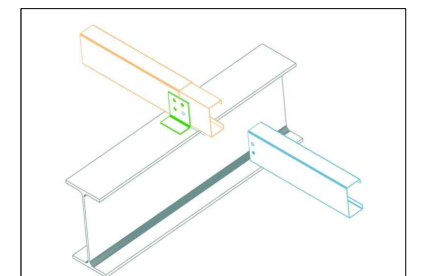
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x2.0
 Separación: 1.40 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 173.94 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x2.0
 Separación: 1.00 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 133.01 kg/m

Correas en cubierta

 Detalle ejión anclaje correas en cubierta



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)

Plano: Pórtico Fachada F

Autor: Julio Fernández Llorens

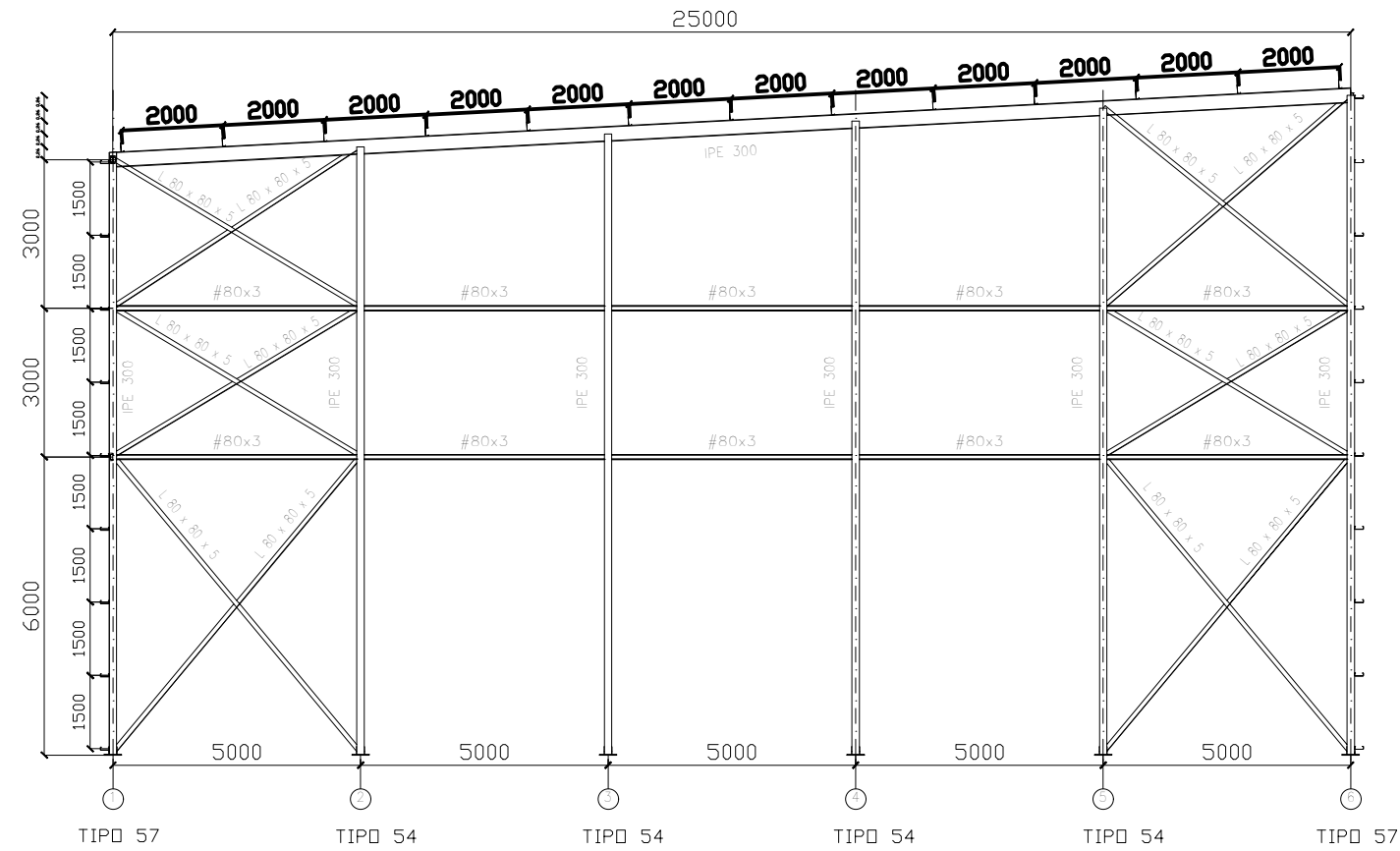
Fecha: Julio 2017

Escala: 1:150

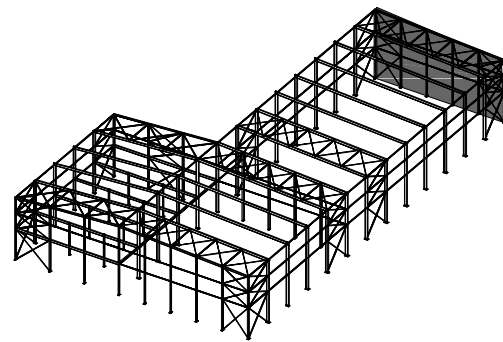
Nº Plano:

10

00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150



2D: Fachada N



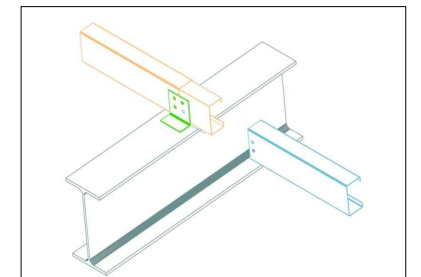
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

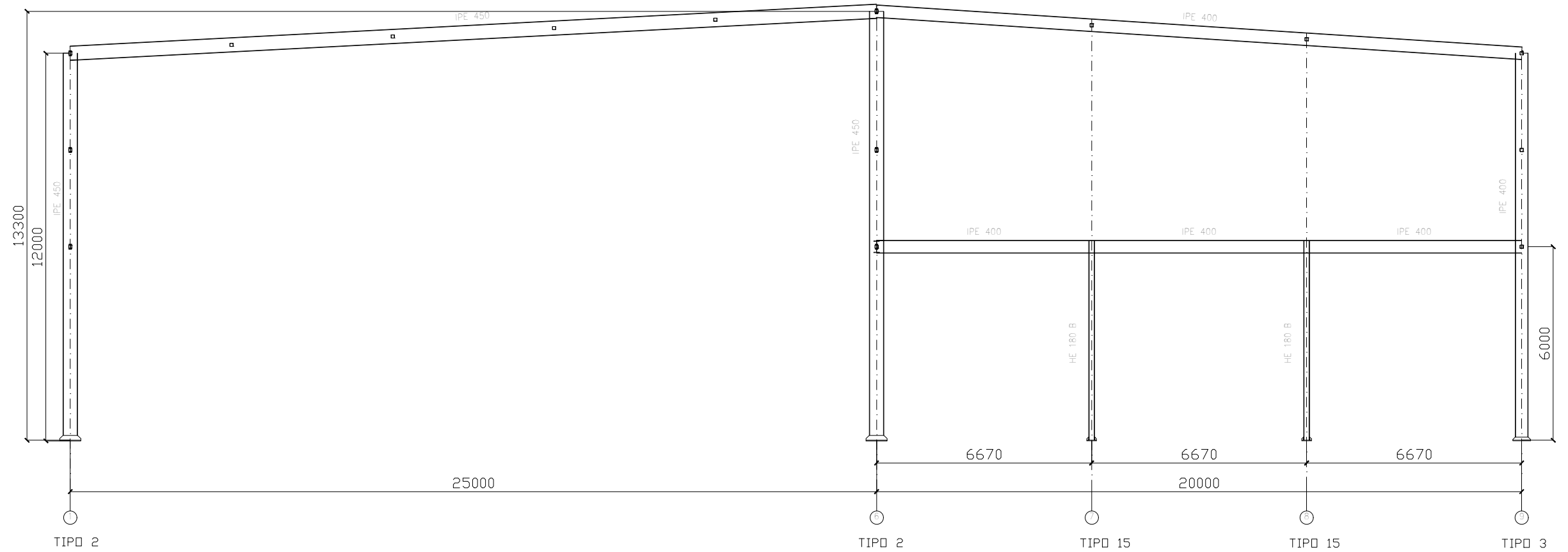
Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

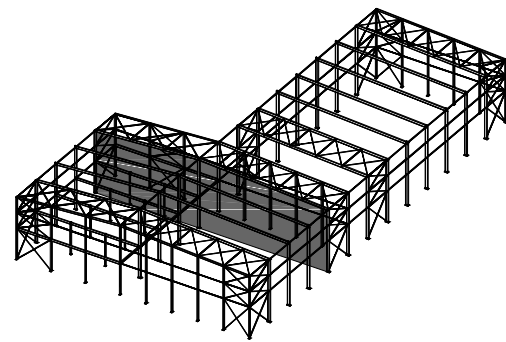
Detalle ejión anclaje correas en cubierta



00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150



2D: Pórtico E



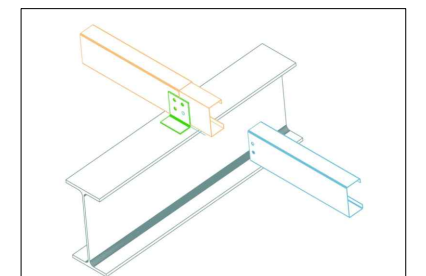
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

Detalle ejión anclaje correas en cubierta



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES



Proyecto: **PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)**

Plano: **Pórtico Interior E Clase I**

Autor: **Julio Fernández Llorens**

Fecha: **Julio 2017**

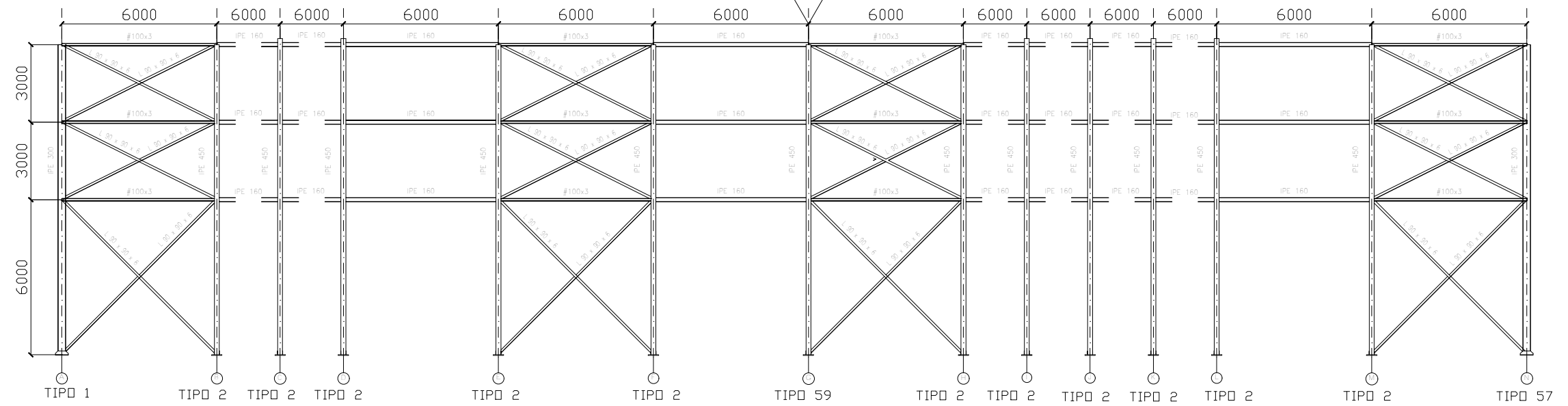
Escala: **1:150**

Nº Plano:

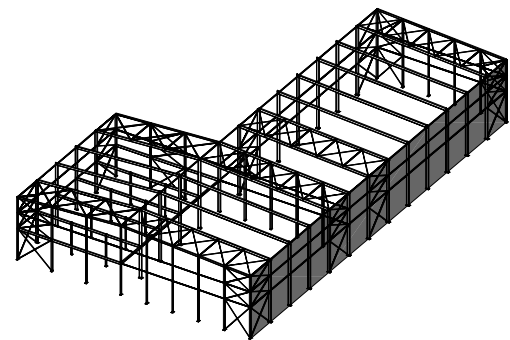
12

00Nave
 Cámara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:200

Alineación G, posición juntas de apoyo de correas de coliso



2D: Fachada lateral mayor dimensión



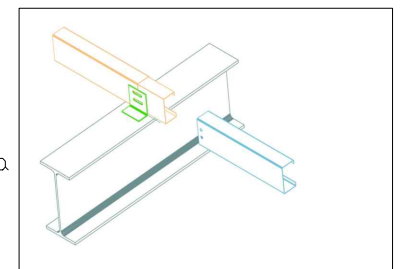
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

Detalle ejión anclaje correas en cubierta zona de juntas de dilatación, anclaje con coliso.



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)

Plano: Fachada Lateral Mayor dimensión

Autor: Julio Fernández Llorens

Fecha: Julio 2017

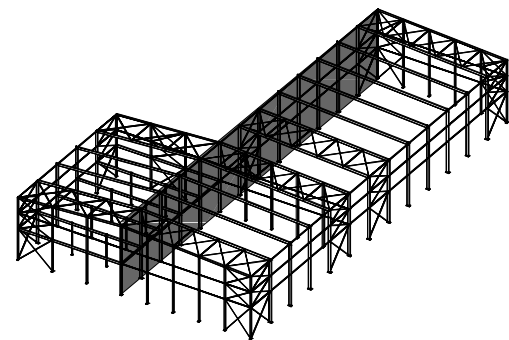
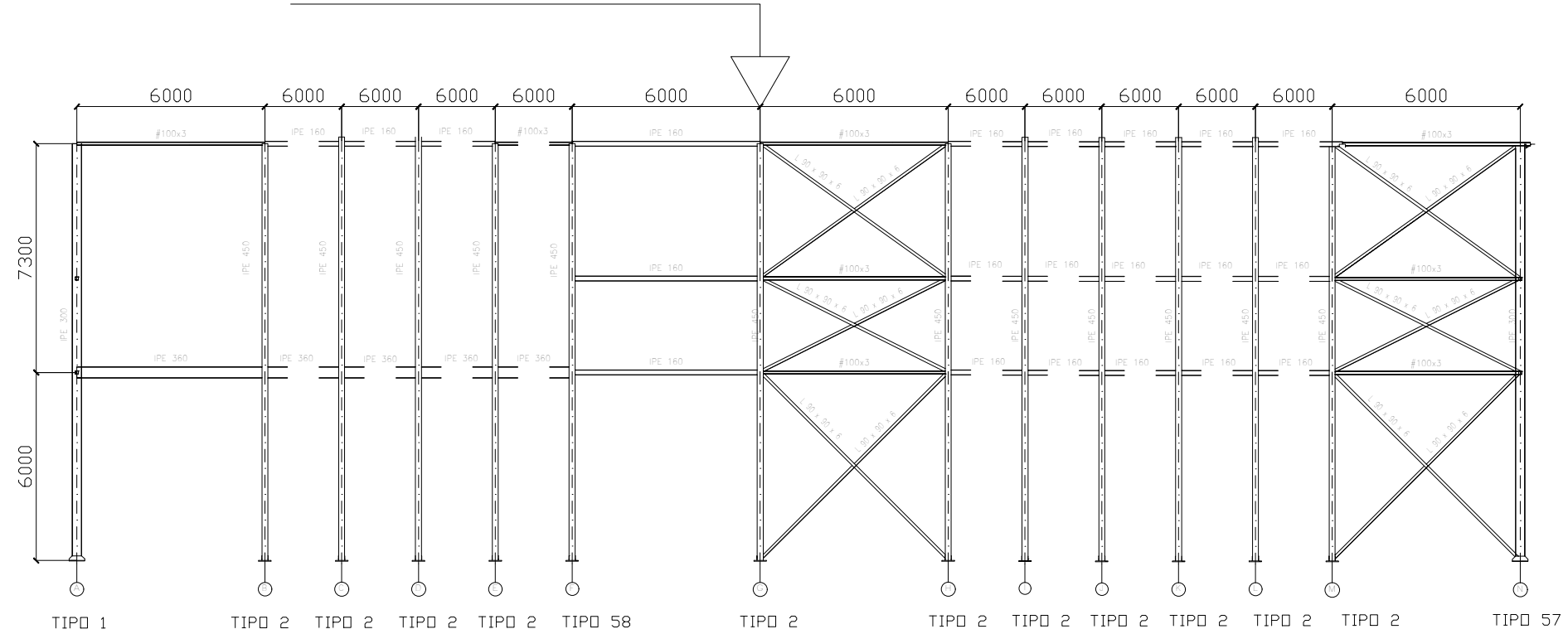
Escala: 1:200

Nº Plano:

13

00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:200

Alineación G, posición juntas de apoyo de correas de coliso



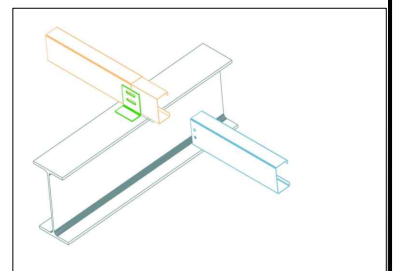
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

Detalle ejión anclaje correas en cubierta zona de juntas de dilatación, anclaje con coliso.



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)

Plano: Fachada Lateral Intermedia

Autor: Julio Fernández Llorens

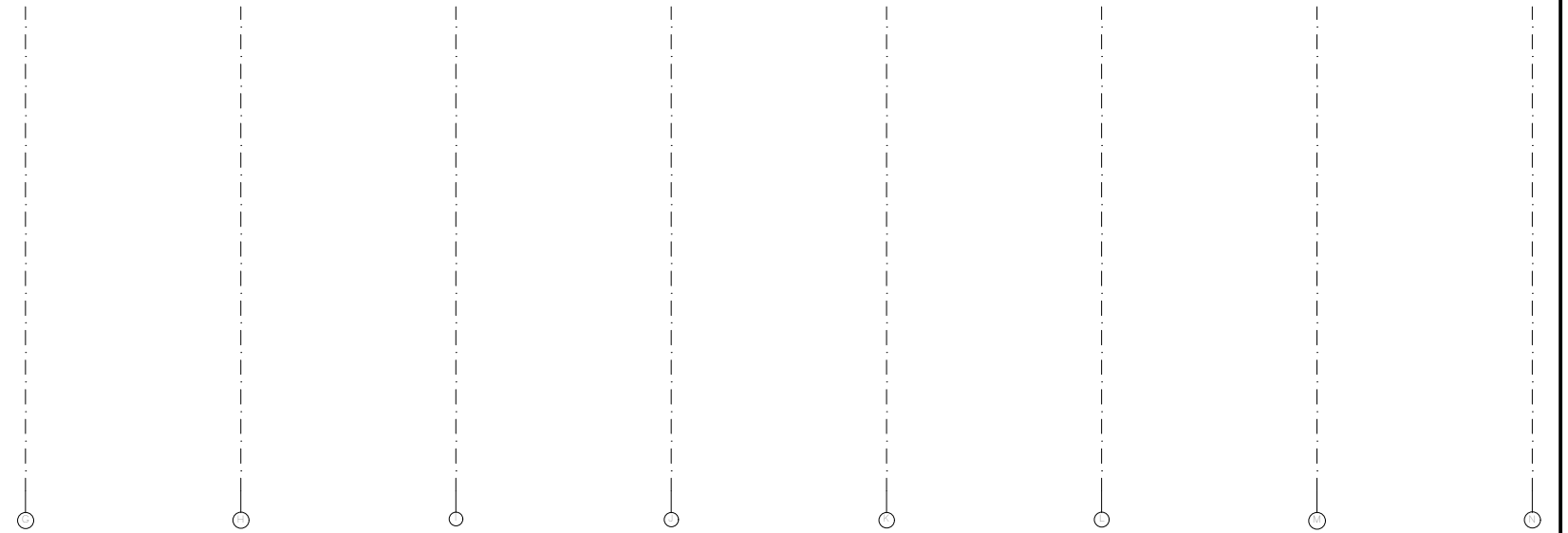
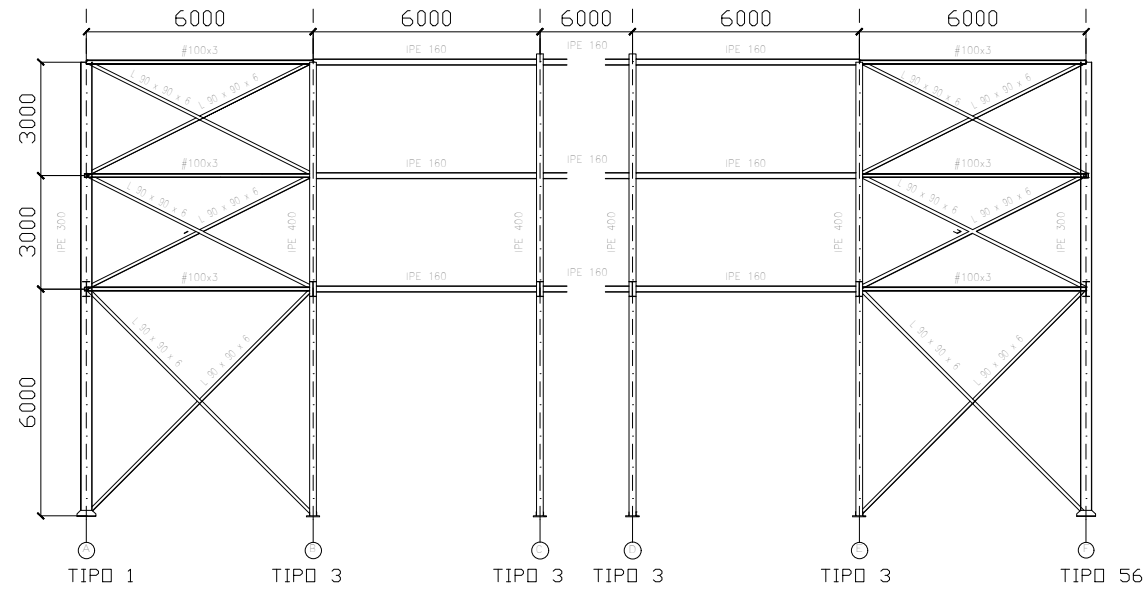
Fecha: Julio 2017

Escala: 1:200

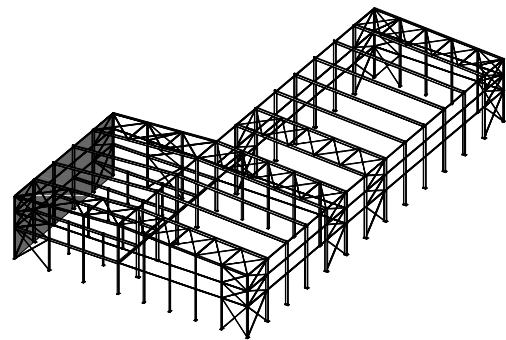
Nº Plano:

14

00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:200



2D: Fachada lateral menor dimensión



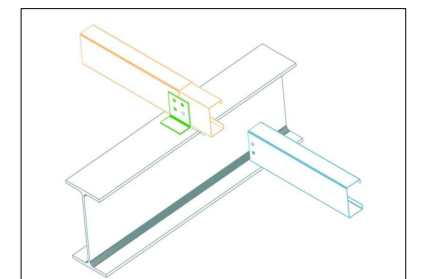
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

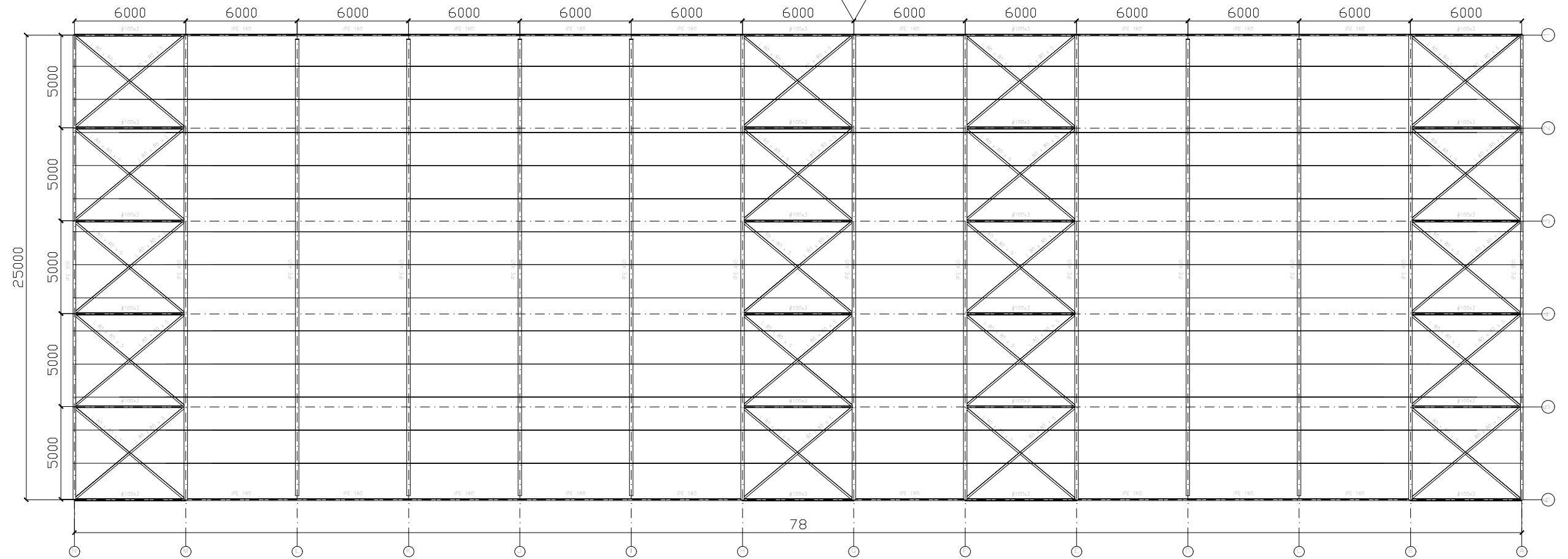
Correas en cubierta

Detalle ejión anclaje correas en cubierta

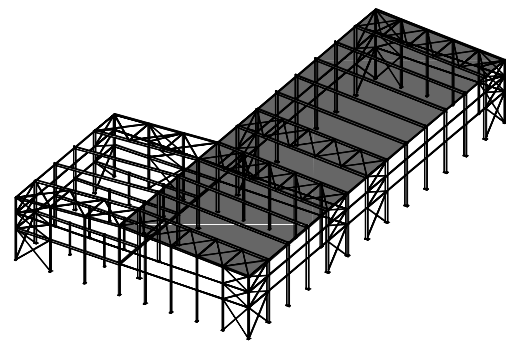


00Nave
 Cámara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:250

Alineación G, posición juntas de apoyo de correas de coliso



2D: Faldon A



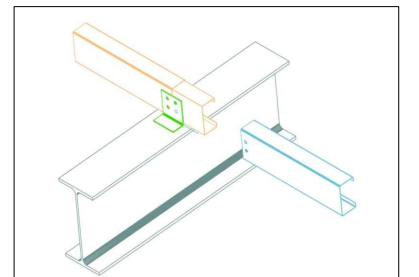
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

Detalle ejión anclaje correas en cubierta



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: **PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)**

Plano: **Faldón A**

Autor: **Julio Fernández Llorens**

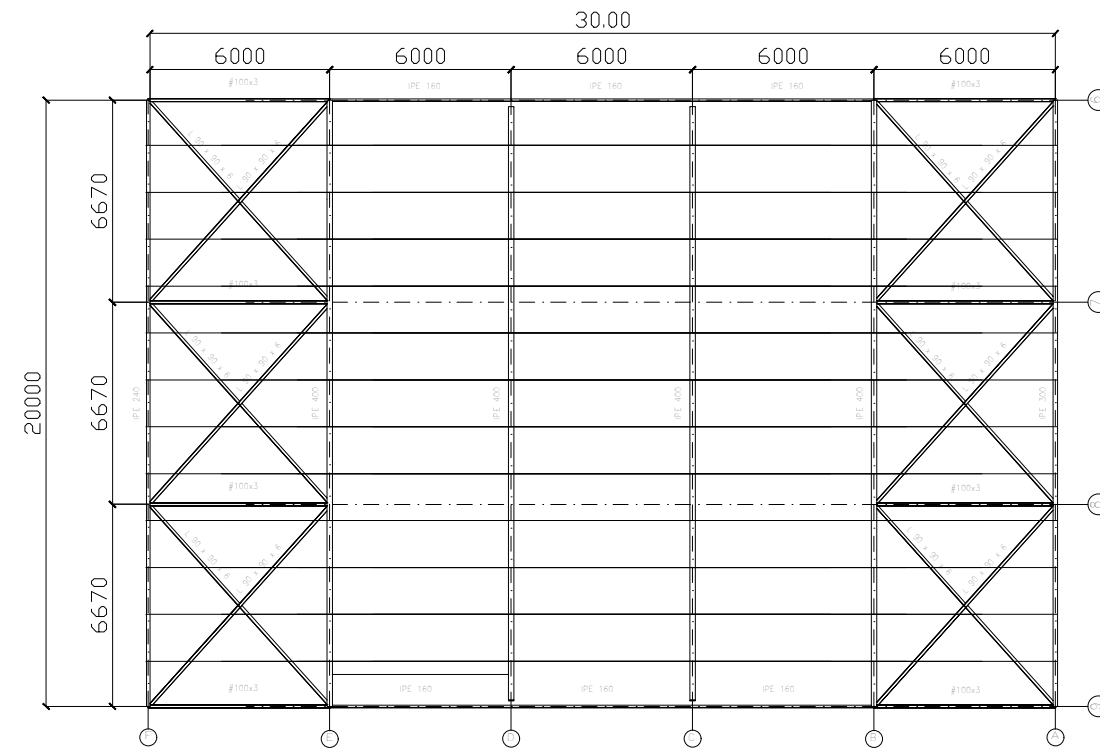
Fecha: **Julio 2017**

Escala: **1:250**

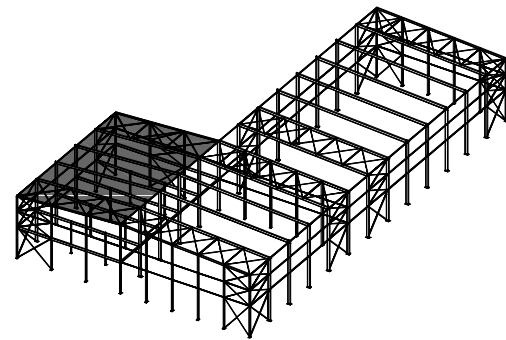
Nº Plano:

16

00Nave
 Camara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:250



2D: Faldon B



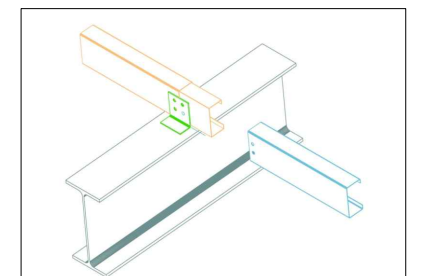
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)	γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Separación entre pórticos (m): 6.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 2.00 m.
 Número de correas: 34
 Peso lineal: 180.92 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-180x3.0
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 26
 Peso lineal: 136.69 kg/m

Correas en cubierta

Detalle eji3n anclaje correas en cubierta



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES



Proyecto: **PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)**

Plano: **Fald3n B**

Autor: **Julio Fern3ndez Llorens**

Fecha: **Julio 2017**

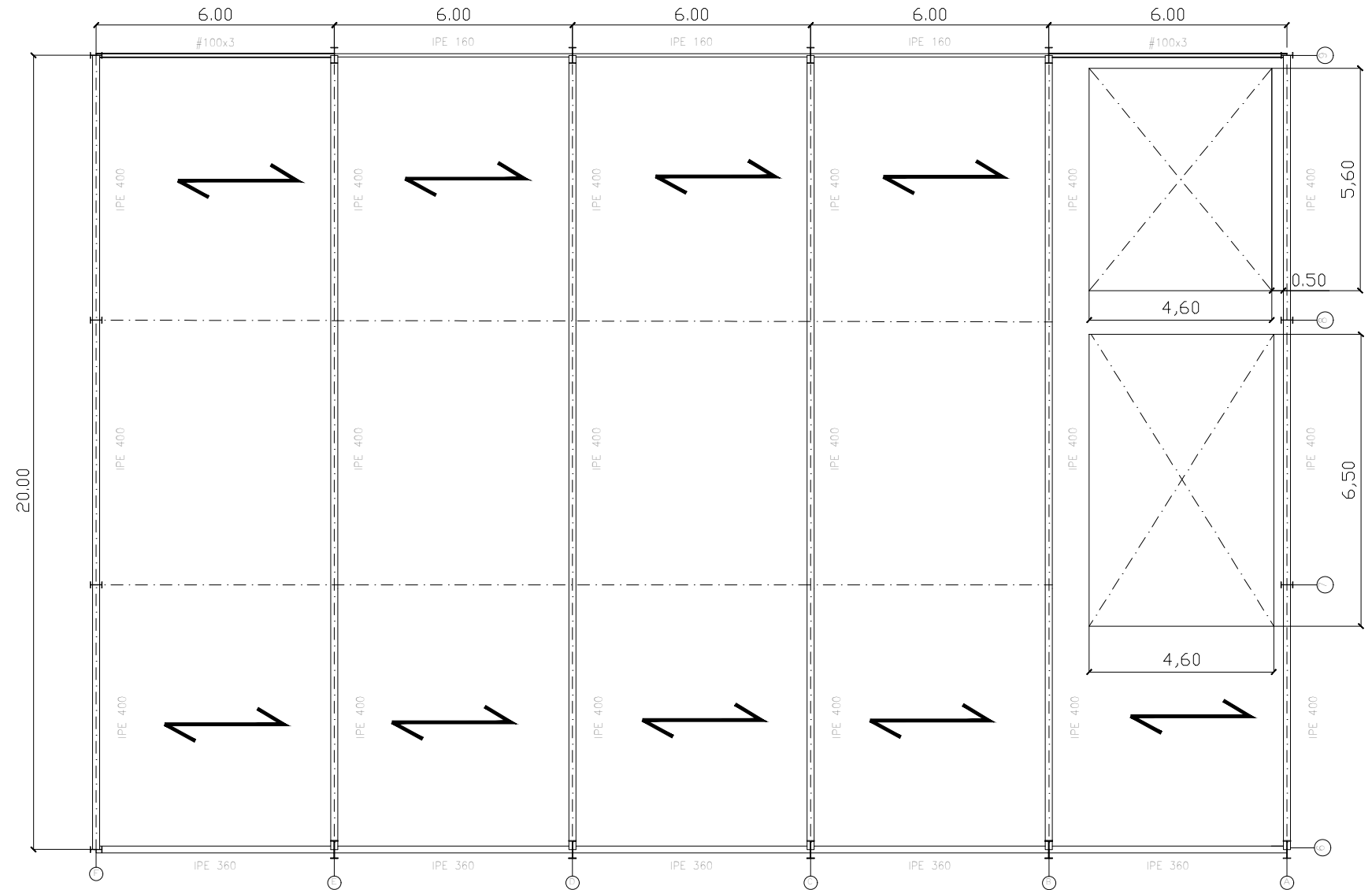
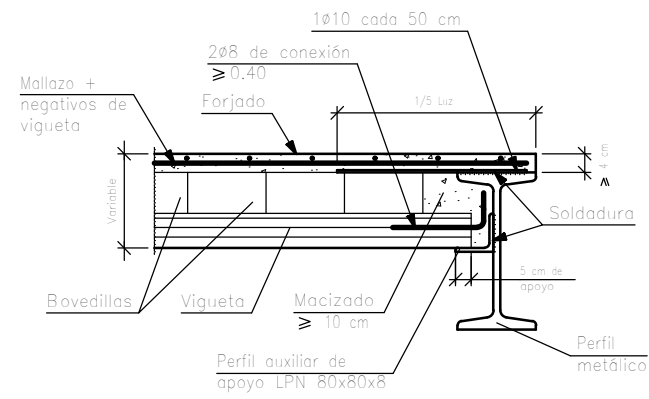
Escala: **1:250**

Nº Plano:

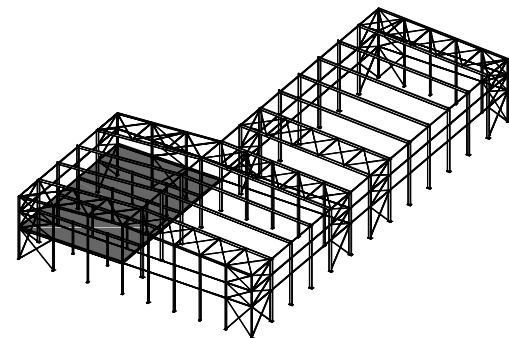
17

00Nave
 Cámara conservación de mosto
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150

Apoyo en extremo de vano con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Viguetas pretensadas.



2D: Forjado +6m



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3150 m² SITUADO EN CHESTE (VALENCIA)

Plano: Forjado

Autor: Julio Fernández Llorens

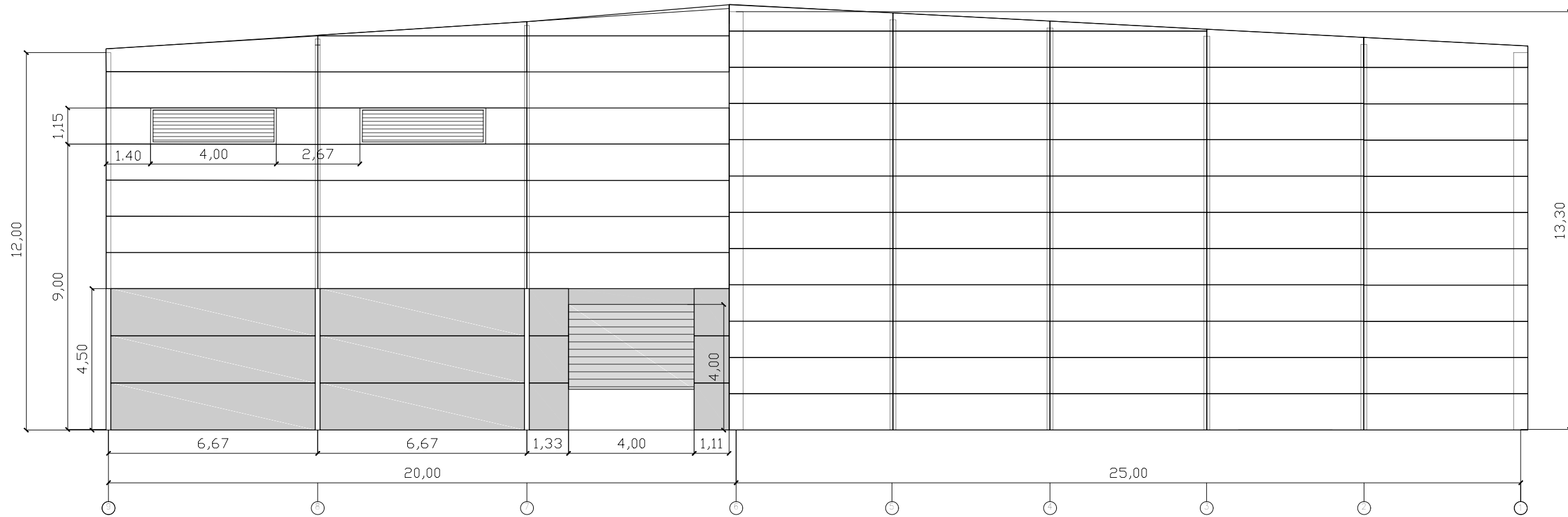
Fecha: Julio 2017

Escala: 1:150

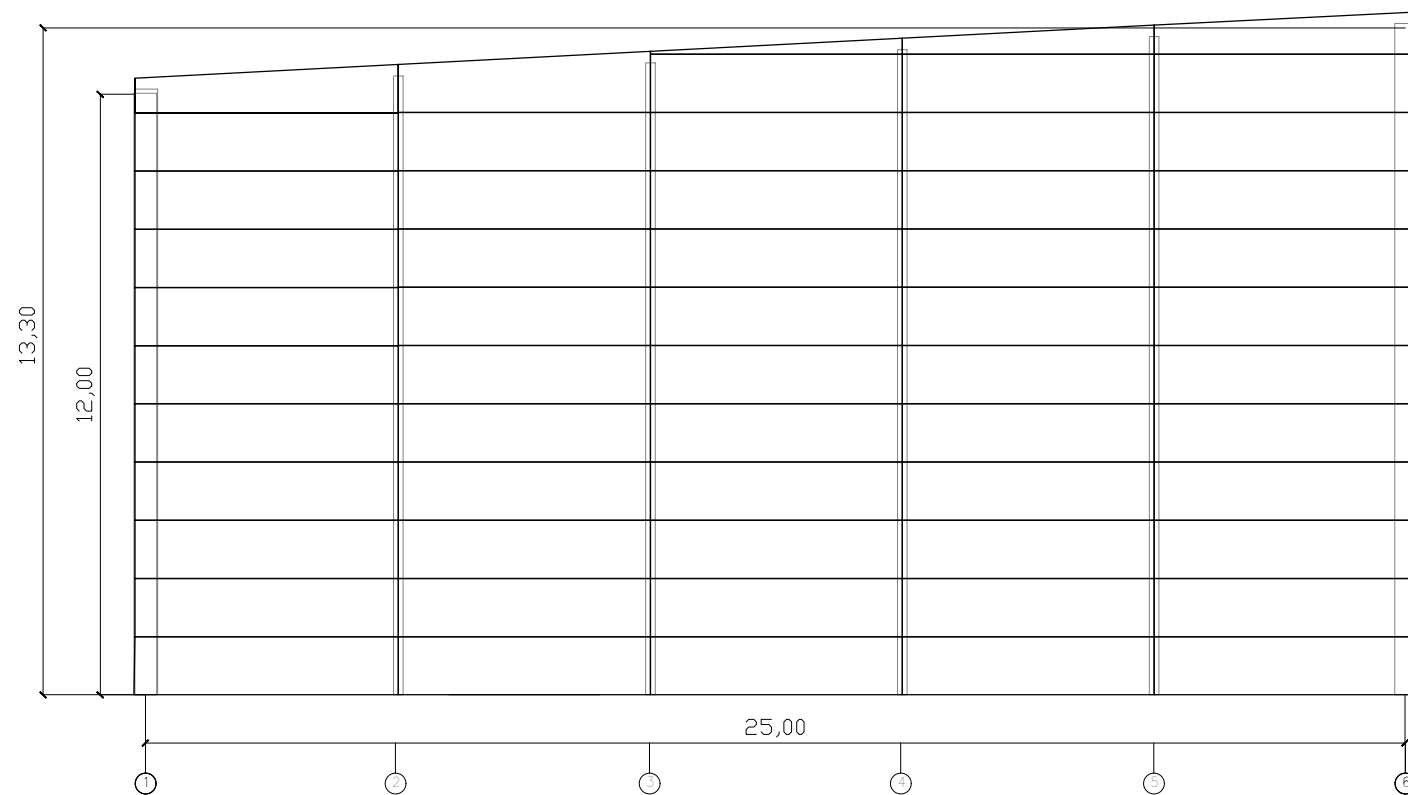
Nº Plano:

18

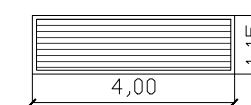
2D: Fachada Frontal A



2D: Fachada Frontal N



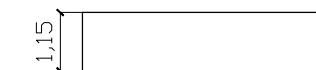
LEYENDA



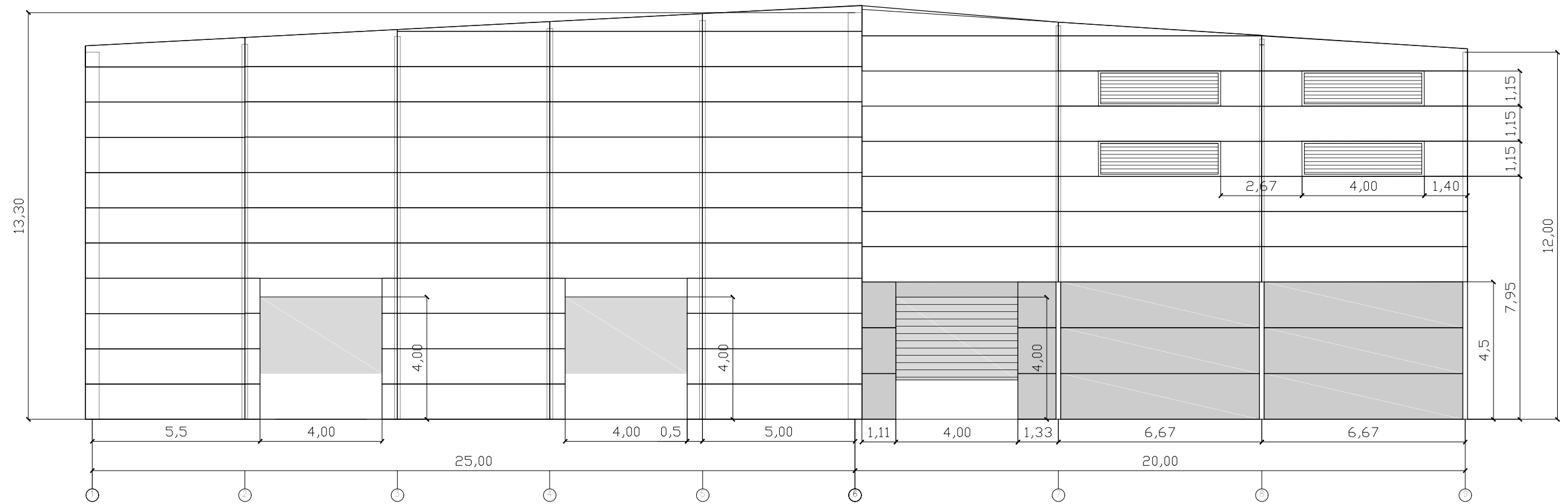
Rendijas ventilación



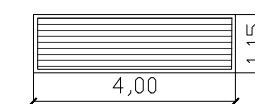
Panel prefabricado de hormigón armado



Panel tipo Sándwich



LEYENDA



Rendijas ventilación

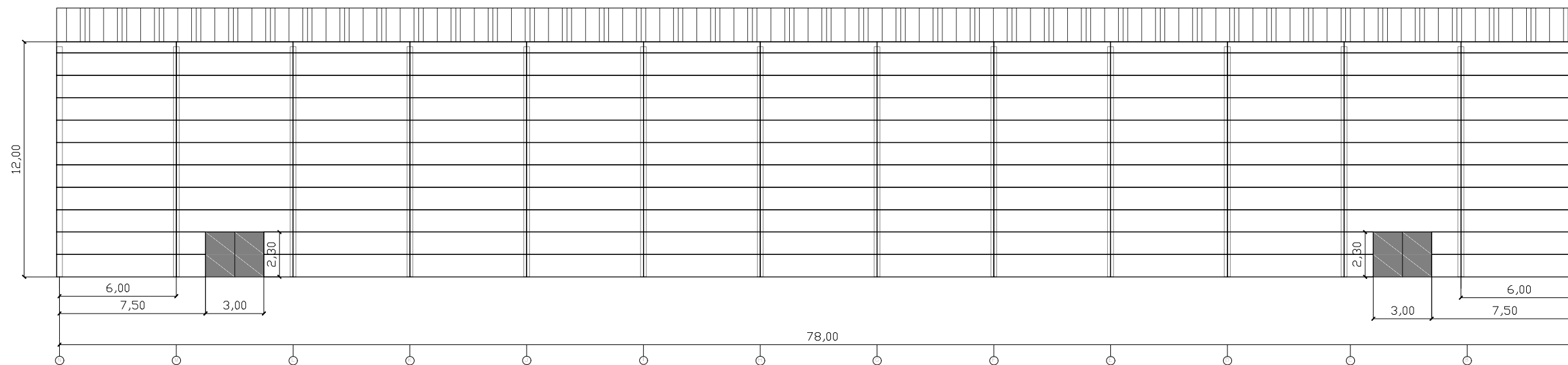


Panel prefabricado de hormigón armado

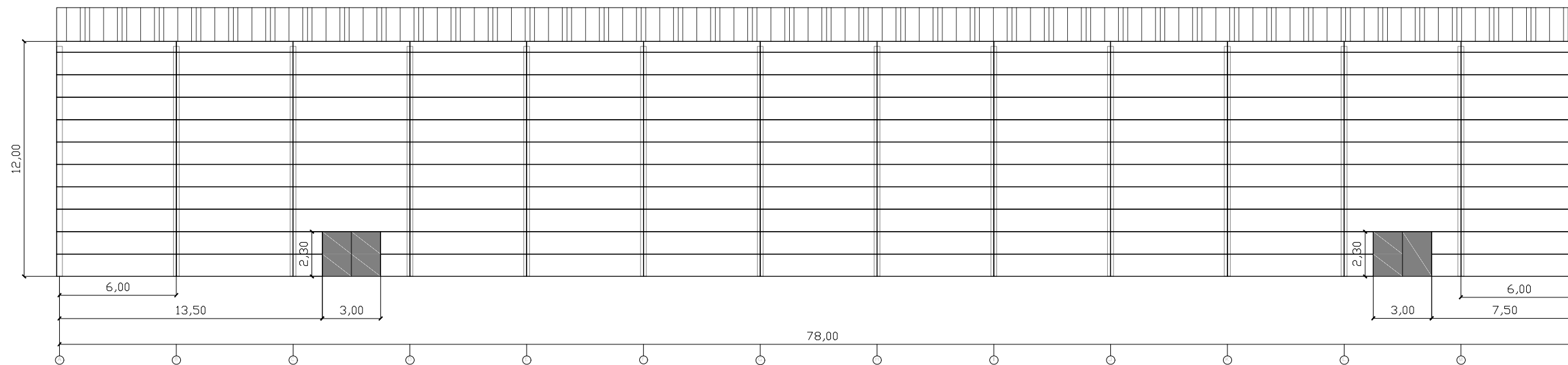


Panel tipo Sándwich

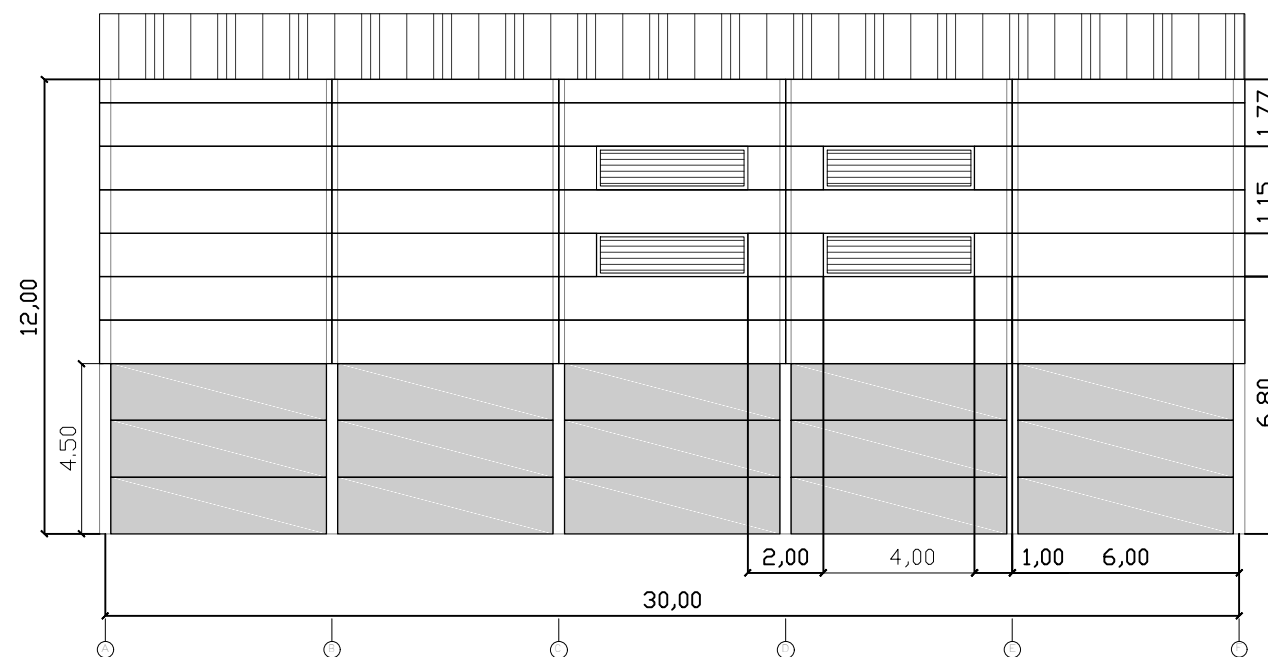
2D: Fachada lateral intermedia



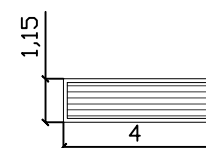
2D: Fachada lateral mayor dimensión



2D: Fachada lateral menor dimensión



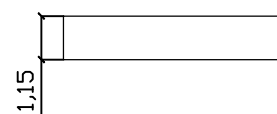
LEYENDA



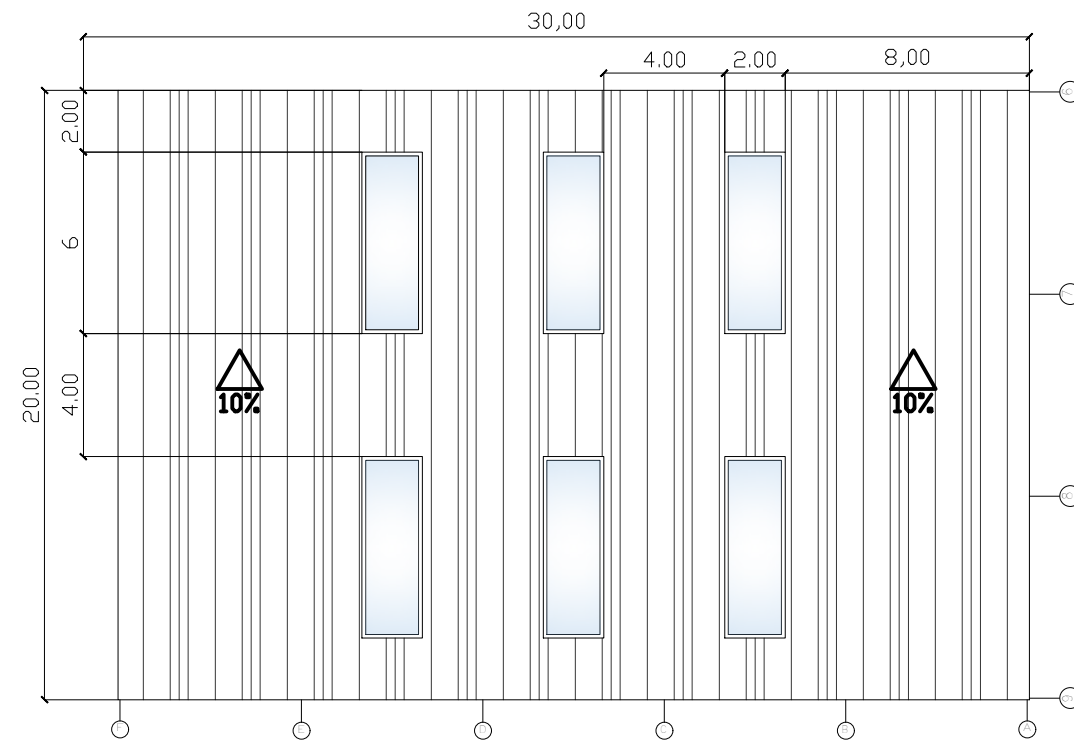
Rendijas ventilación



Panel prefabricado de hormigón armado



Panel tipo Sándwich



LEYENDA



2D: Faldon A

