



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Resumen

El presente trabajo final de grado aborda el cálculo y diseño de una nave industrial para la producción de queso fresco, ubicada en el término municipal de Oliva (Valencia). La estructura se corresponde con una nave a dos aguas de 2240 metros cuadrados de superficie y posee, además, un altillo para oficinas. Para abarcar dicha superficie, se han dispuesto 11 pórticos de 28 metros de luz, separados 8 metros entre sí, llegando a los 80 metros de longitud.

El desarrollo de este TFG se ha realizado mediante el programa de cálculo de estructuras CYPE, gran parte en las versiones de CYPECAD y CYPE 3D. Por otro lado, el programa de dibujo Autocad ha sido utilizado en la realización de todos los planos de la estructura. Para finalizar, el presupuesto del proyecto ha sido realizado con el software Arquímedes, complementado con el "Generador de precios" de CYPE.

Palabras clave: Nave industrial, estructura metálica, pórtico a dos aguas, altillo, cálculo, CYPE, Oliva.

Resum

El present treball final de grau aborda el càlcul i disseny d'una nau industrial per a la producció de formatge fresc, situada en el terme municipal d'Oliva (València). L'estructura es correspon amb una nau a dues aigües de 2240 metres quadrats de superfície i posseeix, a més, un altell per a oficines. Per abastar aquesta superfície, s'han disposat 11 pòrtics de 28 metres de llum, separats 8 metres entre si, arribant als 80 metres de longitud.

El desenvolupament d'aquest TFG s'ha realitzat mitjançant el programa de càlcul d'estructures CYPE, gran part en les versions de CYPECAD i CYPE 3D. D'altra banda, el programa de dibuix Autocad ha estat utilitzat en la realització de tots els plànols de l'estructura. Per finalitzar, el pressupost del projecte ha estat realitzat amb el programa Arquímedes, complementat amb el "Generador de preus" de CYPE.

Paraules clau: Nau industrial, estructura metàlica, nau a dues aigües, altell, càlcul, CYPE, Oliva.

Abstract

This project addresses the calculation and design of an industrial building for the production of fresh cheese, located in the town of Oliva (Valencia). The structure corresponds to a gable roof 2240 square meters industrial plant and also has a mezzanine floor for offices. To cover this surface, eleven frames are arranged with a 28 meters width, spaced 8 meters apart, reaching 80 meters in length.

The development of this project was performed using the program CYPE, mostly with the versions CYPECAD and 3D CYPE. On the other hand, the program Autocad was used for drawing the plans of the structure. Finally, the budget of the project was made with the Archimedes software, complemented with "Builder Price" CYPE.

Keywords: industrial building, metallic structure, gable roof, mezzanine floor, calculation, CYPE, Oliva.

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE **2240 m²** SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1. DOCUMENTO I. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. DOCUMENTO II. ANEXO DE CÁLCULO
3. DOCUMENTO III. PLANOS
4. DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

DOCUMENTO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 TABLA DE CONTENIDO

1	TABLA DE CONTENIDO.....	1
2	OBJETO DEL TRABAJO	3
3	INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA PROPUESTO	3
3.1	Referencia	3
3.1.1	Proceso productivo	3
3.2	Motivación	4
4	NORMATIVA APLICADA	4
5	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	4
6	REQUERIMIENTOS ESPACIALES.....	6
7	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	7
7.1	Actuaciones previas.....	8
7.2	Elementos estructurales.....	8
7.2.1	Cimentación	8
7.2.2	Placas de anclaje.....	10
7.2.3	Pórtico tipo.....	12
7.2.4	Pórtico de fachada.....	12
7.2.5	Fachada lateral	13
7.2.6	Sistema contraviento	14
7.2.7	Altillo para oficinas	15
7.2.8	Correas	16
7.3	Acciones.....	17
7.3.1	Cargas permanentes.....	18
7.3.2	Sobrecarga de uso	18
7.3.3	Carga de viento	18
7.3.4	Carga de nieve	18
7.3.5	Cargas en el altillo.....	19
7.3.6	Sismo.....	19
7.3.7	Combinación de acciones.....	20
7.4	Materiales.....	24
7.4.1	Aceros	24
7.4.2	Hormigón.....	24
7.5	Mediciones.....	25
7.5.1	Resumen de medición de la estructura	25
7.5.2	Medición de superficies	26
7.5.3	Resumen de medición de la cimentación.....	27
7.6	Soluciones constructivas	27
7.6.1	Dilatación térmica	27
7.6.2	Cerramiento de la estructura	28
7.6.3	Solera	29
7.6.4	Forjado del altillo	30

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

7.6.5	Urbanización de la parcela	31
8	PRESUPUESTO	32
8.1	Cimentación	32
8.2	Acondicionamiento del terreno	32
8.3	Estructuras	33
8.4	Fachadas y particiones.....	33
8.5	Cubiertas.....	33
8.6	Remates y ayudas.....	34
8.7	Carpintería, vidrios y protecciones solares	34
8.8	Urbanización interior de la parcela.....	34
8.9	Gestión de residuos.....	34
8.10	Presupuesto final.....	35

2 OBJETO DEL TRABAJO

Este documento se corresponde con el Trabajo Final de Grado (TFG) del alumno Luis Steffano Verrone Carrascosa, matriculado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Dicho TFG aborda el cálculo y diseño de una nave industrial, con una superficie de 2240 m², emplazada en el término municipal de Oliva, en la comarca La Safor (Valencia). El objetivo de este trabajo es reflejar y demostrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación, además del aprendizaje por parte del alumno en el ámbito de la elaboración de documentos profesionales.

3 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA PROPUESTO

3.1 Referencia

La empresa asturiana QUESITOS LA LECHE S.L. ha decidido ubicar en la costa mediterránea una nueva sede en la cual se fabricarán diferentes tipos de quesos a partir de leche fresca traída directamente de los prados asturianos, con el objetivo de comercializar sus productos en la Comunidad Valenciana. Para ello, dicha empresa ha adquirido en el sector 3 del polígono industrial de Oliva una parcela de 15238.56 metros cuadrados, en la cual no existe ningún tipo de edificación. Se deberá acondicionar y preparar el terreno para la construcción de la nave industrial objeto de este documento.

3.1.1 Proceso productivo

El proceso productivo corresponde con la elaboración de queso fresco. La Ilustración 1 muestra la distribución en planta del proceso planteado:

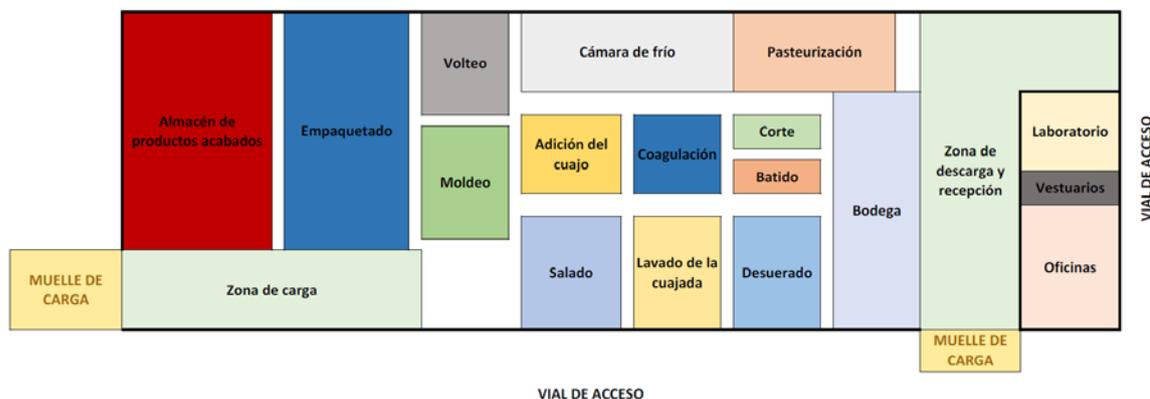


Ilustración 1. Distribución en planta propuesta.

El producto básico, la leche, se recibe en la zona de descarga, almacenándose en la bodega hasta que se analice en el laboratorio para poder pasar a la siguiente fase. El producto que haya pasado las pruebas pasará a la zona de pasteurización, donde se eliminan los microorganismos patógenos calentando la leche hasta los 65°C. Desde aquí, el producto pasa por un túnel de aire frío en el que llega a alcanzar temperaturas inferiores a 0°C. A la leche pasteurizada se le debe añadir cuajo líquido para que tome consistencia, más tarde se corta y bate la cuajada para dejar salir la mayor cantidad de suero posible, separándolo luego en la zona de desuerado. Por último, la cuajada debe lavarse para eliminar cualquier resto de suero que haya quedado. Se le añade sal y pasa a la zona de moldeo para más tarde empaquetar y almacenar el producto.

3.2 Motivación

La principal razón para la realización de este TFG es la finalización de la titulación cursada en la ETSII, pudiendo así ampliar los conocimientos adquiridos en el Máster y más tarde poder trabajar como Ingeniero Industrial.

Lo que me ha impulsado a escoger esta rama son las asignaturas impartidas en la escuela sobre construcción y estructuras, tales como “Elasticidad y Resistencia de Materiales”, “Estructuras” y “Tecnología de la Construcción”, además de la optativa cursada “Cad para el Cálculo de Estructuras Industriales”.

4 NORMATIVA APLICADA

Este proyecto ha sido realizado siguiendo la normativa actual española, la correspondiente al Código Técnico de la Edificación Documento Básico de Seguridad Estructural (CTE DB SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 el 17 de marzo de 2006, la instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 el 18 de julio de 2008, y la normativa correspondiente al término municipal de Oliva, las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana, aprobadas por la comisión provincial de urbanismo el 30 de noviembre de 1982. Por último, el sismo se ha calculado según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002 el 27 de septiembre de 2002.

Dentro del CTE DB SE, se han aplicado la normativa de los siguientes documentos:

Documento Básico de Seguridad Estructural - Acciones de la Edificación (CTE DB SE-AE). El ámbito de aplicación de dicho documento es el cálculo de las distintas acciones sobre la edificación para verificar el cumplimiento de seguridad estructural y la aptitud al servicio.

Documento Básico de Seguridad Estructural – Aceros (CTE DB SE-A). El ámbito de aplicación de este documento es la verificación de la seguridad estructural de elementos metálicos realizados con acero en edificación.

5 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La parcela adquirida se encuentra en el interior del sector 3 del polígono industrial de Oliva, término municipal situado en la costa mediterránea, en la comarca de La Safor. Este sector está ubicado junto a la carretera de Pego, al sur de la población (Ilustración 2).



Ilustración 2. Localización del polígono industrial.

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

El polígono cuenta con buena conexión con la carretera nacional N-332 y con el término municipal de Oliva (Ilustración 3). Además, un peaje de la Autopista del Mediterráneo (AP-7) se encuentra a menos de 2 kilómetros al norte del polígono, comunicando así el emplazamiento de la nave con Valencia (82 km), Alicante (101 km), Barcelona (441 km) y Madrid (424 km) a través de la A-3.



Ilustración 3. Sector 3 del polígono industrial de Oliva.

La parcela seleccionada tiene una forma prácticamente rectangular, con 166.94 metros de largo, 92.26 metros de ancho y 15238.56 metros cuadrados de superficie. Está delimitada por la calle de Thomas Alva Edison y la calle del Brosquil en su lado estrecho; y por la calle del Bolo y la calle número 5 Brosquil en su lado más ancho, tal y como se indica en la Ilustración 4.



Ilustración 4. Parcela seleccionada, calles colindantes.

Según la ordenanza municipal del término municipal de Oliva, dicha parcela se reserva exclusivamente para uso industrial y de almacenaje. Las ordenanzas que debemos cumplir se recogen en la Sección 5ª: "Zona Industrial y almacenes" del Capítulo III del Título II de las *Normas Urbanísticas del P.G.O.U.* facilitadas por el Ayuntamiento de Oliva.

La tipología de la edificación deberá ser aislada (Art. 136) con una ocupación máxima del 75% del total (Art. 137.5). La parcela mínima edificable debe ser de 1000 metros cuadrados, donde se pueda inscribir un rectángulo de 20x20 metros (Art.137.4). Los retranqueos en todos los lados de la nave industrial deberán ser de un mínimo de 3 metros (Art. 137.6).

Respecto a la altura máxima permitida, en el artículo 137.7 MODIFICACIÓN Nº 15 se tiene que “La altura máxima de las edificaciones será la necesaria para el fin a que se destinen. El número máximo de plantas será de II plantas. Como norma general, la altura máxima de las edificaciones será de 11 metros, salvo cuando se demuestre la exigencia de mayores alturas”.

La edificabilidad máxima de la parcela será de 0.80 m²/m² (Art. 137.8). Por último, los edificios destinados a uso de almacén industrial, se preverá una plaza de aparcamiento cada 250 metros cuadrados de superficie construida (Art. 100. Modificado, Sección 10ª: Condiciones específicas del uso de aparcamiento, Capítulo II, Título II).

Todos los artículos citados pertenecen al documento ya mencionado *Normas Urbanísticas del P.G.O.U. (Plan General de Ordenación Urbana)*.

6 REQUERIMIENTOS ESPACIALES

La estructura tiene 28 metros de luz y 80 metros de longitud, 9 metros de cabeza de pilar llegando a 10.4 metros en el punto más alto de la nave. Esto equivale a 2240 metros cuadrados de superficie. Estos 2240 metros cuadrados equivalen a un 14.69% de ocupación de la parcela.

Según la normativa municipal, por cada 250 metros cuadrados de superficie construida debemos tener una plaza de aparcamiento, esto suma un total de 9 plazas de aparcamiento como mínimo. Se ha decidido colocar 20 plazas de 3x5 metros, un área total de 300 metros cuadrados.

Los retranqueos a los viales de acceso serán de 15 metros por la calle del Brosquil y 10 metros por la calle del Bolo, espacio más que suficiente para las maniobras de los camiones que accedan a la fábrica. La distribución de estos elementos en el interior de la parcela quedaría según la Ilustración 5.

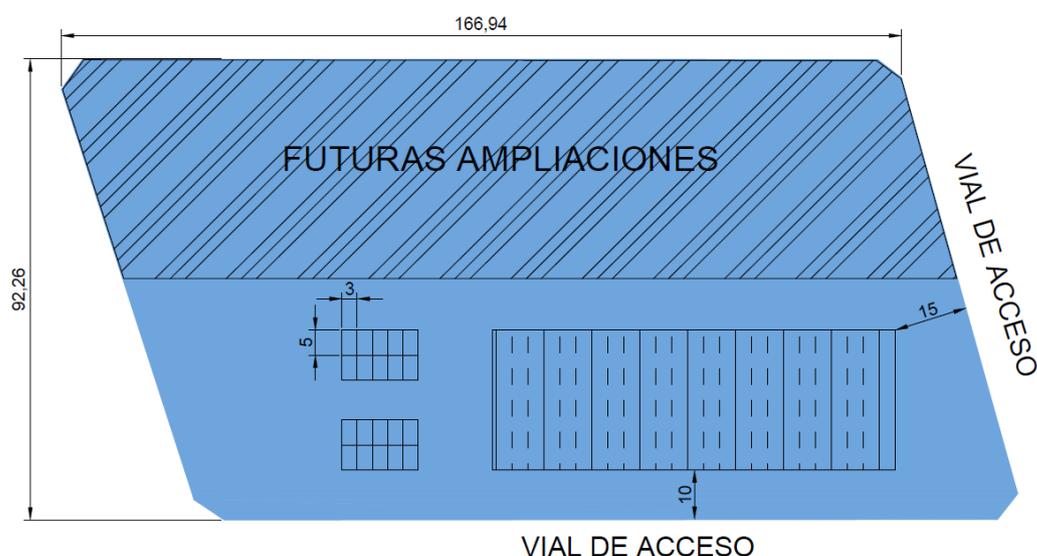


Ilustración 5. Distribución de los distintos elementos.

A continuación se muestra un cuadro resumen (Tabla 1) todas las características mencionadas, comparándolas con la ordenanza municipal de Oliva:

Tabla 1. Cuadro resumen de las ordenanzas municipales.

	Ordenanza	Nave Industrial
Ocupación mínima	1000 m ² ; 20x20 m	2240 m ² ; 80x28 m
Ocupación máxima	70% (11428.92 m ²)	14.69% (2240 m ²)
Edificabilidad	0.8 m ² /m ² (12190.84 m ²)	0.1469 m ² /m ² (2240 m ²)
Retranqueos	Más de 3 m en todos los lados	10 metros al vial más próximo
Altura máxima	11 metros	10.4 metros
Número de plantas	Máximo de 2 plantas	1 planta
Plazas de aparcamiento	Mínimo de 9 plazas	20 plazas

7 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La estructura proyectada (Ilustración 6) es un edificio industrial de acero, emplazado en la localidad de Oliva (Valencia), en el sector 3 de su polígono industrial. Las dimensiones son de 80 metros de profundidad y 28 metros de luz, con una crujía de 8 metros, pilares de 9 metros de altura y una separación entre pilares de fachada de 7 metros, que abarca un área total de 2240 metros cuadrados.

Para abarcar toda la superficie necesaria se han dispuesto 11 pórticos. El pórtico tipo se repite desde la alineación 3 a la alineación 10 y el pórtico de fachada se corresponde con las alineaciones 1 y 11. En la alineación 2 se ha dispuesto el pórtico que contendrá los pilares del altillo para oficinas.

Los arriostramientos de fachada están colocados entre las alineaciones B-C y D-E con el fin de aumentar la rigidez del sistema. En la fachada lateral, además, se han dispuesto otros arriostramientos para disminuir el efecto de la dilatación térmica mediante el uso de agujeros colisos.

El sistema contraviento se ha resuelto con una viga Pratt con cruces de San Andrés de perfiles tubulares. Para asegurar que las diagonales de la viga Pratt trabajan siempre a tracción, se ha decidido duplicar dichas diagonales.

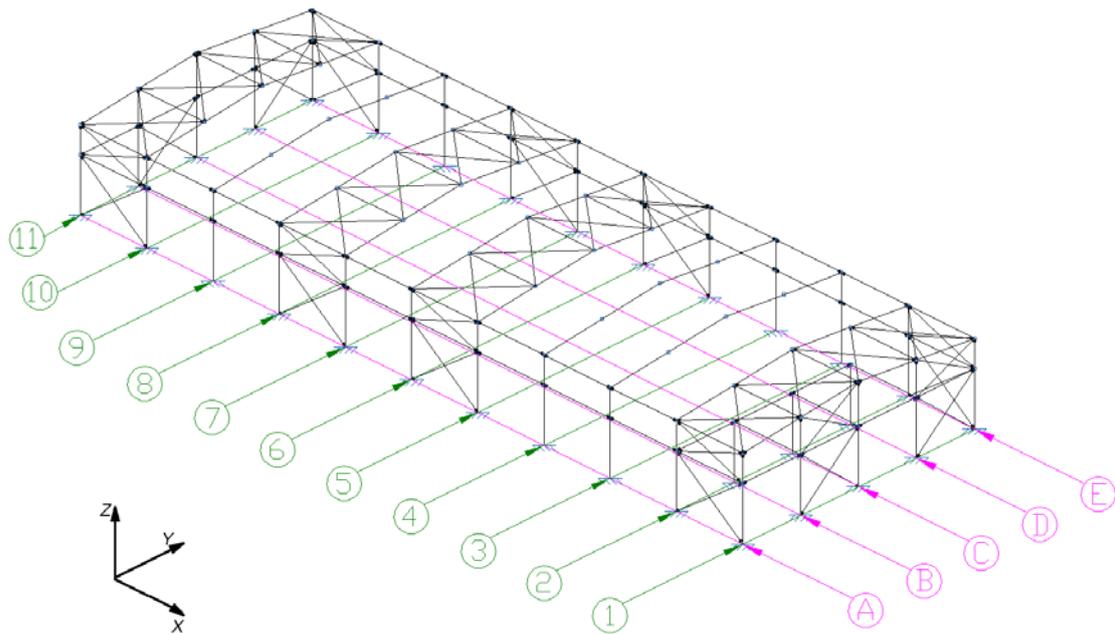


Ilustración 6. Alineaciones de la estructura. Vista 3D.

Para la cimentación se ha utilizado hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa, hormigón de limpieza HL-150/B/20 y acero B500S para las armaduras. Las zapatas laterales son rectangulares con el pilar excéntrico y las zapatas de fachada y las pertenecientes al altillo son cuadradas de pilar centrado.

7.1 Actuaciones previas

Como se ha mencionado anteriormente, la parcela seleccionada no contiene ninguna estructura que derribar por lo que se pasará directamente al acondicionamiento del terreno.

Primero, se realizará un desbroce de toda la parcela. Después, se procederá a la nivelación del terreno y la compactación del mismo, dejándolo listo para proceder con las zanjas de la cimentación.

Por último, los residuos producidos como tierras y matorrales serán transportados al centro de gestión de residuos más próximo.

7.2 Elementos estructurales

7.2.1 Cimentación

La cimentación de la nave industrial (Ilustración 7) está realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa, hormigón de limpieza HL-150/B/20 y acero B500S para la armadura. Las zapatas de los pilares de la fachada lateral serán excéntricas, reduciendo así su volumen; las zapatas de los demás elementos, incluyendo las correspondientes al altillo, son zapatas cuadradas de pilar centrado.

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

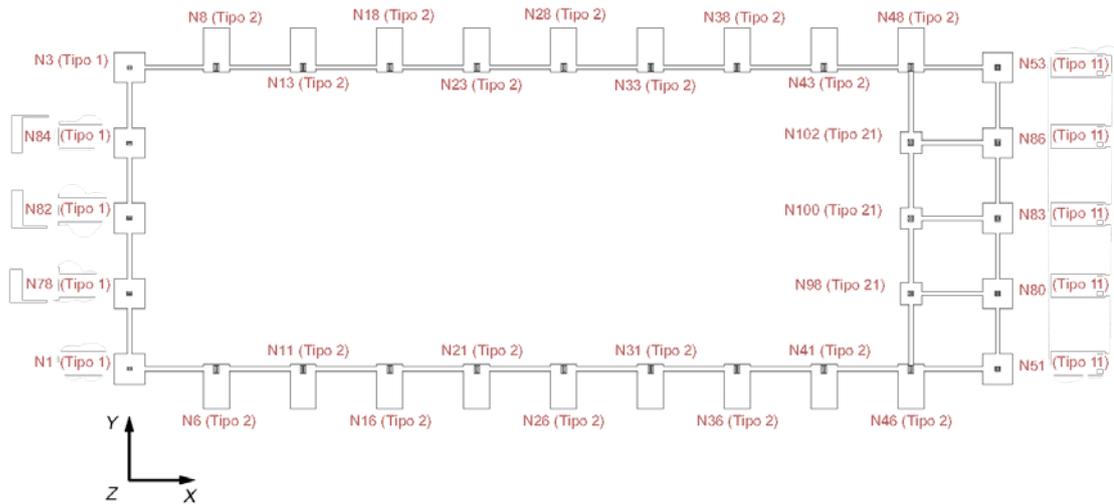


Ilustración 7. Planta de la cimentación.

7.2.1.1 Elementos de cimentación aislados

La estructura consta de 31 elementos aislados. Del total, 18 son zapatas rectangulares excéntricas, pertenecientes a los pilares de las alineaciones 2 a 10. Las 13 restantes son zapatas cuadradas, pertenecientes a los pilares de fachada (alineaciones 1 y 11) y a los pilares correspondientes al altillo para oficinas (alineación 2). Las dimensiones de cada zapata se especifican en la Tabla 2.

Descripción

Tabla 2. Dimensiones de las zapatas.

Referencias	Geometría	Armado
N18, N23, N8, N13, N28, N33, N38, N43 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 42.5 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 367.5 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 410.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 14Ø16c/29 Sup Y: 8Ø16c/29 Inf X: 14Ø16c/29 Inf Y: 8Ø16c/29
N46, N41, N36, N31, N26, N16, N11, N6 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 367.5 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 410.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 14Ø16c/29 Sup Y: 8Ø16c/29 Inf X: 14Ø16c/29 Inf Y: 8Ø16c/29
N3, N84, N82, N78 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/19 Sup Y: 14Ø12c/19 Inf X: 14Ø12c/19 Inf Y: 14Ø12c/19
N51, N80, N83, N86 y N53	Zapata cuadrada Ancho: 280.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N98, N100 y N102	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17

7.2.1.2 Vigas

A continuación se especifica las dimensiones de las vigas de atado que conectan los elementos aislados de la cimentación (Tabla 3).

Descripción

Tabla 3. Dimensiones de las vigas de atado.

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N84], C [N84-N82], C [N82-N78], C [N78-N1], C [N53-N86], C [N86-N83], C [N83-N80], C [N80-N51], C [N102-N48], C [N102-N100], C [N100-N98] y C [N46-N98]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N102-N86], C [N80-N98] y C [N100-N83]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

7.2.2 Placas de anclaje

Las placas de anclaje soportan y transmiten hacia la cimentación los esfuerzos que la estructura recibe. Conectan dos tipos de materiales y aseguran la fijación y verticalidad de los pilares de la nave industrial mediante elementos fijadores.

La **placa de asiento** del anclaje se encarga de repartir el esfuerzo por el cimiento. Las **cartelas** aumentan la rigidez del conjunto, disminuyendo los esfuerzos de flexión. Los **pernos** forman la unión entre la placa de anclaje y la cimentación. Transmiten los esfuerzos de tracción, introduciéndose en la propia cimentación la longitud adecuada.

Existen cuatro placas de anclaje en nuestra estructura. Su denominación corresponde con el tipo de nudo al que pertenecen. Se puede observar dicha numeración en la Ilustración 7 del apartado 7.2.1. A continuación se ilustran las cuatro placas de anclaje (Ilustración 8, Ilustración 9, Ilustración 10 e Ilustración 11):

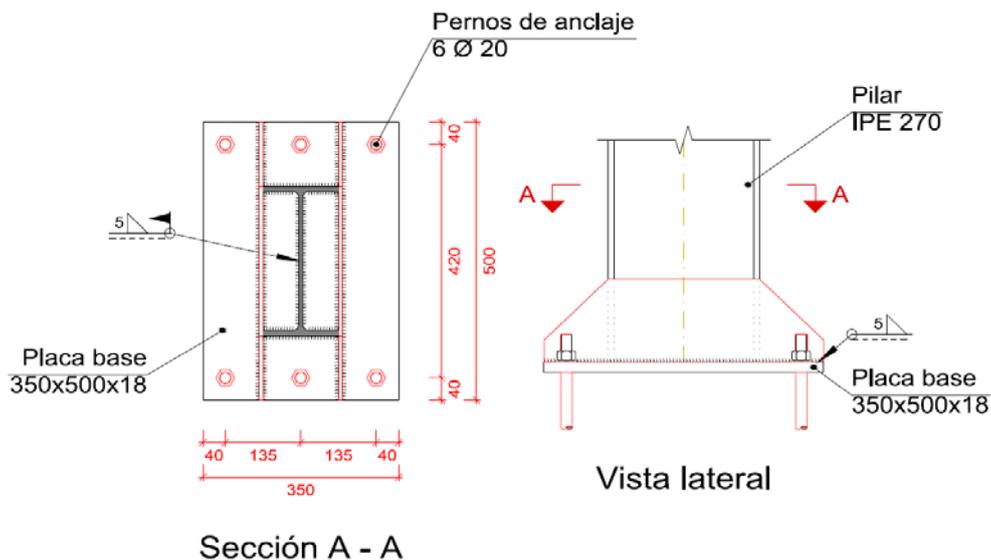


Ilustración 8. Placa de anclaje tipo 1 (fachada trasera).

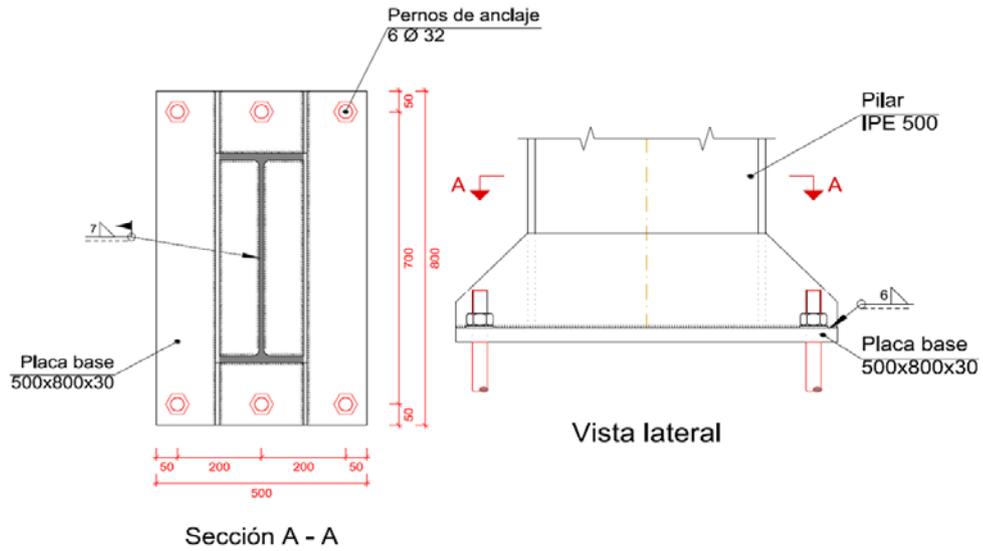


Ilustración 9. Placa de anclaje tipo 2 (fachada lateral).

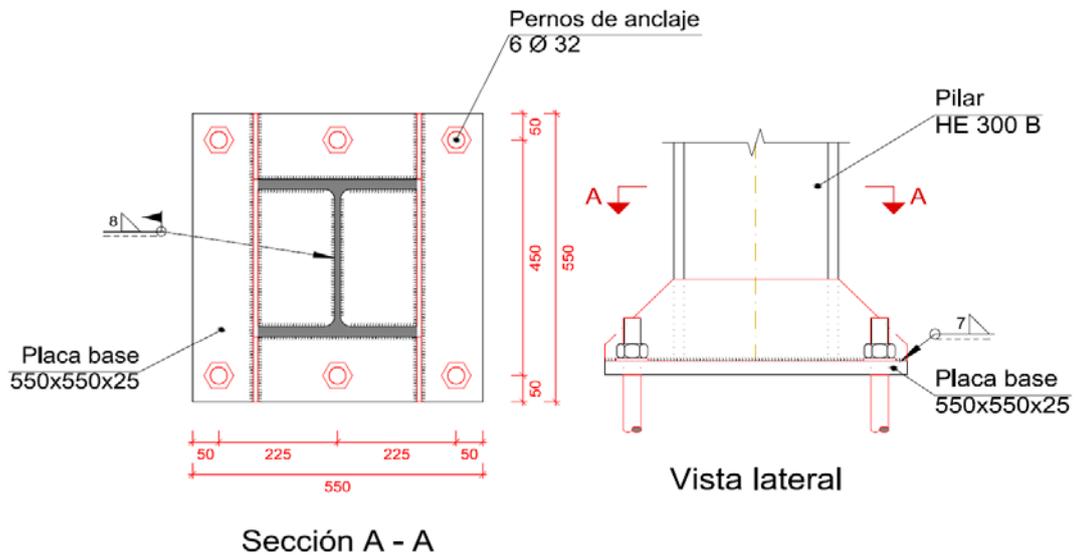


Ilustración 10. Placa de anclaje tipo 11 (fachada frontal).

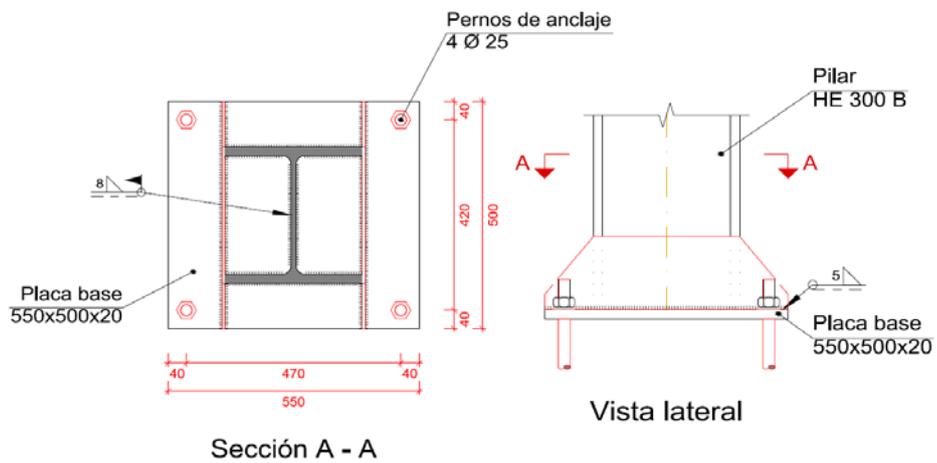


Ilustración 11. Placa de anclaje tipo 21 (altillo).

7.2.3 Pórtico tipo

El pórtico tipo (Ilustración 12) se corresponde a una tipología sencilla, con dos pilares IPE 500 y dos jácenas IPE 500. Éste se repite a lo largo de toda la estructura, desde la alineación 3 hasta la alineación 10, recibiendo la mayor parte de la carga gravitatoria de la nave. En total, se colocarán 8 pórticos de esta tipología separados 8 metros cada uno.

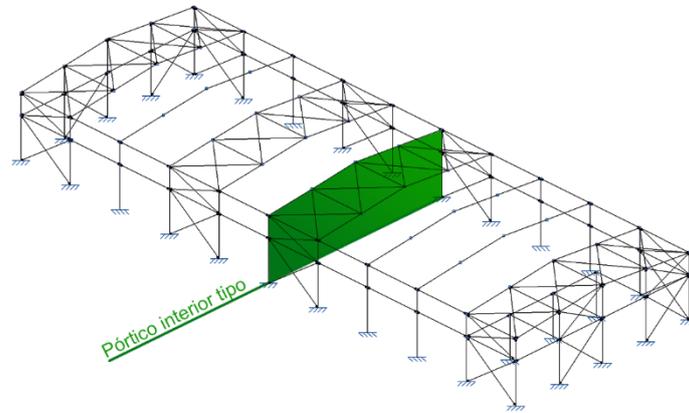


Ilustración 12. Pórtico tipo.

Este pórtico tiene 9 metros de altura de pilar, llegando a los 10.4 metros en la cumbre. La luz del pórtico es de 28 metros, teniendo cada jácena 14.07 metros de longitud y un 10% de pendiente.

7.2.4 Pórtico de fachada

El pórtico de fachada se corresponde con las alineaciones 1 y 11 de la estructura (Ilustración 13). Está formado por cinco pilares (HEB 300 en la fachada frontal, IPE 270 en la trasera), dos jácenas IPE 180 y un sistema de arriostramientos con perfiles Lx100x100x6 entre las alineaciones B-C y D-E. Además, se tiene una altura de gálibo de 6 metros, formada con perfiles SHS 120x3.0.

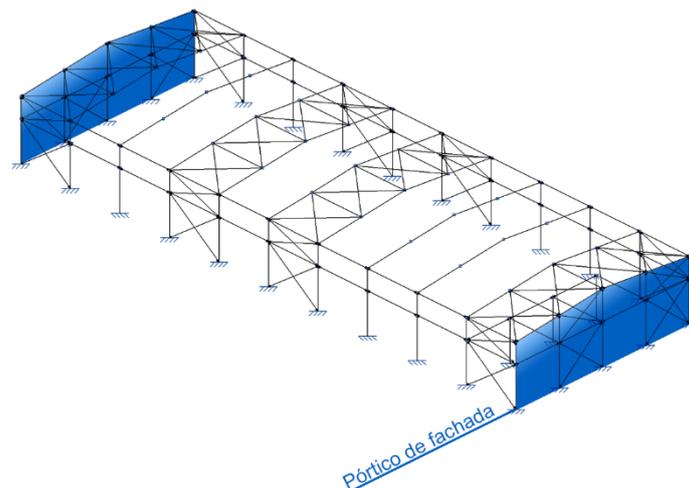


Ilustración 13. Pórticos de fachada.

Las dimensiones de este pórtico (Ilustración 14) son iguales que las del pórtico tipo: 9 metros de cabeza de pilar, 28 metros de luz y 10% de pendiente. Los pilares de la fachada están separados 7 metros entre sí, midiendo 9 metros los pilares de las alineaciones A y E, 9.7 metros los pilares de las alineaciones B y D y 10.4 metros el pilar central (alineación C). Este pórtico, además de recibir

una parte de la carga gravitatoria, también soporta la acción que el viento ejerce sobre la nave, transmitiendo dichas fuerzas a la cimentación.

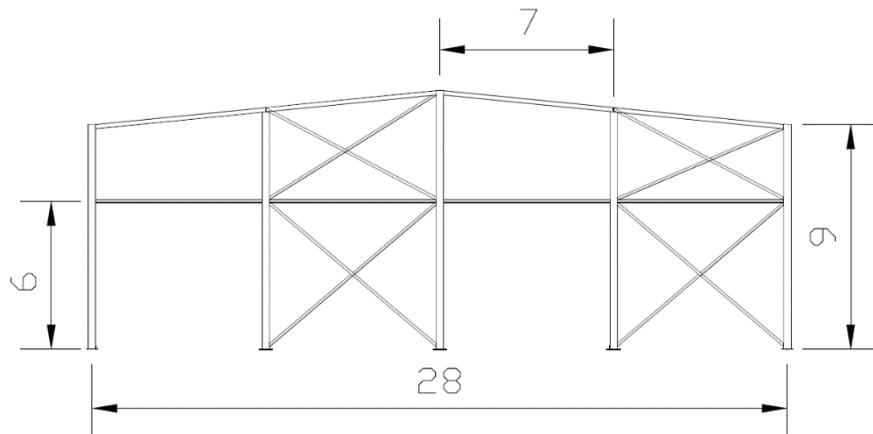


Ilustración 14. Pórtico de fachada, dimensiones.

7.2.5 Fachada lateral

La fachada lateral corresponde con las alineaciones A y E de la nave industrial (Ilustración 15). La fachada arriostra los pilares de los pórticos mediante la viga perimetral, de tal forma que disminuye su coeficiente de pandeo. La fachada lateral mide 80 metros de longitud y dispone de arriostramientos en el primer y último vano (alineaciones 1-2 y 10-11) y en el quinto y séptimo vano (alineaciones 5-6 y 7-8), tal y como se indica en la Ilustración 16.

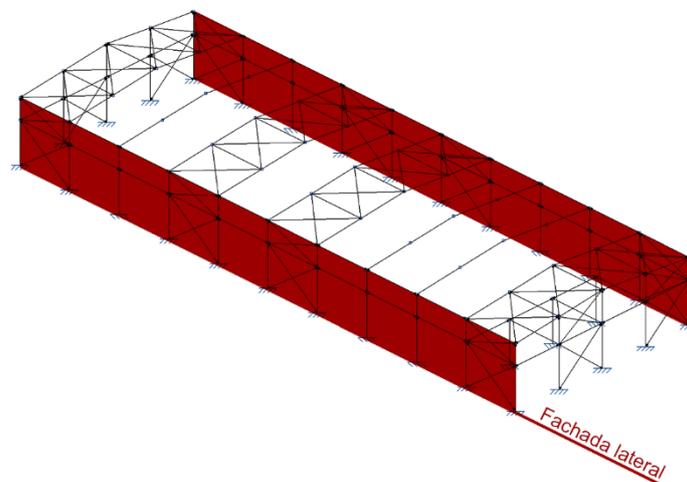


Ilustración 15. Fachadas laterales.

Los arriostramientos colocados en las fachadas anterior y posterior (cruces de San Andrés) forman parte del sistema a contraviento de la nave, transmitiendo las fuerzas generadas por el viento hacia la cimentación. Los arriostramientos centrales ejercen la función de absorber el efecto de la dilatación térmica, montados con agujeros colisos que otorgan a las barras un pequeño juego.

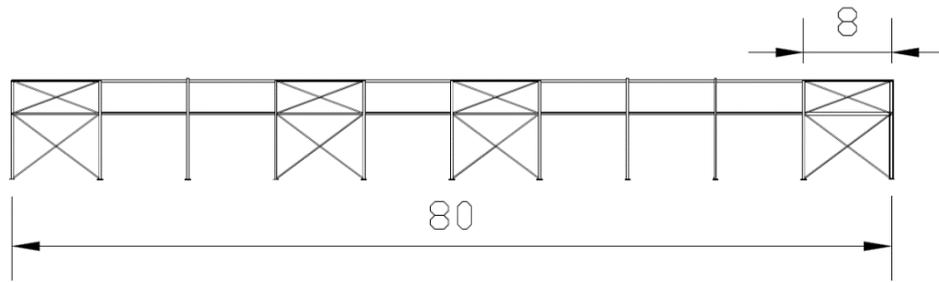


Ilustración 16. Fachada lateral, dimensiones.

Todos arriostramientos se han realizado con perfiles Lx100x100x6. Se ha realizado la viga perimetral con un perfil IPE 220 en los vanos sin arriostrar y un perfil SHS140x3.0 en los vanos arriostrados, a excepción del perfil perteneciente a la estructura del altillo, que se ha montado un HEB 300 (Ilustración 17). La viga perimetral detiene el desplazamiento entre pórticos, evitando así que trabajen en un plano diferente al del pórtico.

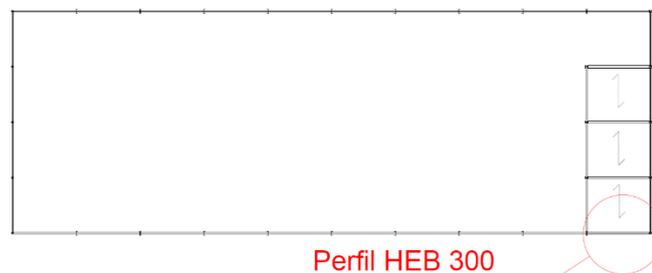


Ilustración 17. Perfil HEB 300.

7.2.6 Sistema contraviento

El sistema contraviento (Ilustración 18) transmite la carga del viento recibida por la estructura. Está compuesto por la viga contraviento, las cruces de San Andrés y la viga perimetral, ya explicada anteriormente.

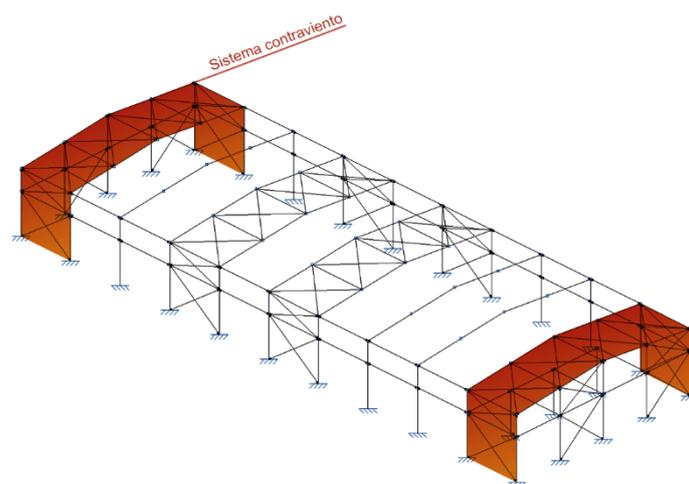


Ilustración 18. Sistema contraviento.

La viga contraviento se ha resuelto con una tipología Pratt. Con la finalidad de que todas las barras de dicha viga trabajen siempre a tracción, se han duplicado las diagonales tal y como se

indica en la Ilustración 19. Las diagonales se han realizado de perfil L 100x100x6 y los montantes de perfil SHS 140x4.0. Estos últimos trabajan siempre a compresión.

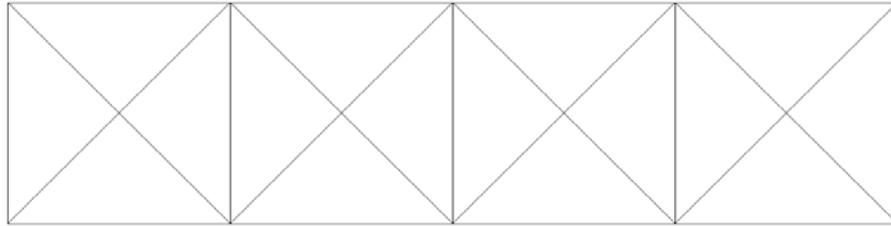


Ilustración 19. Viga Pratt doble.

7.2.7 Altillo para oficinas

El altillo para oficinas se ha realizado entre las alineaciones 1 y 2 del edificio industrial, aprovechando los pilares de la fachada para montar su estructura.

Mientras el proceso industrial está siendo montado y puesto a punto, es común utilizar este altillo para oficinas como almacén de herramientas productos y otros enseres, por lo que se ha considera una carga mayor para evitar el agotamiento de los perfiles. El forjado de este altillo se encuentra a 6 metros de altura (Ilustración 20).

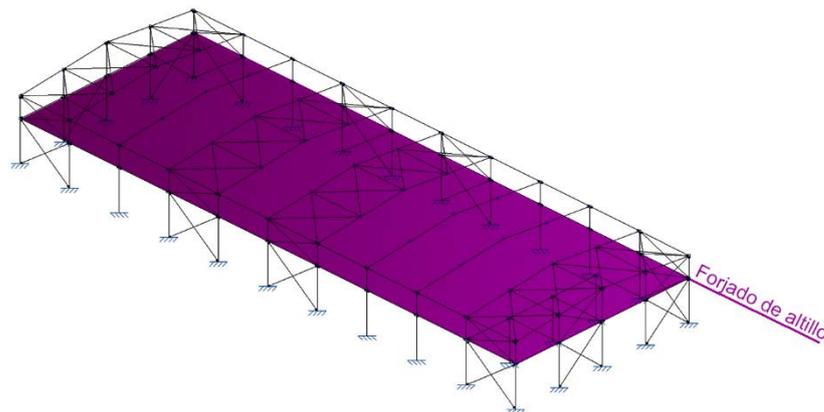


Ilustración 20. Forjado del altillo a 6 metros de altura.

Los pilares del altillo están realizados con perfiles HEB 300. Las vigas conectadas entre los pilares del altillo (pertenecientes a la alineación 2) son de perfil HEB 160, mientras que las que unen el pórtico de fachada con los pilares del altillo (las vigas que se encuentran entre la alineación 1 y 2) son de perfil HEB 300. El forjado del altillo irá en dirección paralela a los pórticos, tal y como se indica en la Ilustración 21.

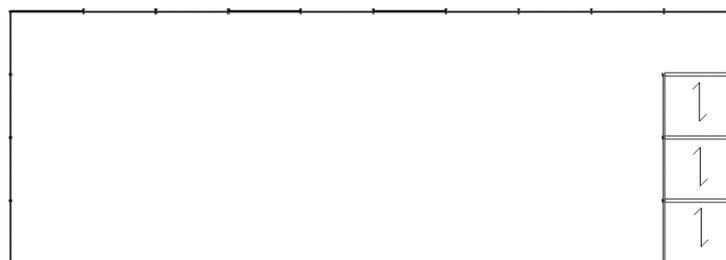


Ilustración 21. Dirección del forjado.

7.2.8 Correas

Se ha dispuesto correas en todo el edificio, las cuales reciben la carga del cerramiento y las que el propio cerramiento soporta y la transmiten hacia los pórticos de la nave. Existen 18 correas en la cubierta tipo CF-300x3.0, 14 correas en las fachadas laterales IPE 160 y 16 correas en las fachadas anterior y posterior del perfil IPE 160. Se puede observar su colocación en la Ilustración 22.

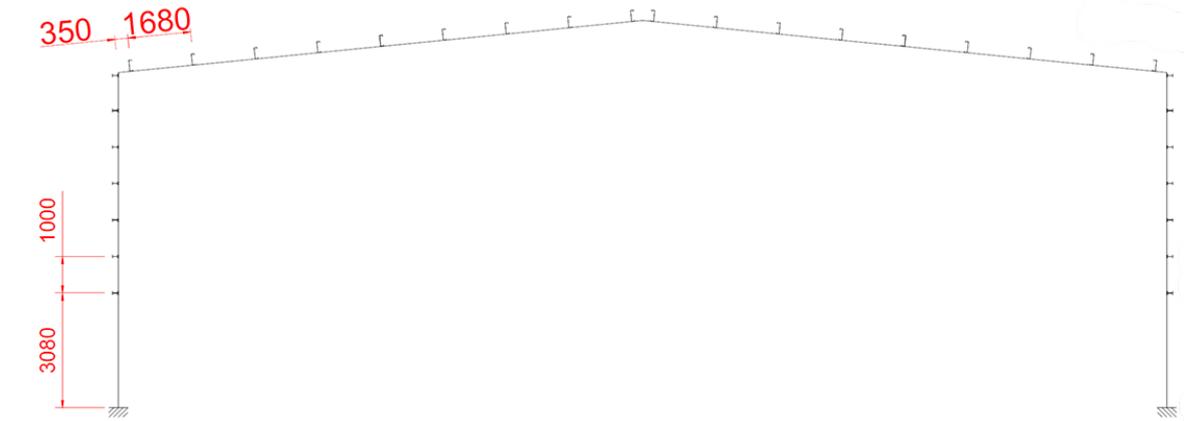


Ilustración 22. Disposición de correas.

En la alineación A existirá una puerta de 6 metros de ancho por 6 metros de alto, en el segundo vano de la fachada lateral. En el pórtico de fachada trasera (alineación 11), existirá otra puerta de las mismas dimensiones entre las alineaciones A y B.

Por otro lado se ha decidido realizar agujeros de 1.50 metros por 1.50 metros, para la colocación de ventanas en cada vano de la nave (tanto fachadas laterales como pórticos de fachada). La altura de estas ventanas será de 3.70 metros (70 centímetros por encima del muro de hormigón explicado en el apartado 7.6.2.2) y estarán centradas en cada vano de la nave. Existirá una ventana por vano, a excepción de los vanos que tengan puertas o arriostramientos. Habrá 5 ventanas en la alineación A, 6 ventanas en la alineación B, 2 ventanas en la alineación 1 y 1 ventana en la alineación 11. Esto suma un total de 14 ventanas.

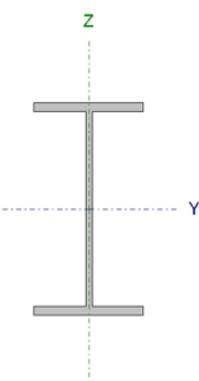
Todas estas especificaciones se ilustran con detalle en el documento *Planos*.

A continuación se especifican las características pertenecientes a los dos tipos de correas utilizados:

Tabla 4. Perfil CF-300x3.0.

Perfil: CF-300x3.0 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)
		0.846, 8.000, 9.085	0.846, 0.000, 9.085	8.000	14.70	1885.21	115.42	0.44	-19.64
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.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00					
L _k	0.000	8.000	0.000	0.000					
C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Tabla 5. Perfil IPE 160.

Perfil: IPE 160 Material: S275							
	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)
		0.000, 80.000, 0.500	0.000, 72.000, 0.500	8.000	20.10	869.00	68.30
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	0.000	8.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

7.3 Acciones

Las cargas consideradas en el cálculo y resolución de la estructura son las siguientes: cargas permanentes (peso propio, cerramientos), sobrecarga de uso (G1, B), las cargas aplicadas por el

viento y la nieve y las correspondientes al altillo para oficinas. Además, se ha considerado la carga sísmica correspondiente al emplazamiento de la nave.

7.3.1 Cargas permanentes

El peso propio de la nave aplica una carga permanente equivalente a 30.81 kg/m². Por otro lado, tanto el cerramiento lateral como el cerramiento de cubierta aplican una carga permanente de 0.15 kN/m² cada uno. Además, las correas de cubierta y las correas laterales poseen una carga de 0.067 kN/m² y 0.155 kN/m², respectivamente. La disposición de las correas es la siguiente: correas de perfil CF-300x3.0 para la cubierta y perfiles IPE 160 para las correas laterales.

7.3.2 Sobrecarga de uso

El altillo que se ubica dentro del edificio corresponde a una zona administrativa tipo B, con una carga de valor 2 kN/m²; y se ha considerado una carga G1 no concomitante con el resto de las acciones variables, de cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento, de valor 0.40 kN/m².

7.3.3 Carga de viento

La carga de viento considerada es la correspondiente a zona eólica B, con un grado IV de aspereza (zona urbana, industrial o forestal) y un coeficiente de exposición para la máxima altura (10.4 metros) de 1.793. En este edificio no habrá huecos a ser considerados.

Los casos de viento que comprobaremos serán los siguientes:

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

La orientación del viento viene dada por la Ilustración 23:

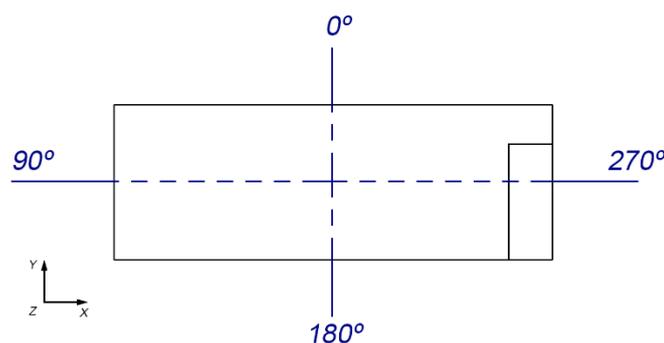


Ilustración 23. Referencia de la orientación del viento.

7.3.4 Carga de nieve

Nuestra nave se encuentra en zona climática de invierno nº 5, con una altitud topográfica de 25.00 metros y exposición al viento normal. La cubierta no contendrá resaltes. La carga de nieve resulta en 0.211 kN/m².

Los casos de nieve que comprobaremos serán los siguientes:

- 1 – N (E): Nieve (100% de carga en ambos faldones)
- 2 – N (R) 1: Nieve (Ilustración 24. Redistribución 1.) (100% de carga en un faldón, 50% de carga en el otro faldón)
- 3 – N (R) 2: Nieve (Ilustración 25. Redistribución 2.) (Caso inverso de N(R) 1)

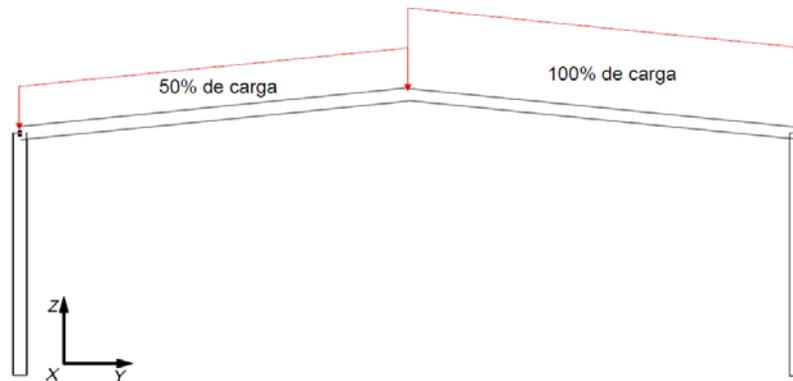


Ilustración 24. Redistribución 1.

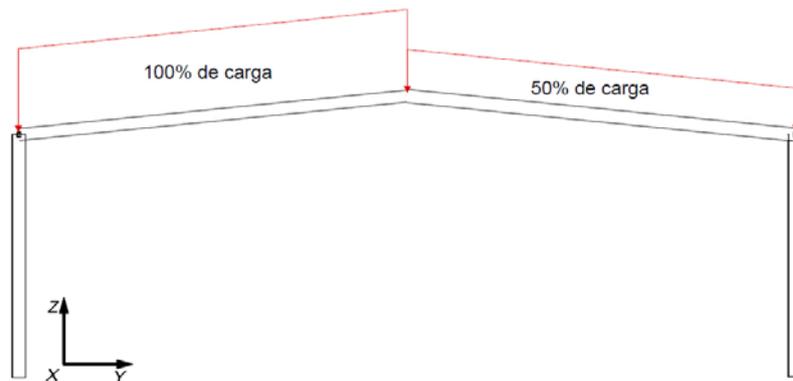


Ilustración 25. Redistribución 2.

7.3.5 Cargas en el altillo

El altillo para oficinas, situado en el pórtico de fachada de la estructura, se ha diseñado como primer uso de almacén de productos, herramientas, materiales u otros, destinados al proceso industrial que tendrá lugar en la nave. Por ello, se ha considerado una carga máxima admisible de 6 kN/m².

7.3.6 Sismo

Al encontrarse nuestra edificación en una zona sísmica, hemos considerado la carga que ésta tendría sobre el edificio. Dada la situación geográfica de la nave, obtenemos los datos de aceleración básica (0.070 g), el coeficiente de contribución (1.00) y el tipo de suelo (Tipo III). Por otro lado, al ser una edificación de acero ésta posee una ductilidad baja. Finalmente, añadir que nuestro edificio es una nave destinada a un proceso industrial, por lo que su importancia se califica de normal.

7.3.6.1 Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 4.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

7.3.7 Combinación de acciones

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Ecuación 1

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Ecuación 2

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Ecuación 3

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Ecuación 4

- Donde:

G_k	Acción permanente
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
γ_G	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE}	Coefficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\Psi_{p,1}$	Coefficiente de combinación de la acción variable principal
$\Psi_{a,i}$	Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

El cálculo del E.L.U. (Estado Límite Último) del acero se ha realizado con los coeficientes de combinación de la Tabla 6, en situaciones persistentes o transitorias (Ecuación 1):

Tabla 6. Combinaciones E.L.U.

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Para el E.L.S. (Estado Límite de Servicio) integridad se han utilizado los coeficientes de combinación de la Tabla 7. Integridad sin categoría G1. Tabla 7, en este caso sin la sobrecarga de categoría G1 de mantenimiento en cubierta no concomitante con el resto de cargas (Ecuación 1).

Tabla 7. Integridad sin categoría G1.

Integridad (NO G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso 1)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 2)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 4)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 5)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso 6)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 7)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Los coeficientes de combinación de la Tabla 8 se corresponden con el E.L.S. del criterio de integridad teniendo en cuenta la sobrecarga de categoría G1 (Ecuación 1).

Tabla 8. Integridad con la categoría G1.

Integridad (SÍ G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso 1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 4)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 5)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 6)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso 7)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	0.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	0.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.000	0.000	-	-

Por último, para el E.L.S. apariencia se ha combinado siguiendo los coeficientes de la Tabla 9 (Ecuación 2):

Tabla 9. Apariencia.

Apariencia				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso 1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 3)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 4)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 5)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso 6)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso 7)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	0.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	0.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.000	0.000	-	-

7.4 Materiales

7.4.1 Aceros

El acero utilizado para los perfiles de la estructura además de para las placas de anclaje es un acero laminado S275. Además, se ha utilizado para las armaduras y los pernos acero corrugado B500S. Por otro lado, las correas de cubierta son de acero S235 (perfil CF-300x3.0).

En los siguientes cuadros se muestra las características mecánicas de cada tipo de acero ():

Tabla 10. Características mecánicas.

Material	Límite elástico (MPa)	Tensión de rotura (MPa)	Coefficiente parcial de seguridad
Acero laminado S275	275	410	1.05
Acero conformado S235	235	360	1.05
Acero corrugado B500S	500	550	1.15

Se han utilizado perfiles de acero estructura IPE y HEB, además de perfiles tubulares cuadrados (SHS) y perfiles en L laminados en frío. La siguiente tabla (Tabla 11) especifica qué perfiles se han utilizado y cuáles son sus características mecánicas.

Tabla 11. Características mecánicas de perfiles.

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		2	SHS 140x4.0, (Cold Formed SHS)	21.34	9.07	9.07	650.67	650.67	1023.18
		3	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		4	L 100 x 100 x 6, (L)	11.80	5.64	5.64	111.10	111.10	1.40
		5	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		6	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		7	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		8	SHS 120x3.0, (Cold Formed SHS)	13.80	5.85	5.85	311.98	311.98	487.70
		9	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

7.4.2 Hormigón

Todas las zapatas se han calculado para la utilización de hormigón HA-25/B/20/IIa-Qa, ya que la localización de la nave se encuentra a más de 5 kilómetros de la costa. Sus características son las siguientes (Tabla 12):

Tabla 12. Hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa.

Hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa	
Tensión de rotura	25 MPa
Coefficiente parcial de seguridad	1.5

Se ha utilizado hormigón de limpieza HL-150/B/20 para aislar las zapatas del terreno, a fin de evitar cualquier tipo de contaminación, además de nivelar la superficie. La consistencia de este hormigón es blanda (B) y de tamaño máximo de árido 20 milímetros. Las características mecánicas de este tipo de hormigón no se consideran ya que su función no es estructural.

7.5 Mediciones

A continuación se lista todas las mediciones realizadas para el cálculo de la cantidad de acero utilizado (Tabla 13).

7.5.1 Resumen de medición de la estructura

Tabla 13. Resumen de medición.

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 220	192.000			0.641			5034.05			
			IPE 500	415.257			4.817			37813.29			
			IPE 270	47.800			0.219			1722.31			
			IPE 180	56.279			0.135			1055.88			
						711.336			5.812			45625.53	
					SHS 140x4.0	208.000			0.444			3484.12	
					SHS 120x3.0	64.000			0.088			693.45	
						272.000			0.532			4177.57	
					HEB	HE 300 B	97.800			1.458		11446.85	
						HE 160 B	21.000			0.114		895.14	
							118.800			1.572		12341.99	
						L 100 x 100 x 6	743.081			0.877		6883.16	
		L		743.081			0.877		6883.16				
											1845.217		
											8.793		
											69028.25		

Con esto tenemos un peso de 30.81 kg/m². (0.302 kN/m²).

Adicionalmente, debemos tener en cuenta 16964.64 kg de acero a razón de las correas de cubierta de perfiles en C, 19958.4 kg de acero de los perfiles IPE que actuarán como correas laterales en la fachada lateral y 7484.4 kg de acero de los perfiles IPE de las fachadas frontales. Las siguientes tablas reflejan estos resultados:

Tabla 14. Datos de las correas.

Perfil de la correa	Peso (kg/m)	Cubierta		Fachada lateral		Fachada frontal	
		Nº Correas	Longitud (m)	Nº Correas	Longitud (m)	Nº Correas	Longitud (m)
CF-300x3.0	10.71	18	80	-		-	
IPE 160	16.2	-		14	80	15	28

Tabla 15. Resultados de los pesos de las correas.

Perfil de la correa	Coeficiente despuntes	Peso (kg)			TOTAL (kg)
		Cubierta	Fachada lateral	Fachada frontal	
CF-300x3.0	1.1	16964.64	-	-	16964.64
IPE 160		-	19958.4	7484.4	27442.8

7.5.2 Medición de superficies

A continuación se refleja la superficie total a pintar de la estructura.

Tabla 16. Superficies.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar			
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)
IPE	IPE 220	0.868	192.000
	IPE 500	1.780	415.257
	IPE 270	1.067	47.800
	IPE 180	0.713	56.279
Cold Formed SHS	SHS 140x4.0	0.546	208.000
	SHS 120x3.0	0.469	64.000
HEB	HE 300 B	1.778	97.800
	HE 160 B	0.944	21.000
L	L 100 x 100 x 6	0.400	743.081
Total			1631.374

7.5.3 Resumen de medición de la cimentación

Para los elementos aislados de la estructura, tenemos un total de 194.16 m³ de hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa (Yc=1.5) y 26.75 m³ de hormigón de limpieza HL-150/B/20. Por otro lado, la armadura de las zapatas añade un total de 5941.59 kg de acero B500S (Ys=1.15). La Tabla 17 nos proporciona un resumen de estas mediciones:

Tabla 17. Medición de zapatas.

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N18, N23, N8, N13, N28, N33, N38, N43 y N48		9x229.74	2067.66	9x7.38	9x0.98
Referencias: N46, N41, N36, N31, N26, N16, N11, N6 y N21		9x229.74	2067.66	9x7.38	9x0.98
Referencias: N3, N84, N82, N78 y N1	5x144.36		721.80	5x5.10	5x0.78
Referencias: N51, N80, N83, N86 y N53	5x165.00		825.00	5x5.49	5x0.78
Referencias: N98, N100 y N102	3x86.49		259.47	3x2.80	3x0.40
Totales	1806.27	4135.32	5941.59	194.16	26.75

Las vigas de atado de las zapatas añaden 27.94 m³ de hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa (Yc=1.5) y 6.98 m³ de hormigón de limpieza HL-150/B/20, además de 3499.58 kg de acero B500S (Yc=1.15). El resumen de los resultados se refleja en la Tabla 18:

Tabla 18. Medición de vigas de atado.

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N84], C [N84-N82], C [N82-N78], C [N78-N1], C [N53-N86], C [N86-N83], C [N83-N80], C [N80-N51], C [N102-N48], C [N102-N100], C [N100-N98] y C [N46-N98]	12x8.65	12x82.69	1096.08	12x0.67	12x0.17
Referencias: C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N102-N86], C [N80-N98] y C [N100-N83]	23x10.97	23x93.53	2403.50	23x0.86	23x0.22
Totales	356.11	3143.47	3499.58	27.94	6.98

Los elementos aislados más las vigas de atado suman un total de 221.1 m³ de hormigón HA-25/B/20/Ila-Qa, 33.73 m³ de hormigón de limpieza HL-150/B/20 y 9441.17 kg de acero B500S.

7.6 Soluciones constructivas

7.6.1 Dilatación térmica

El acero utilizado en la estructura podría sufrir el efecto de la dilatación térmica, produciendo flechas en exceso, vibraciones, pandeos en los pilares o tensiones superiores a las calculadas. Para solucionar este problema, se ha decidido colocar arriostramientos en los vanos 5 y 7 (alineaciones 5-6 y 7-8) con un sistema de agujeros colisos (Ilustración 26), permitiendo así un pequeño juego en las barras que absorbe la dilatación producida.

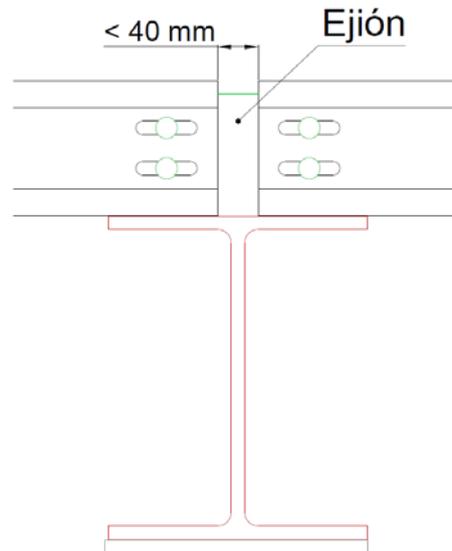


Ilustración 26. Detalle de los agujeros colisos.

7.6.2 Cerramiento de la estructura

7.6.2.1 Cubierta

Ambos faldones de la nave industrial se cerrarán con paneles tipo sándwich (Ilustración 27). Este tipo de cerramiento ofrece un buen aislamiento tanto térmico como frente a agentes climáticos como la lluvia o la humedad. Además, poseen buena capacidad portante y poco peso, ideal para naves industriales.

El panel seleccionado es un panel sándwich prefabricado de 50 milímetros de espesor formado por dos caras exteriores de chapa de acero y relleno de espuma rígida de poliuretano expandido. Su peso es de 13.10 kg/m².



Ilustración 27. Panel sándwich para la cubierta.

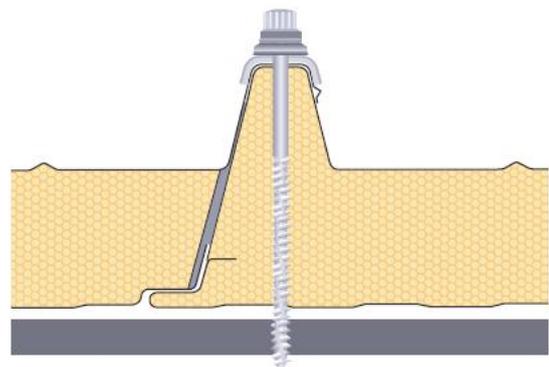


Ilustración 28. Detalle de unión con las correas.
ORIGEN: www.panelsandwich.com

Estos paneles se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes (Ilustración 28) que quedarán ocultos bajo un cubrejuntas. Los paneles se sellarán entre sí para conseguir estanqueidad en el conjunto.

Adicionalmente, con la finalidad de dotar la estructura de luz natural, se ha decidido colocar dos filas de lucernarios de 1 metros de ancho y 50 milímetros de espesor en cada vano de la nave. Cada fila de lucernarios llegará hasta la cumbre de la nave, es decir, 14.07 metros de largo. Esto hará un total de 20 lucernarios por faldón, sumando un área total de 562.8 m².

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Por último, dotaremos las cubiertas con canalones para recoger el agua de la lluvia. El canalón se colocará anclado en la correa de cubierta y en la correa lateral, pasando el cerramiento de cubierta por encima de éste, tal y como se muestra en la Ilustración 29.

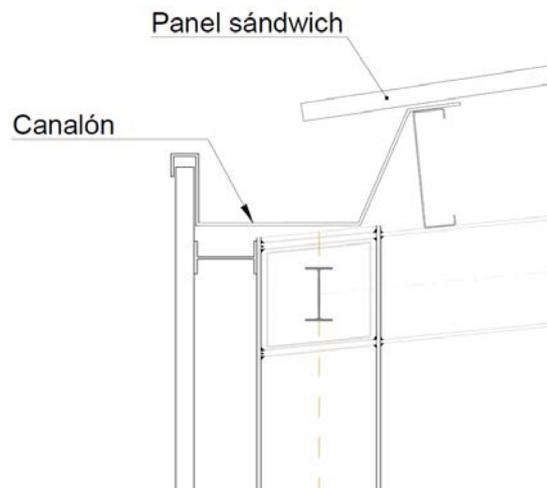


Ilustración 29. Detalle del montaje del canalón.

7.6.2.2 Fachadas frontales y laterales

Respecto al cerramiento de las fachadas, se ha decidido colocar por todo el perímetro un muro de hormigón de 3 metros de altura para aumentar así la seguridad de la nave. Desde el muro de hormigón hasta la cabeza del pilar se colocará panel tipo sándwich con tornillería oculta de 40 milímetros de espesor, con 9.15 kg/m² de peso (Ilustración 30). El panel y el muro estarán unidos mediante un vierteaguas que se fijará a las correas laterales con tornillos.

El bloque de hormigón utilizado mide 40x20x30 centímetros, con un acabado liso como el que se muestra en la Ilustración 31.



Ilustración 30. Panel sándwich para las fachadas.

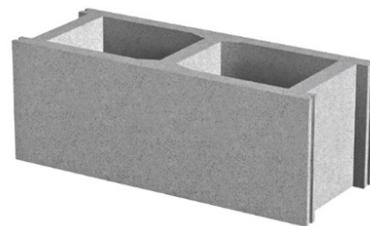


Ilustración 31. Bloque de hormigón liso.

7.6.3 Solera

La solera es el conjunto de capas de terreno, hormigón y otros materiales que conforman el pavimento de la nave industrial (Ilustración 32). La solera se compone de cuatro niveles: una primera capa de arena y piedras compactada denominada zahorra, una lámina de plástico que separa la zahorra y el hormigón, una capa de hormigón con mallazo y una cuarta y última capa de rodadura.

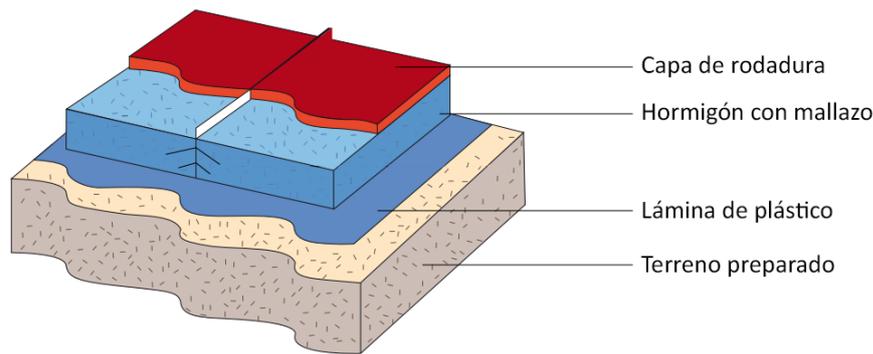


Ilustración 32. Capas de la solera. ORIGEN: www.durasil.com

Capa de rodadura

La capa de rodadura se compone de cementos especiales y áridos minerales. Estos áridos dotan al cemento de resistencia y dureza adicional para soportar el continuo paso de vehículos de la nave.

Hormigón con mallazo

Se extiende una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa-Qa de aproximadamente 20 centímetros, con un mallazo de acero B500T de 8 milímetros de diámetro, separados cada 15 centímetros, situado en la parte superior de la capa, tal y como se indica en la Ilustración 33:

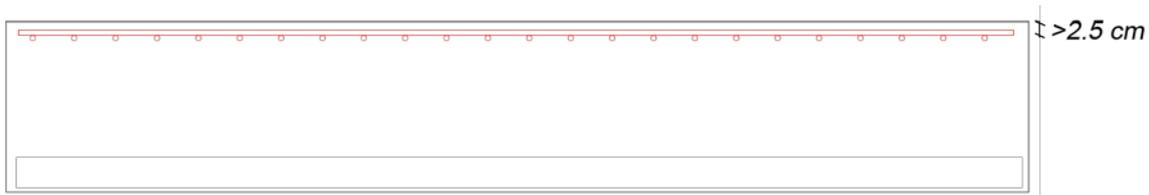


Ilustración 33. Colocación del mallazo.

Este mallazo resiste las tensiones de tracción que se producen en el hormigón por el efecto de la retracción, controlando así la aparición de fisuras.

Lámina de plástico

La lámina de plástico se coloca entre el terreno y el hormigón. Su finalidad es evitar el contacto directo entre estas dos capas, ya que el terreno, al contaminar el hormigón, podría producir una disminución en sus características mecánicas, favoreciendo así la aparición de fisuras y grietas.

Terreno compactado

Se compacta una capa de aproximadamente 20 centímetros de grava y arena que proporcionará a la solera una base sólida además de evitar que la humedad suba por el terreno.

7.6.4 Forjado del altillo

El forjado se realizará con viguetas autorresistentes de hormigón, con bovedillas de hormigón prefabricado de 60x20x25 centímetros, como la que se observa en la Ilustración 34. Se ha colocado un mallazo de reparto en la parte superior y armado de negativos en la dirección de las viguetas. El hormigón de relleno es HA-25/B/20/IIa-Qa.

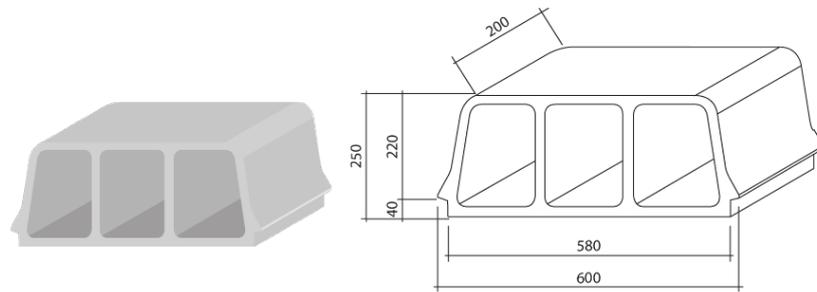


Ilustración 34. Bovedilla de hormigón prefabricado. ORIGEN: www.ibanezejido.com

A continuación podemos observar el detalle constructivo del forjado del altillo (Ilustración 35):

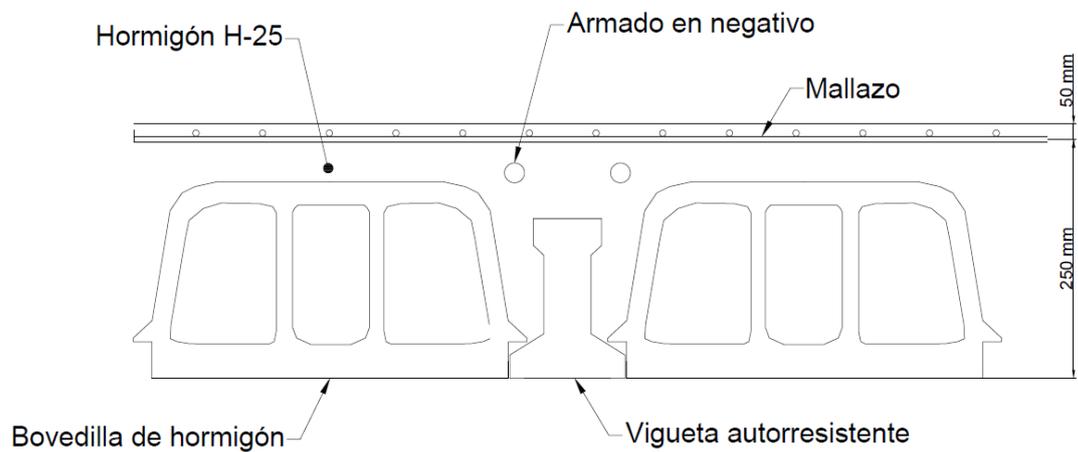


Ilustración 35. Detalle constructivo del forjado.

7.6.5 Urbanización de la parcela

Se urbanizará la parcela con un pavimento de aglomerado asfáltico de unos 8 centímetros de espesor, abarcando 12998,56 metros cuadrados del interior de la misma.

8 PRESUPUESTO

A continuación se resume el presupuesto del proyecto descrito, el cual se puede ver su descomposición en detalle en el documento *Presupuesto*.

8.1 Cimentación

A continuación se resume la unidad de obra correspondiente a la cimentación de la estructura.

Concepto	Precio (€)
Regularización	3.214,45
Hormigón de limpieza	3.214,45
Superficiales	28.502,47
Zapatatas	28.502,47
Arriostramientos	4.261,51
Vigas de atado	4.261,51
SUBTOTAL	
35.978,43	

8.2 Acondicionamiento del terreno

A continuación se muestra un breve resumen del acondicionamiento de la parcela seleccionada.

Concepto	Precio (€)
Movimiento de tierras en edificación	18.115,07
Desbroce y limpieza	12.648,00
Excavaciones	5.467,07
Mejoras del terreno	21.544,32
Compactaciones	21.544,32
Nivelación	83.462,40
Soleras	83.462,40
SUBTOTAL	
123.121,79	

8.3 Estructuras

A continuación se resume la unidad de obra correspondiente a la estructura del edificio.

Concepto	Precio (€)
Acero	268.972,94
Montajes industrializados	151.466,27
Vigas	61.746,30
Estructuras ligeras para cubiertas	47.161,73
Pilares	8.598,64
Hormigón armado	11.014,08
Forjados unidireccionales	11.014,08
SUBTOTAL	
279.987,02	

8.4 Fachadas y particiones

A continuación se muestra un breve resumen de cerramiento de las fachadas laterales.

Concepto	Precio (€)
Fábrica estructural	31.046,76
Muros de fábrica armada	31.046,76
Fachadas ligeras	66.769,92
Paneles metálicos con aislamiento	66.769,92
SUBTOTAL	
97.816,68	

8.5 Cubiertas

En este apartado se resume la unidad de obra correspondiente con el cerramiento de la cubierta y sus elementos constructivos.

Concepto	Precio (€)
Inclinadas	63.234,07
Paneles metálicos	55.489,01
Remates de chapa plegada de acero	7.745,06
Lucernarios	71.565,60
Placas translúcidas sintéticas	71.565,60
SUBTOTAL	
134.799,67	

8.6 Remates y ayudas

Se resume la unidad de obra “Remates y ayudas”.

Concepto	Precio (€)
Remates	6.929,28
Vierteaguas	6.929,28
SUBTOTAL	6.929,28

8.7 Carpintería, vidrios y protecciones solares

A continuación, se tiene un resumen de la carpintería utilizada en la nave.

Concepto	Precio (€)
Puertas	8.885,91
Resistentes al fuego	1.882,47
De instalaciones	7.003,44
Ventanas	10.737,44
De aluminio	10.737,44
SUBTOTAL	19.623,35

8.8 Urbanización interior de la parcela

En el siguiente apartado se muestra un resumen de la unidad de obra “Urbanización interior de la parcela”.

Concepto	Precio (€)
Evacuación de aguas	4.071,60
Bajantes	4.071,60
SUBTOTAL	4.071,60

8.9 Gestión de residuos

A continuación se muestra el resumen de la unidad de obra correspondiente con la gestión de los residuos de la construcción.

Concepto	Precio (€)
Gestión de tierras	1.096,96
Transporte de tierras	1.096,96
SUBTOTAL	1.096,96

8.10 Presupuesto final

Por último, se resume el presupuesto final de la obra.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	861.227,30
<p>El presente Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (861.227,30 €).</p>	
Presupuesto de ejecución material	861.227,30
Gastos generales 13%	111.959,55
Beneficio industrial 6%	51.673,64
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	1.024.860,49
IVA 21%	215.220,70
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	1.240.081,19

El presente Presupuesto Base de Licitación (PBL) asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS CUARENTA MIL OCHENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.240.081,19 €).

A continuación se expone un gráfico en el que se muestra el porcentaje de contribución al presupuesto de ejecución material (Ilustración 36). El acero empleado en la estructura es la partida con más peso del proyecto, llegando al 32.51 % del presupuesto de ejecución.

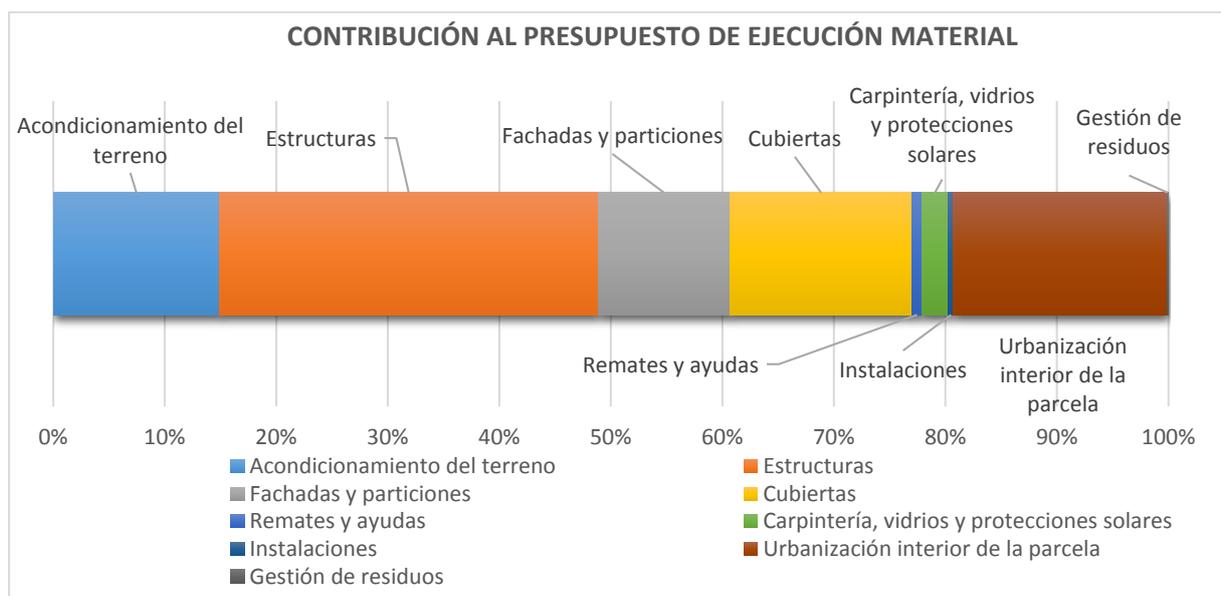


Ilustración 36. Contribución al PEM.

Partida	Porcentaje de contribución
Cimentación	4.18 %
Acondicionamiento del terreno	14.30 %
Estructuras	32.51 %
Fachadas y particiones	11.36 %
Cubiertas	15.65 %
Remates y ayudas	0.80 %
Carpintería, vidrios y protecciones solares	2.28 %
Instalaciones	0.47 %
Urbanización interior de la parcela	18.32 %
Gestión de residuos	0.13 %

Para finalizar, se analizan los siguientes índices:

Índice de coste de la estructura. Este índice incluye la cimentación de la estructura y los elementos estructurales de la misma. Se divide por el área de la nave industrial (2240 metros cuadrados).

Índice de coste de la construcción. Aquí se incluye todo lo mencionado en el índice anterior, además de los cerramientos y el acabado necesario de la nave industrial. Se divide por el área abarcada por la nave industrial (2240 metros cuadrados).

Índice de coste del proyecto. Por último, se analiza el coste total del proyecto, incluyendo el acondicionamiento del terreno, la urbanización de la parcela y el movimiento de tierras. Se divide por el área total de la parcela (15238.56 metros cuadrados).

Índice de coste de la estructura	141,06 €/m ² de nave
Índice de coste de la construcción	258,57 €/m ² de nave
Índice de coste del proyecto	56,52 €/m ² de parcela

DOCUMENTO II
ANEXO DE CÁLCULO

1 TABLA DE CONTENIDO

1	TABLA DE CONTENIDO	1
2	INTRODUCCIÓN	3
3	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	3
3.1	Listado del pórtico tipo	4
3.1.1	Geometría	4
3.1.2	Resultados	6
3.1.3	Uniones	7
3.2	Listado del altillo para oficinas.....	21
3.2.1	Geometría	21
3.2.2	Resultados	23
3.2.3	Uniones	24

2 INTRODUCCIÓN

Este documento se corresponde con el anexo de cálculo del Trabajo Final de Grado “Proyecto de nave industrial metálica con planta de oficinas de 2240 m² situada en el polígono industrial de Oliva (Valencia)” del alumno Luis Steffano Verrone Carrascosa.

Los siguientes cálculos se han desarrollado mediante el programa para arquitectura, ingeniería y construcción CYPE, en concreto, con las versiones de “CYPECAD”, “CYPE 3D” y el “Generador de Pórticos”.

Se ha extraído el listado de los elementos estructurales del pórtico de fachada, elemento que se repite con más frecuencia en la estructura, y del atillo para oficinas, característico de este TFG. Los demás elementos estructurales, como son el pórtico de fachada, el sistema contraviento, las correas y la cimentación, se ha decidido excluirlos del presente anexo por la limitación de hojas del trabajo final de grado.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

La estructura metálica estudiada dispone de 2240 m² de superficie, siendo sus dimensiones 80 metros de profundidad y 28 metros de luz. La altura de pilar es de 9 metros, llegando a los 10.4 metros en el punto más alto del pórtico. Se disponen 9 pórticos tipo entre las alineaciones 2 a 10, y un pórtico de fachada en las alineaciones 1 y 11. En la Ilustración 1 se pueden observar las alineaciones de referencia de la estructura.

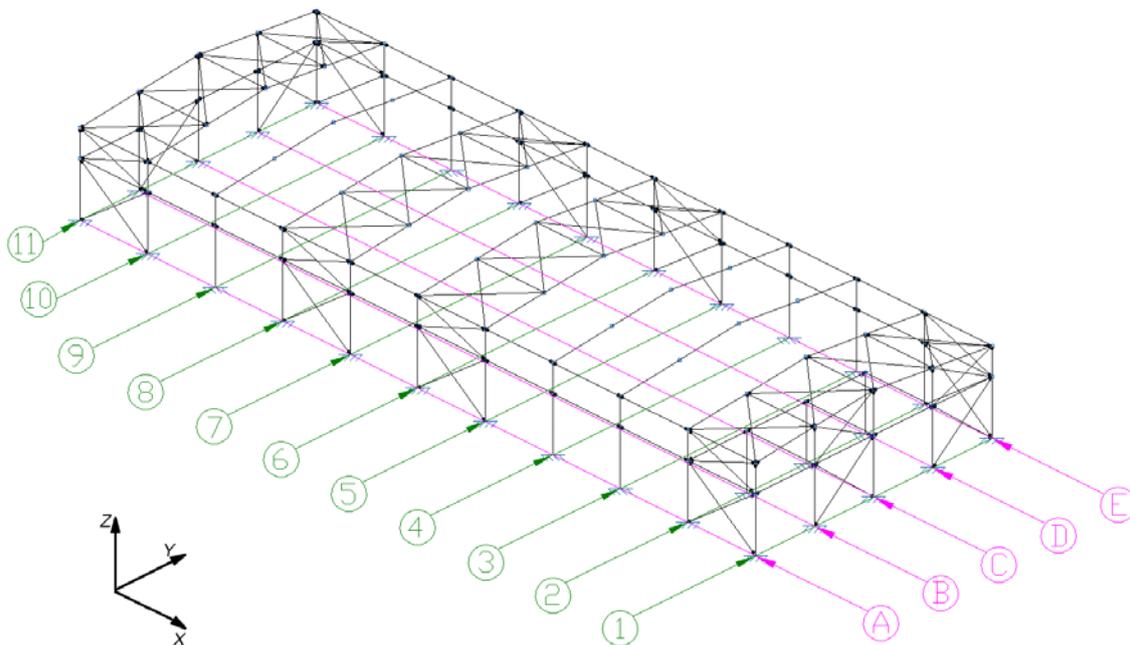


Ilustración 1. Alineaciones de la nave industrial.

El pórtico de fachada consta de 5 pilares con 7 metros de separación entre ellos, además de unos arriostramientos entre las alineaciones B-C y D-E para aumentar la rigidez del sistema. Por otro lado, entre las alineaciones 5-6 y 7-8, se han añadido arriostramientos y fijaciones mediante agujeros colisos, lo que deja un pequeño juego que elimina el efecto de la dilatación térmica.

Se han colocado correas de perfil CF-300x3.0 en la cubierta del edificio y correas de perfil IPE 160 en la fachada lateral. Se ha decidido que el cerramiento de la nave se realice con paneles tipo sándwich.

El atillo para oficinas, dispuesto entre las alineaciones 1-2 del edificio, tiene un forjado a 6 metros de altura, calculado a priori para el almacenaje de productos y herramientas del sistema productivo alojado en la nave.

Por último, el sistema contraviento colocado en ambas fachadas de la estructura se corresponde con una distribución tipo Pratt doble con cruces de San Andrés.

3.1 Listado del pórtico tipo

A continuación se describe y desarrolla todas las características geométricas y mecánicas, así como el cálculo y comprobación de los elementos estructurales correspondientes al pórtico tipo (Ilustración 2). Este pórtico se corresponde con las alineaciones 3 a 10 de la nave industrial, con 9 metros de altura de pilar y 10.4 de altura de cumbrera.

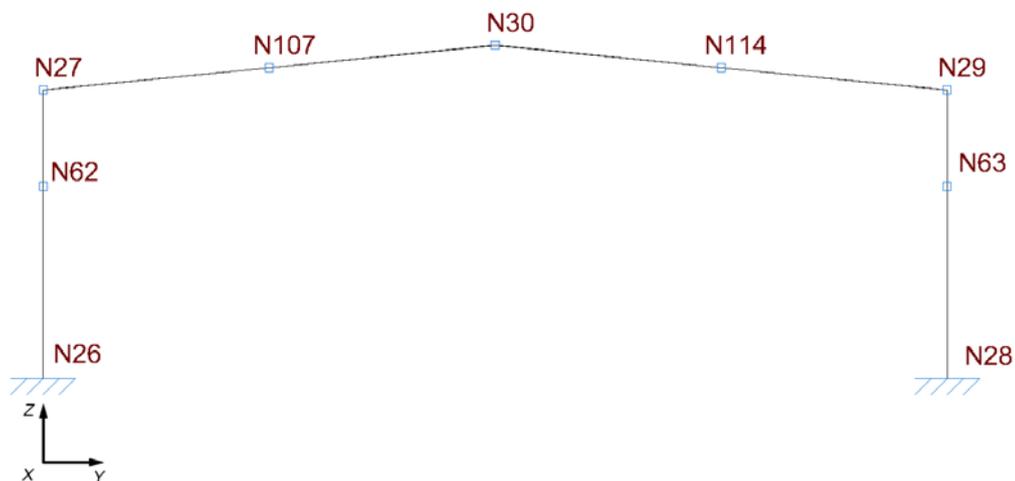


Ilustración 2. Pórtico tipo, alineaciones 3 a 10.

3.1.1 Geometría

3.1.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En el texto original hay un error tipográfico: "en caso contrario, con '-'.", debería ser "con '-'".

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N26	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	40.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	40.000	14.000	10.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

3.1.1.2 Barras

3.1.1.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _v	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _v : Limite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

3.1.1.2.2 Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N26/N62	N26/N27	IPE 500 (IPE)	-	6.000	-	0.70	1.83	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 500 (IPE)	0.252	13.818	-	0.00	1.99	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

3.1.1.2.3 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N26/N27 y N27/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

3.1.2 Resultados

3.1.2.1 Barras

3.1.2.1.1 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)						
N26/N27	8.773	2.29	8.773	28.61	8.773	3.95	8.773	51.53
	8.773	L/(>1000)	8.773	L/306.7	8.773	L/(>1000)	8.773	L/306.7
N27/N30	6.218	0.00	7.600	16.97	6.218	0.00	6.909	26.48
	6.218	L/(>1000)	7.600	L/814.2	6.218	L/(>1000)	7.600	L/814.2

3.1.2.1.2 Comprobaciones E.L.U.

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
N26/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 47.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	x: 5.25 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.4$
N27/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 14.07 m $\eta = 1.9$	x: 0.252 m $\eta = 8.9$	x: 0.252 m $\eta = 73.6$	x: 14.07 m $\eta = 9.9$	x: 0.252 m $\eta = 14.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.252 m $\eta = 76.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.3$	x: 0.252 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.6$

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_y: Resistencia a corte Y
V_z: Resistencia a corte Z
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 (%)

3.1.3 Uniones

3.1.3.1 Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza
⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
⁽³⁾ Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

3.1.3.2 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

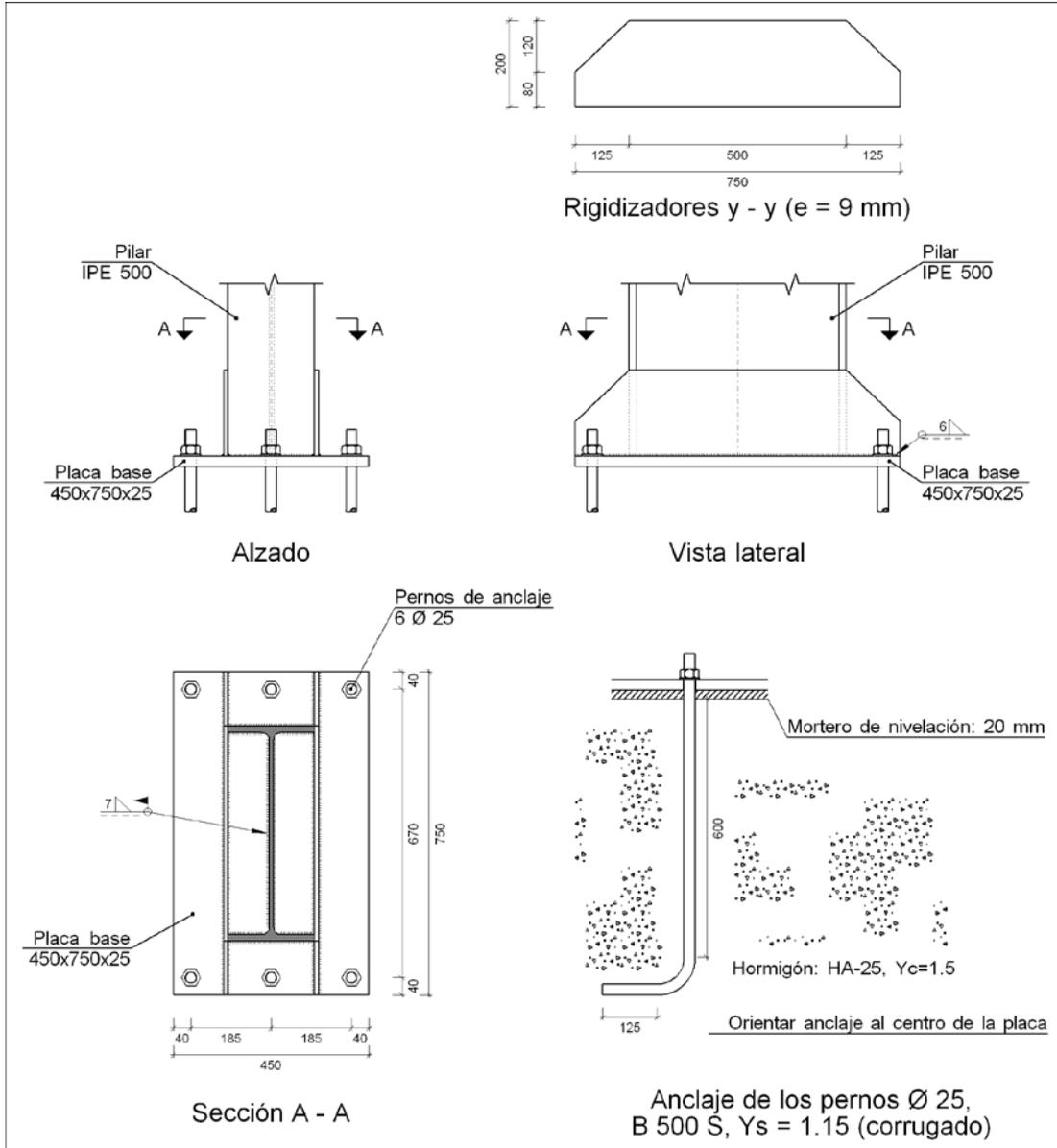
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

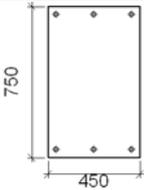
3.1.3.3 Memoria de cálculo

3.1.3.3.1 Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		450	750	25	6	25	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		750	200	9	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 500

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1588	10.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 76 mm	Cumple

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 16.991 t Calculado: 14.727 t Máximo: 11.894 t Calculado: 1.541 t Máximo: 16.991 t Calculado: 16.929 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 15.917 t Calculado: 15.848 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3288.78 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.61 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1043.55 kp/cm ² Calculado: 995.449 kp/cm ² Calculado: 1709.73 kp/cm ² Calculado: 1700.54 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 4690.49 Calculado: 1312.73 Calculado: 7245.42 Calculado: 7282.35	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2415.65 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -105): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	750	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 105): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	750	9.0	90.00
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>					

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -105): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 105): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

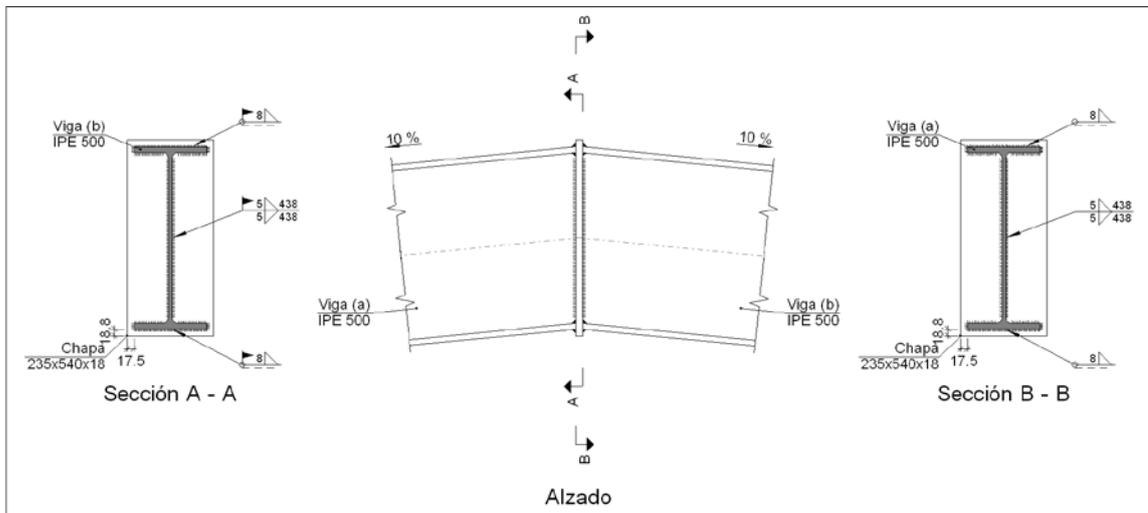
Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	2936
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1588

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	6	T25
Arandelas	6	A25

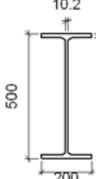
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x750x25	66.23
	Rigidizadores pasantes	2	750/500x200/80x9	19.08
	Total			85.31
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 25 - L = 670 + 243	21.10
	Total			21.10

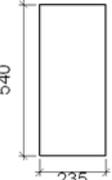
3.1.3.3.2 Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 500		500	200	16	10.2	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Chapa frontal		235	540	18	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 500

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	16.0	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	5	438	10.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	16.0	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	112.6	124.4	0.4	243.2	63.01	113.2	34.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	102.6	102.6	0.5	205.3	53.20	102.7	31.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	112.6	101.9	0.4	209.4	54.26	112.6	34.33	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 500

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	16.0	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	5	438	10.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	16.0	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	112.6	124.4	0.4	243.2	63.01	113.2	34.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	102.6	102.6	0.5	205.3	53.20	102.7	31.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	112.6	101.9	0.4	209.4	54.26	112.6	34.33	410.0	0.85

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

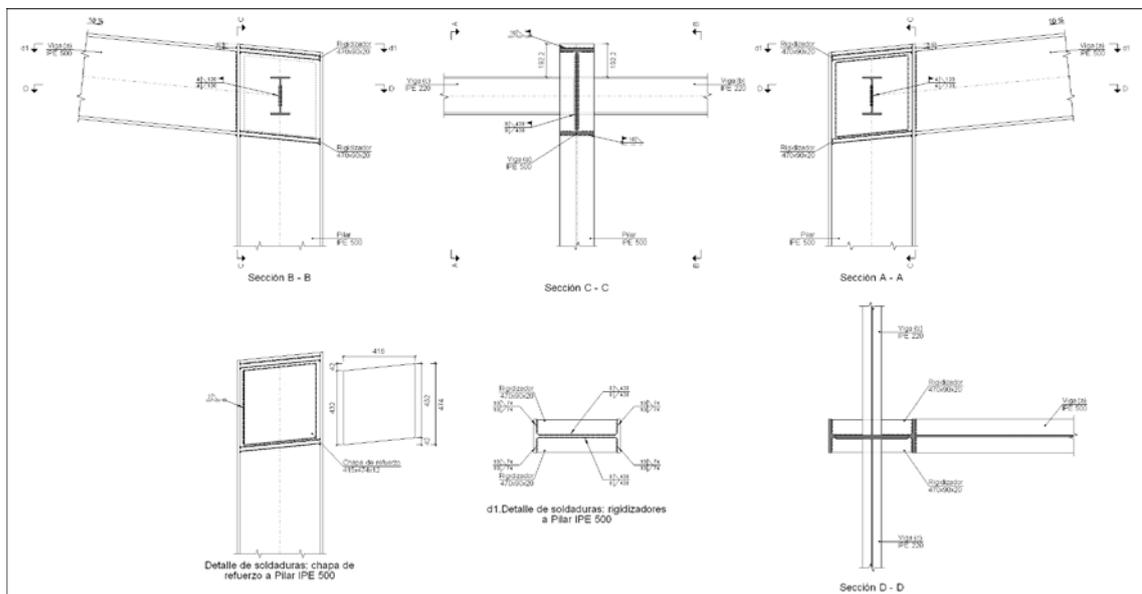
d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	876
			8	780
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	876
			8	780

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	235x540x18	17.93
				Total

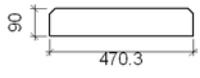
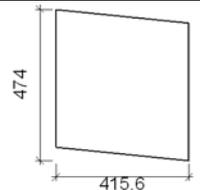
3.1.3.3.3 Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 500		500	200	16	10.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 500		500	200	16	10.2	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Rigidizador		470.3	90	20	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		415.6	474	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 500

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	70.91	
	Cortante	kN	829.34	1388.12	59.75	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	234.51	261.90	89.54	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	257.22	261.90	98.21	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	234.51	261.90	89.54	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	257.22	261.90	98.21	
Ala	Desgarro	N/mm ²	75.61	261.90	28.87	
	Cortante	N/mm ²	227.33	261.90	86.80	
Viga (c) IPE 220	Alma	Punzonamiento	kN	34.55	505.45	6.84
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	38.17	73.34	52.04
Viga (b) IPE 220	Alma	Punzonamiento	kN	30.94	505.45	6.12
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	38.17	73.34	52.04

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	10	74	16.0	84.29	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	8	438	10.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	10	74	16.0	84.29	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	8	438	10.2	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	10	74	16.0	84.29	

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	8	438	10.2	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	10	74	16.0	84.29				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	8	438	10.2	90.00				
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	7	1702	10.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	157.4	173.9	0.0	339.8	88.06	157.4	47.98	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.1	22.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	172.6	190.7	0.0	372.7	96.58	172.6	52.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	54.5	94.5	24.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	157.4	173.9	0.0	339.8	88.06	157.4	47.98	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.1	22.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	172.6	190.7	0.0	372.7	96.58	172.6	52.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	54.5	94.5	24.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 500

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	10	200	16.0	84.29				
Soldadura del alma	En ángulo	8	438	10.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	10	200	16.0	84.29				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	144.1	130.4	0.3	267.9	69.43	144.1	43.93	410.0	0.85
Soldadura del alma	124.9	124.9	16.7	251.5	65.18	124.9	38.09	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	138.0	152.5	0.3	298.0	77.23	138.0	42.07	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	48.87	261.90	18.66

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	4	120	5.9	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.4	25.4	1.1	50.9	13.20	25.5	7.76	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	43.77	261.90	16.71

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	4	120	5.9	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	22.8	22.8	1.1	45.6	11.82	22.8	6.95	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	7	1702
			8	3507
			10	1184
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	480
			8	876
			10	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	470x90x20	26.58
	Chapas	1	415x474x12	18.56
				Total

3.2 Listado del atillo para oficinas

El atillo para oficinas (Ilustración 3 e Ilustración 4) se sitúa en la fachada frontal del edificio, aprovechando así los pilares del pórtico de fachada para su estructura. El primer uso de este atillo está destinado como almacén de productos y material de industria.

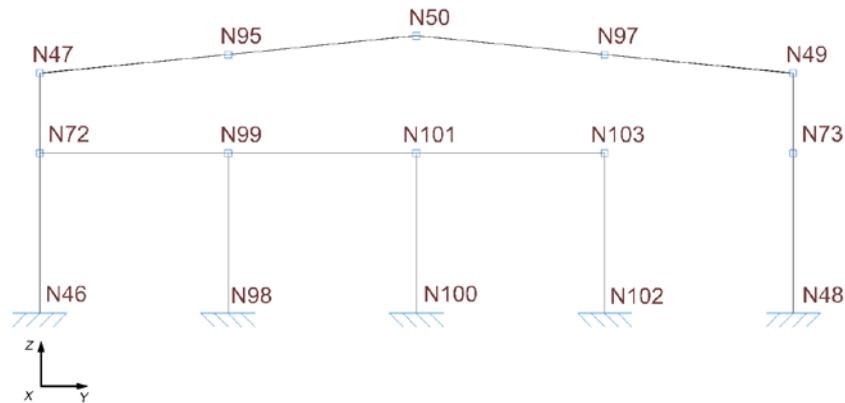


Ilustración 3. Alineación 2, vista frontal del atillo.

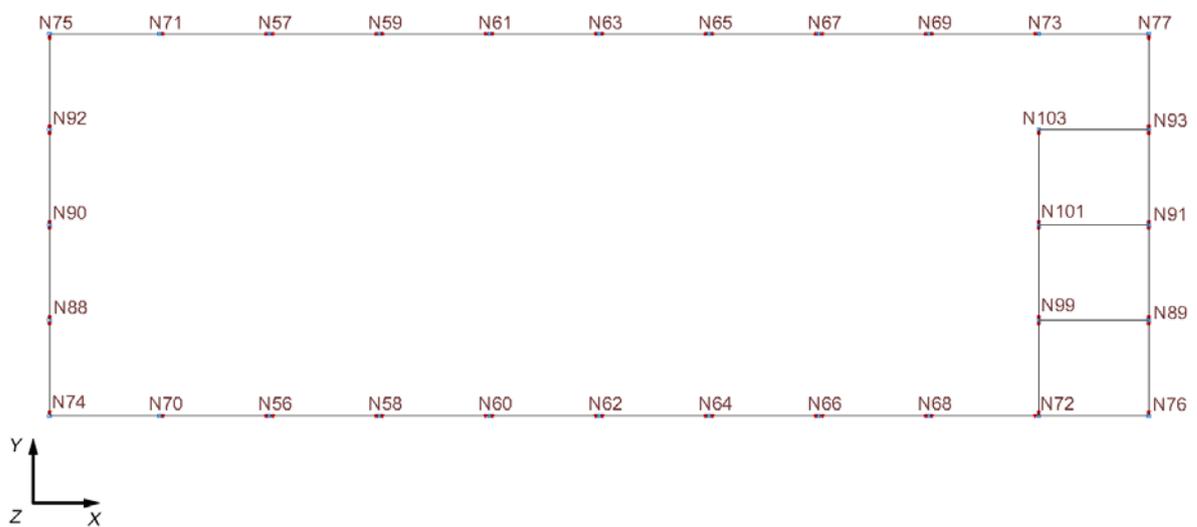


Ilustración 4. Vista del forjado del atillo.

3.2.1 Geometría

3.2.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'. '0'.

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N98	72.000	7.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	72.000	7.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.2.1.2 Barras

3.2.1.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

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

3.2.1.2.2 Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N98/N99	N98/N99	HE 300 B (HEB)	-	5.850	0.150	1.02	1.10	-	-
		N99/N101	N99/N101	HE 160 B (HEB)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup}: Separación entre arriostros de ala superior
Lb_{Inf}: Separación entre arriostros de ala inferior

3.2.1.2.3 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N98/N99
2	N99/N101

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		2	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

3.2.2 Resultados

3.2.2.1 Barras

3.2.2.1.1 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)						
N98/N99	5.850	12.10	5.850	6.57	5.850	18.60	5.850	9.38
	5.850	L/483.3	5.850	L/890.0	5.850	L/483.3	5.850	L/890.0
N99/N101	2.188	0.00	3.500	2.53	5.688	0.00	3.500	2.53
	-	L(>1000)	3.500	L(>1000)	-	L(>1000)	3.500	L(>1000)

3.2.2.1.2 Comprobaciones E.L.U.

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 _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N98/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w} \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 5.85 m $\eta = 57.7$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta = 13.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 65.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 65.9$
N99/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.438 m $\lambda_{w} \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.1$	$\eta = 8.3$	x: 3.5 m $\eta = 3.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 1.0$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.5 m $\eta = 10.0$	x: 0.438 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 10.0$

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

3.2.3 Uniones

3.2.3.1 Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza
⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
⁽³⁾ Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

3.2.3.2 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

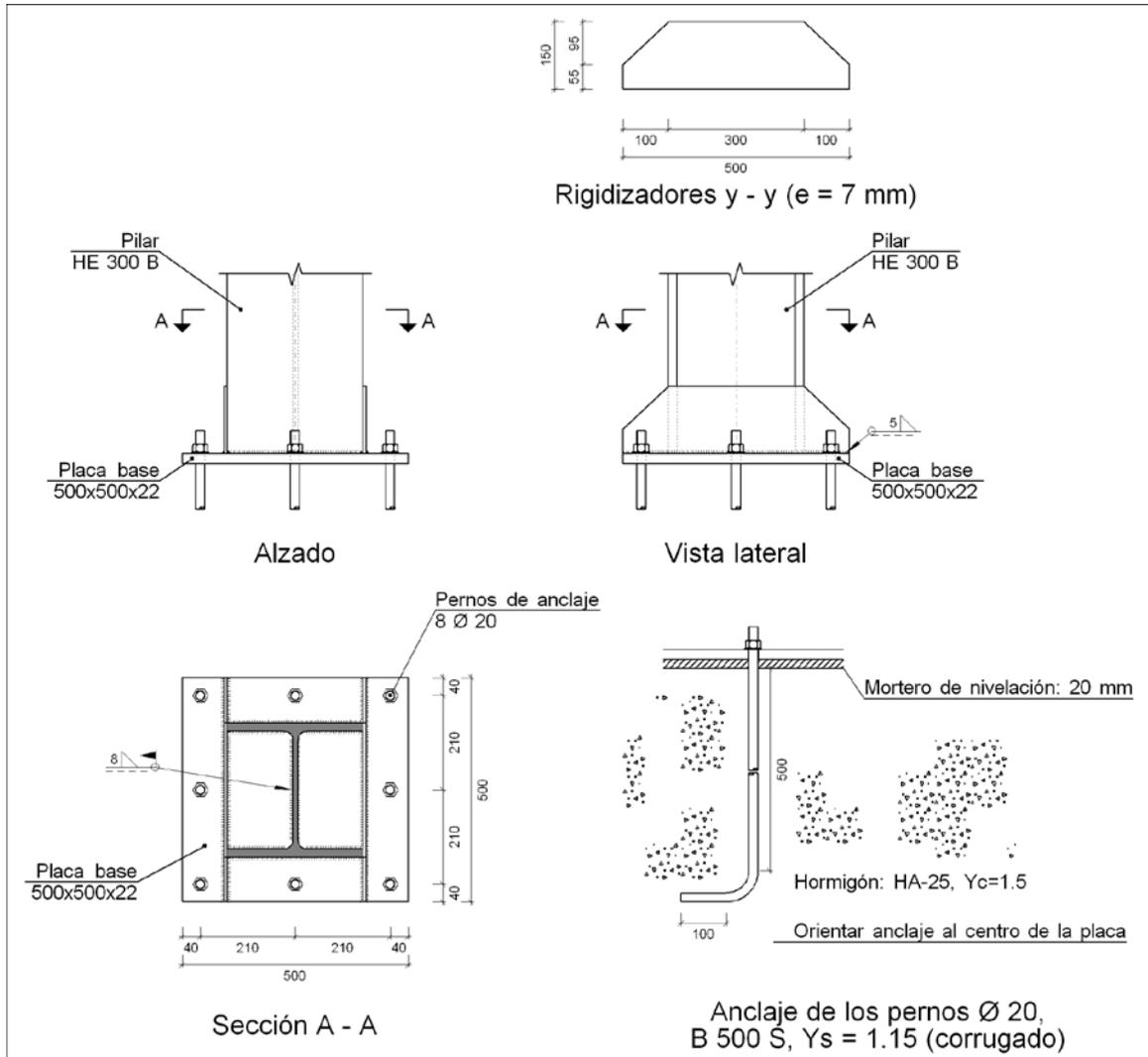
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

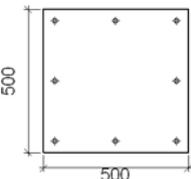
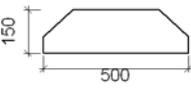
3.2.3.3 Memoria de cálculo

3.2.3.3.1 Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		500	500	22	8	20	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		500	150	7	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1550	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 53 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 11.327 t Calculado: 9.567 t Máximo: 7.929 t Calculado: 0.872 t Máximo: 11.327 t Calculado: 10.813 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.179 t Calculado: 9.567 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3089.17 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 24.669 t Calculado: 0.872 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1176.08 kp/cm ² Calculado: 1364.5 kp/cm ² Calculado: 1469.15 kp/cm ² Calculado: 2204.42 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1146.04 Calculado: 1203.89 Calculado: 9054.53 Calculado: 6605.15	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2343.46 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	500	7.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	500	7.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>						

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

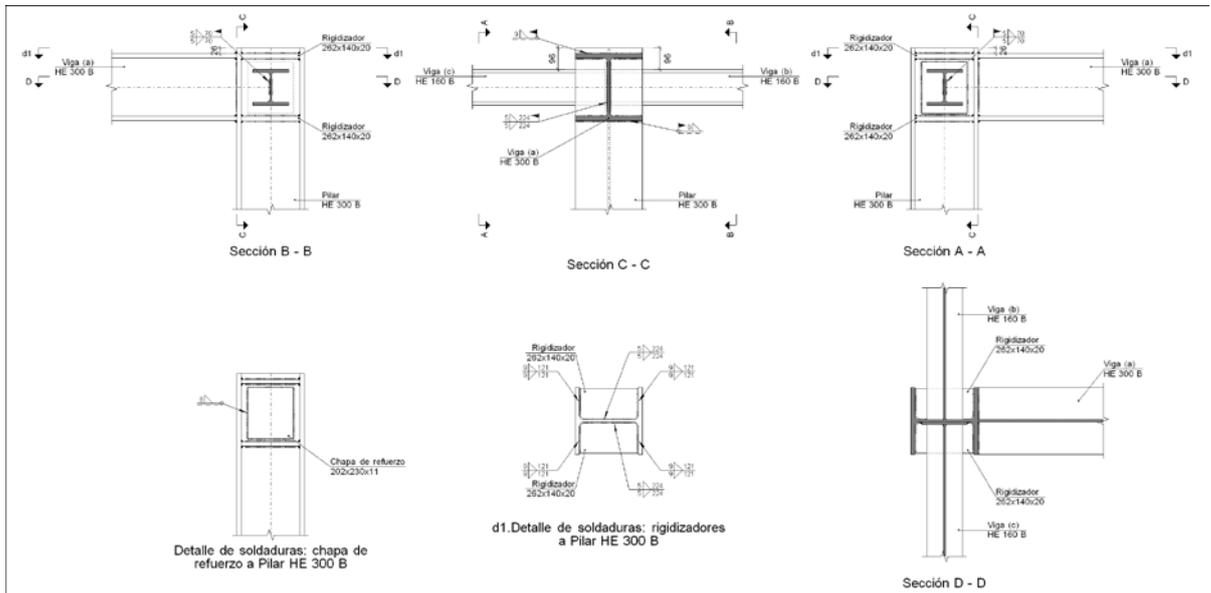
Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	1924
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1550

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	8	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x500x22	43.17
	Rigidizadores pasantes	2	500/300x150/55x7	7.20
	Total			50.37
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 562 + 194	14.92
	Total			14.92

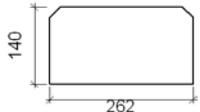
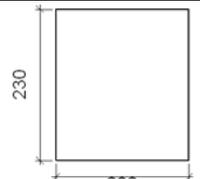
3.2.3.3.2 Tipo 14

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 300 B		300	300	19	11	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Rigidizador		262	140	20	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		202	230	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	833.74	898.19	92.82	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.69	261.90	57.53	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	163.01	261.90	62.24	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.66	261.90	57.52	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	163.04	261.90	62.25	
Ala	Cortante	N/mm ²	176.59	261.90	67.43	
Viga (c) HE 160 B	Alma	Punzonamiento	kN	49.23	337.71	14.58
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	20.13	88.56	22.73
Viga (b) HE 160 B	Alma	Punzonamiento	kN	29.42	337.71	8.71

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	121	19.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	224	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	121	19.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	224	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	121	19.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	224	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	121	19.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	224	11.0	90.00	

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	8	864	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	118.4	118.4	0.0	236.8	61.36	118.4	36.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	162.8	282.0	73.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	128.1	128.1	0.0	256.2	66.38	128.1	39.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	176.1	305.0	79.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	118.4	118.4	0.0	236.7	61.35	118.4	36.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	162.8	281.9	73.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	128.1	128.1	0.0	256.2	66.39	128.1	39.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	176.1	305.1	79.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	300	19.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	5	224	11.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	300	19.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	122.7	122.7	0.2	245.5	63.61	122.7	37.42	410.0	0.85
Soldadura del alma	95.8	95.8	136.7	304.7	78.95	95.8	29.21	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	130.7	130.7	0.2	261.4	67.74	130.7	39.84	410.0	0.85

3) Viga (c) HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	88.07	261.90	33.63

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	49.8	49.8	2.0	99.6	25.81	49.8	15.17	410.0	0.85

4) Viga (b) HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.78	261.90	20.15

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.7	29.7	2.1	59.6	15.45	29.7	9.07	410.0	0.85

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	1792
			8	864
			9	1936
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	728
			9	1102

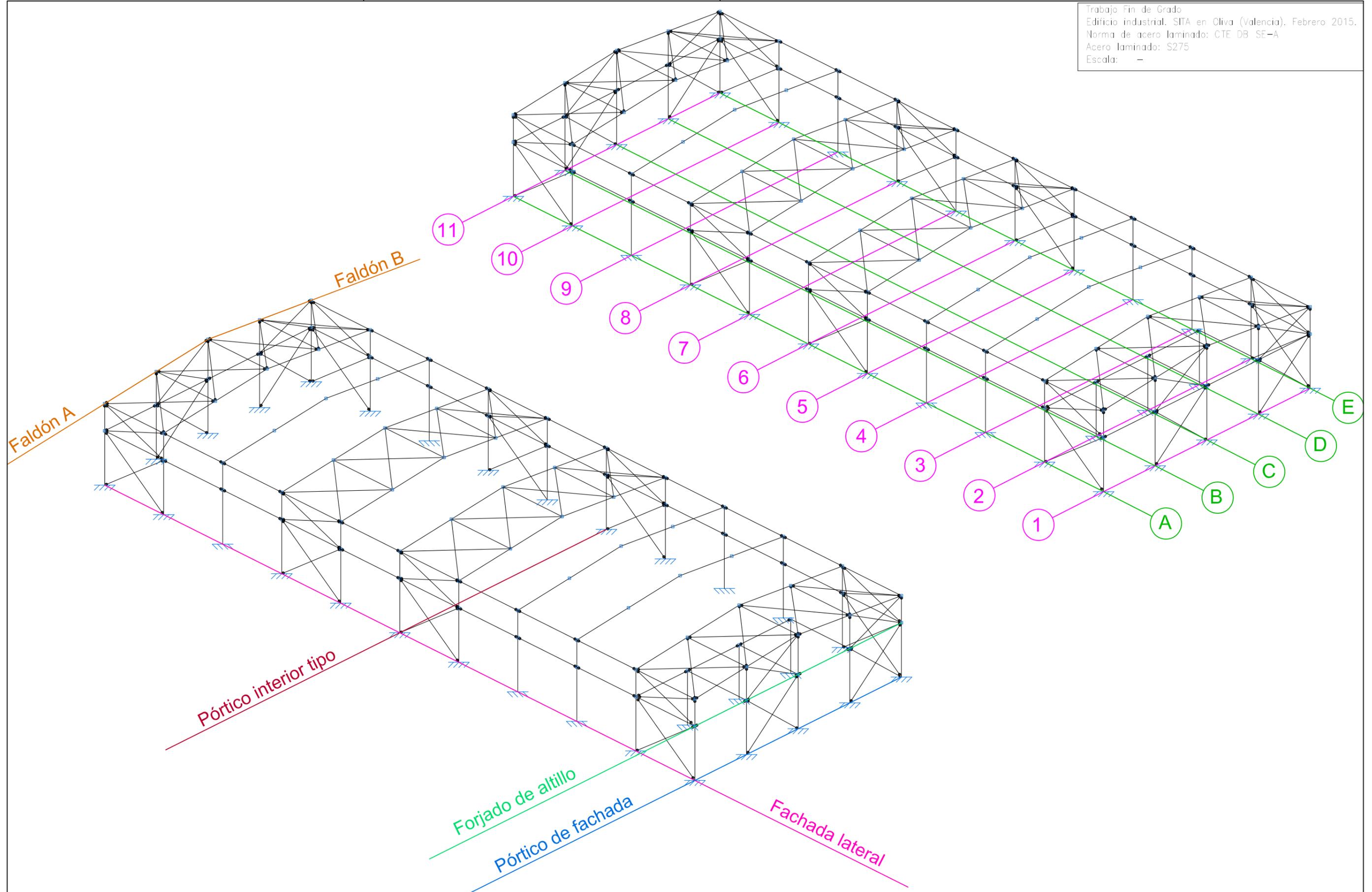
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x20	23.04
	Chapas	1	202x230x11	4.01
				Total

DOCUMENTO III

PLANOS

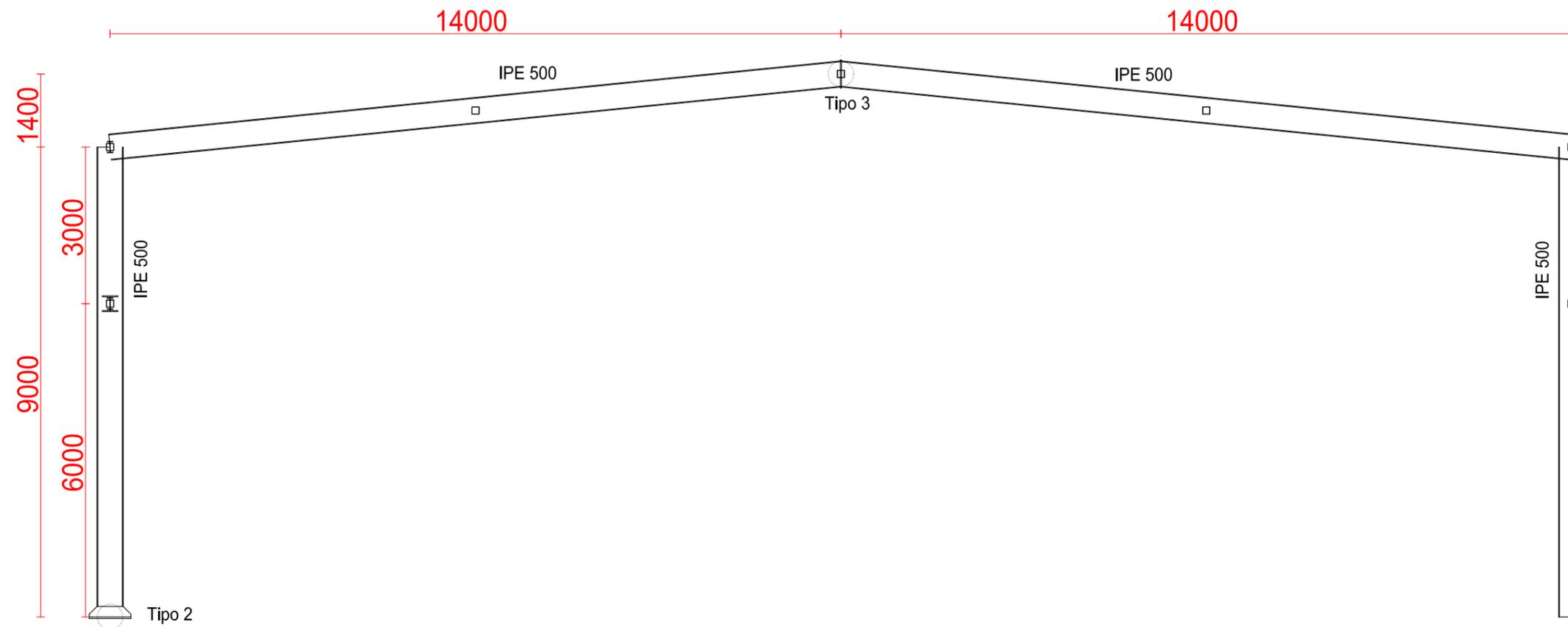
ÍNDICE DE PLANOS

1. PLANO Nº 1. ALINEACIONES Y PARTES DE LA ESTRUCTURA
2. PLANO Nº 2. ALINEACIONES 3 A 10
3. PLANO Nº 3. NUDOS DE LAS ALINEACIONES 3 A 10
4. PLANO Nº 4. ALINEACIÓN 1
5. PLANO Nº 5. ALINEACIÓN 11
6. PLANO Nº 6. ALINEACION 2
7. PLANO Nº 7. NUDOS DE ALINEACIÓN 2 (ALTILLO)
8. PLANO Nº 8. ALINEACIONES A Y E, NUDOS DE LA ALINEACIÓN A Y E
9. PLANO Nº 9. NUDOS DE ALINEACIONES A Y E
10. PLANO Nº 10. FALDONES A Y B ABATIDOS
11. PLANO Nº 11. NUDOS DE LOS FALDONES A Y B
12. PLANO Nº 12. FORJADO DEL ALTILLO A 6 METROS DE ALTURA
13. PLANO Nº 13. CIMENTACIÓN, ZAPATAS RECTANGULARES
14. PLANO Nº 14. CIMENTACIÓN, ZAPATAS CUADRADAS
15. PLANO Nº 15. CIMENTACIÓN, VIGAS DE ATADO
16. PLANO Nº 16. PLANTA DE LA CIMENTACIÓN
17. PLANO Nº 17. DISPOSICIÓN DE LAS CORREAS
18. PLANO Nº 18. CERRAMIENTO LATERAL Y DE CUBIERTA
19. PLANO Nº 19. CERRAMIENTO DE FACHADA, ALINEACIÓN 1
20. PLANO Nº 20. CERRAMIENTO DE FACHADA, ALINEACIÓN 11
21. PLANO Nº 21. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

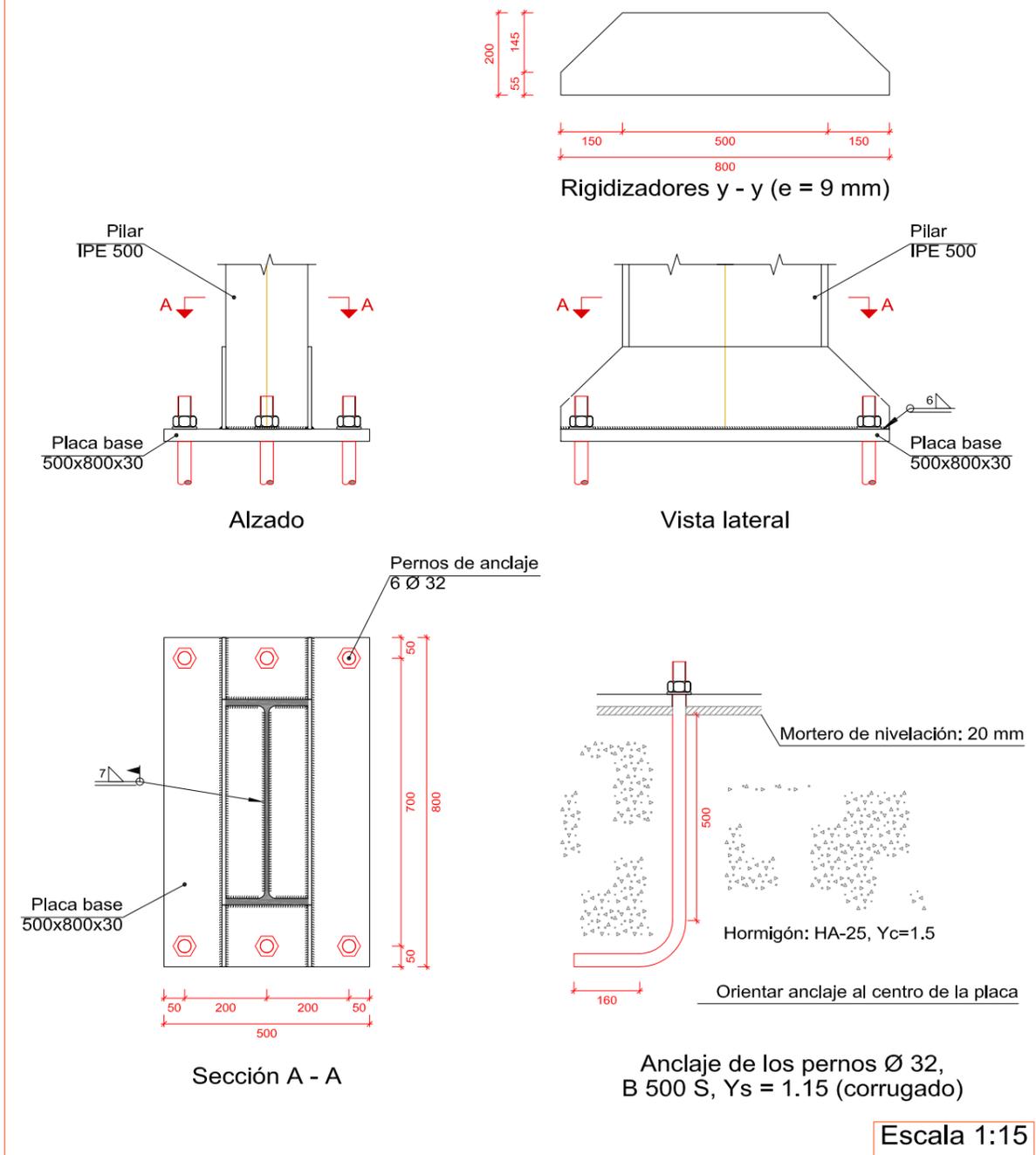


Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

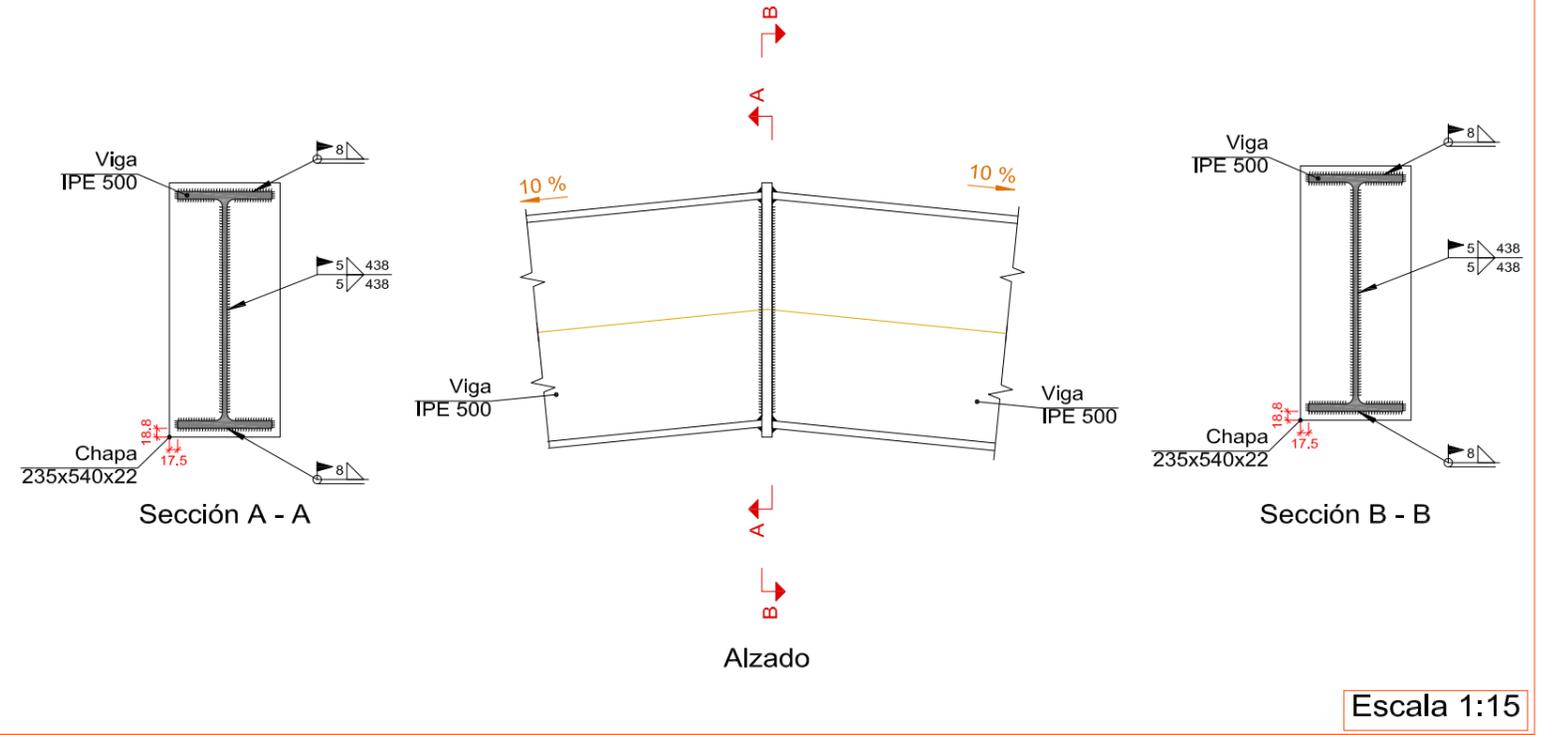
2D: Alineaciones 3 a 10



Tipo 2



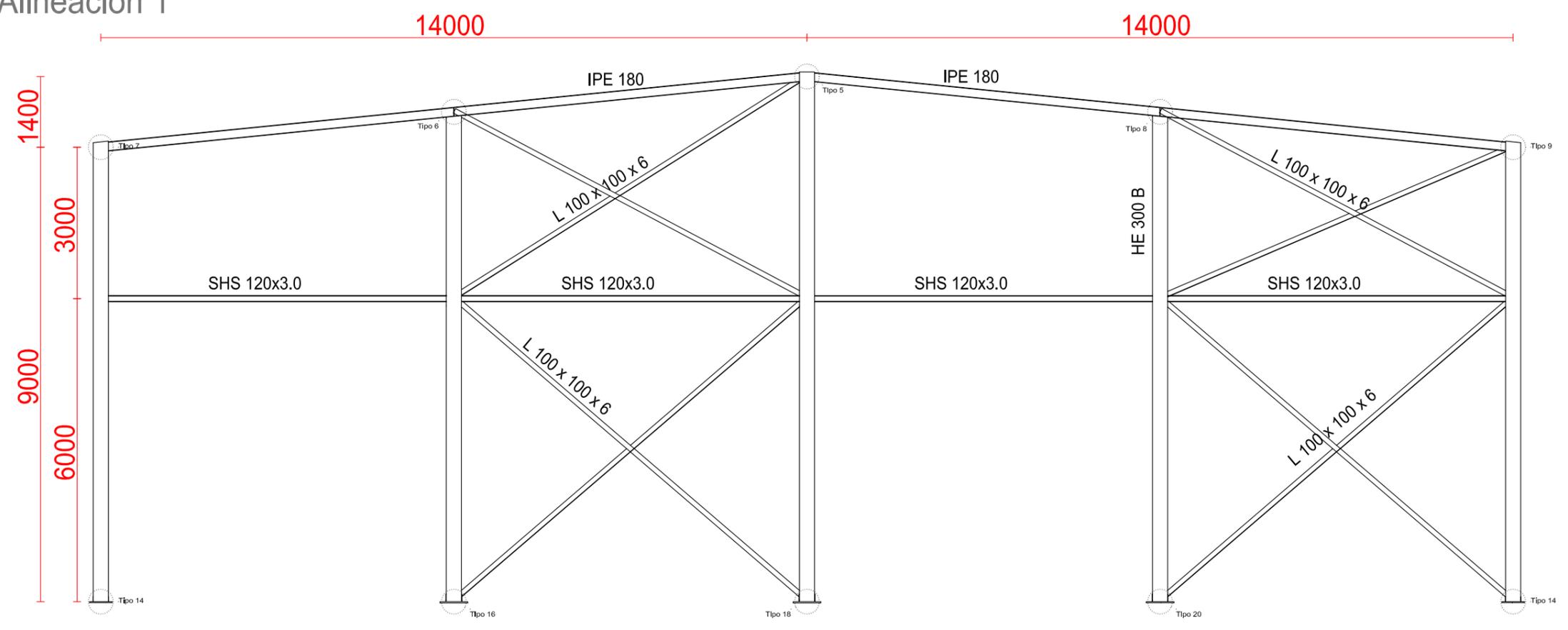
Tipo 3



Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: Varias

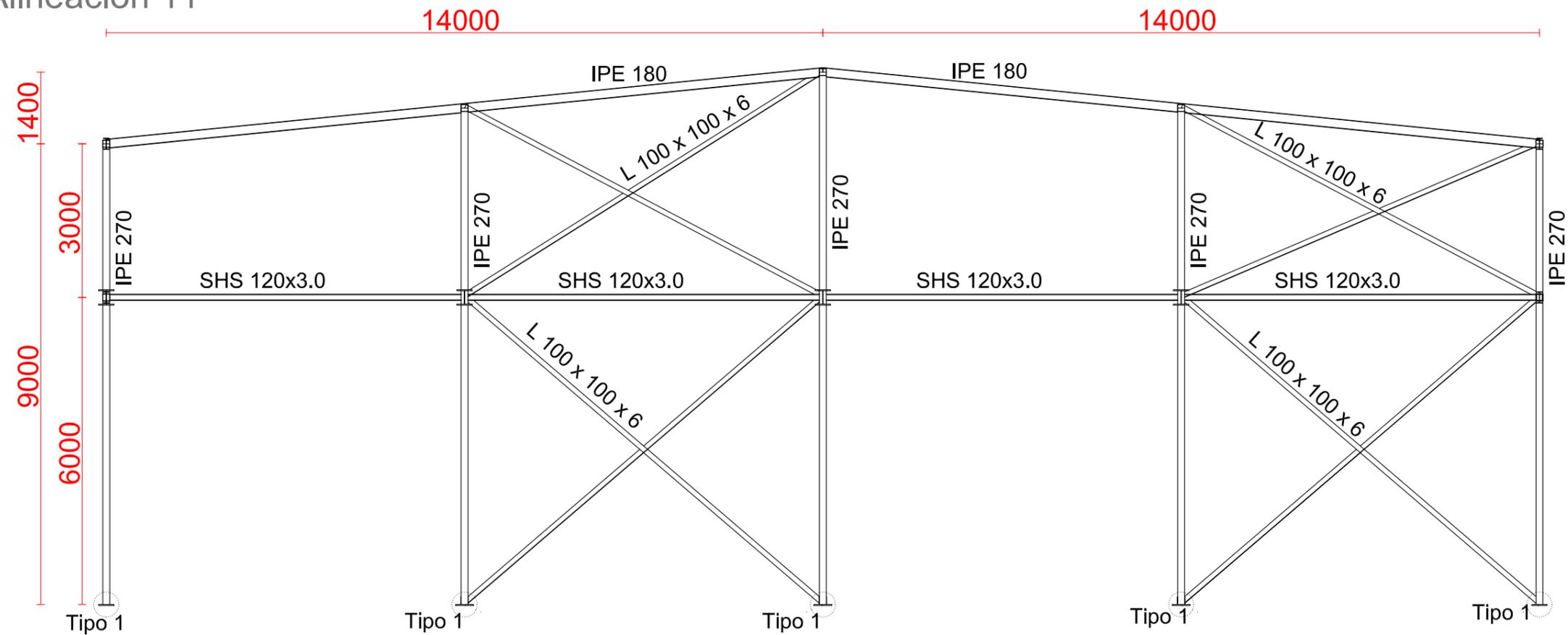
Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

2D: Alineación 1



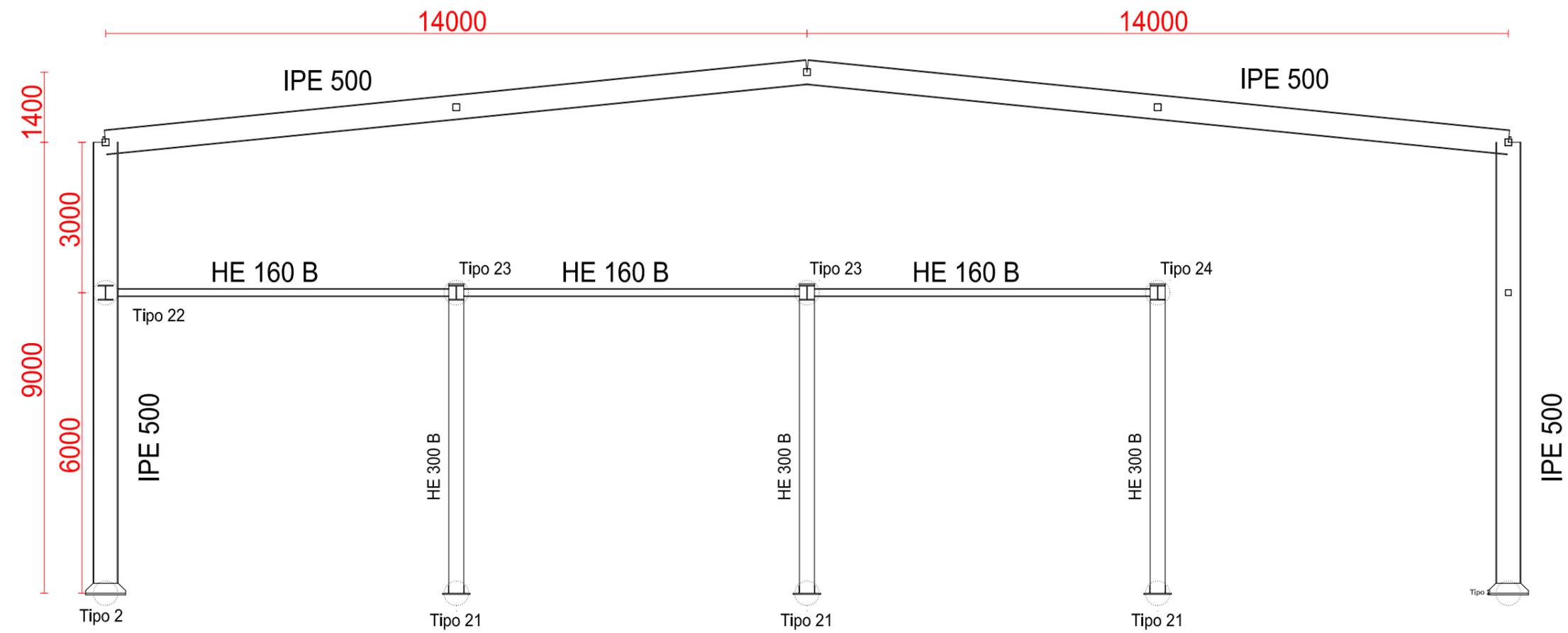
Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

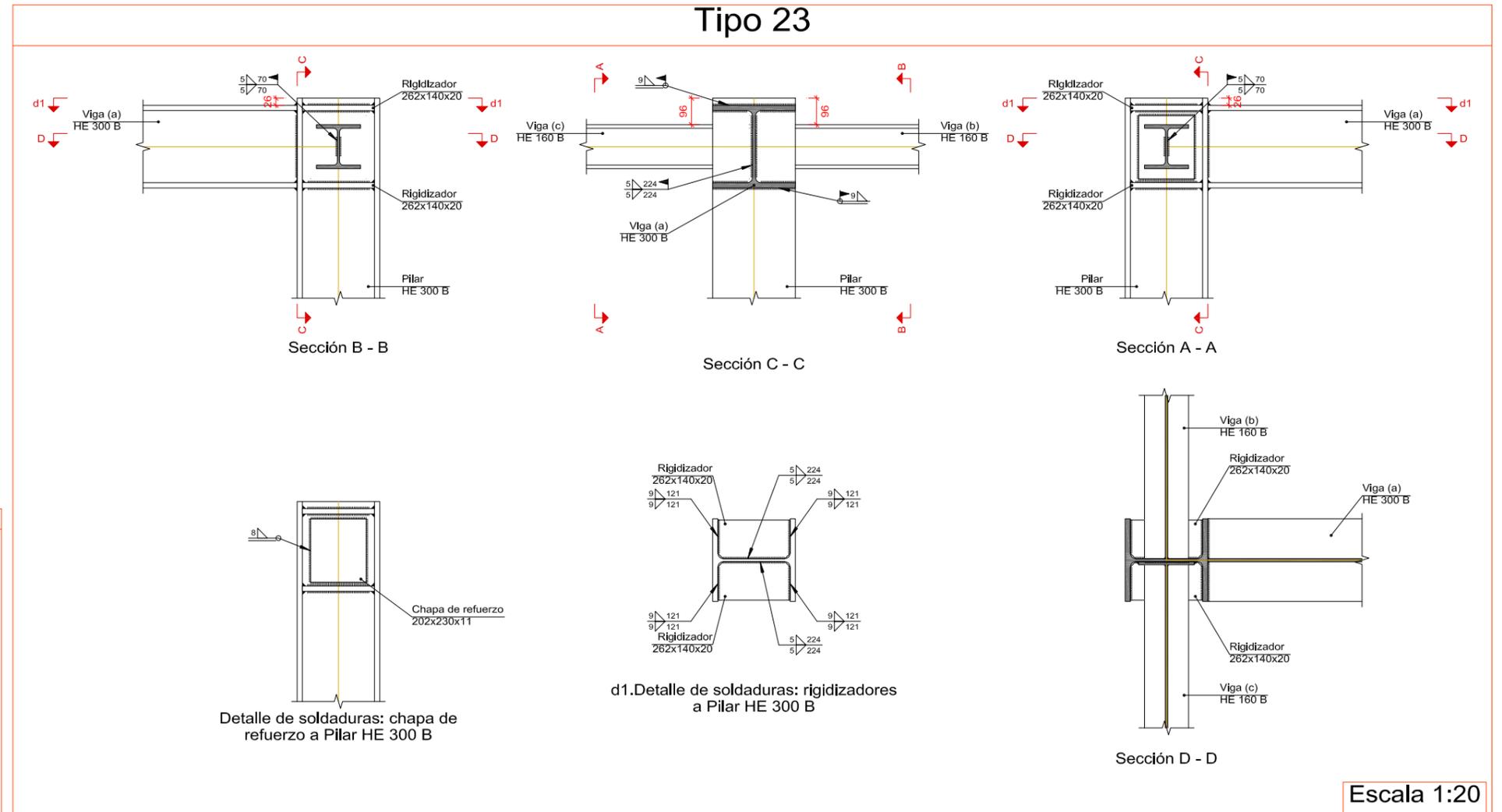
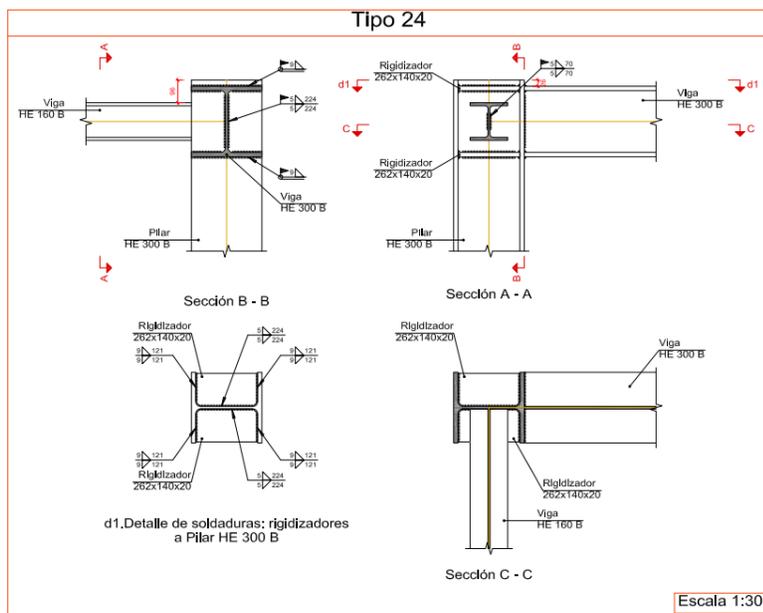
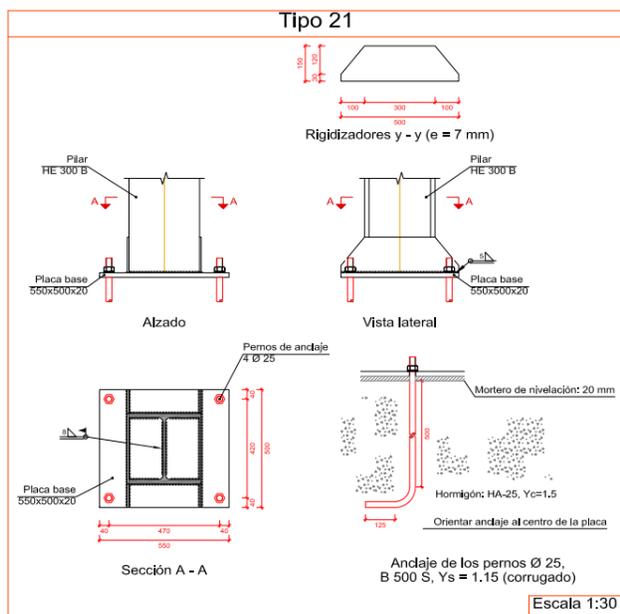
2D: Alineación 11



01Nave
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

2D: Alineación 2

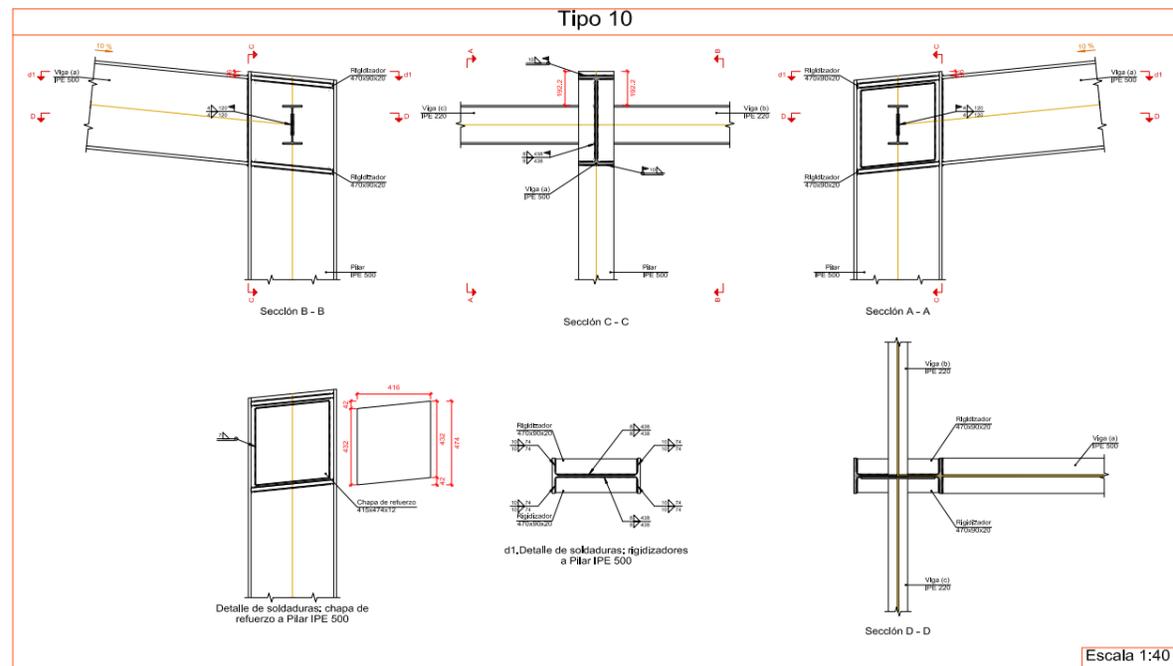
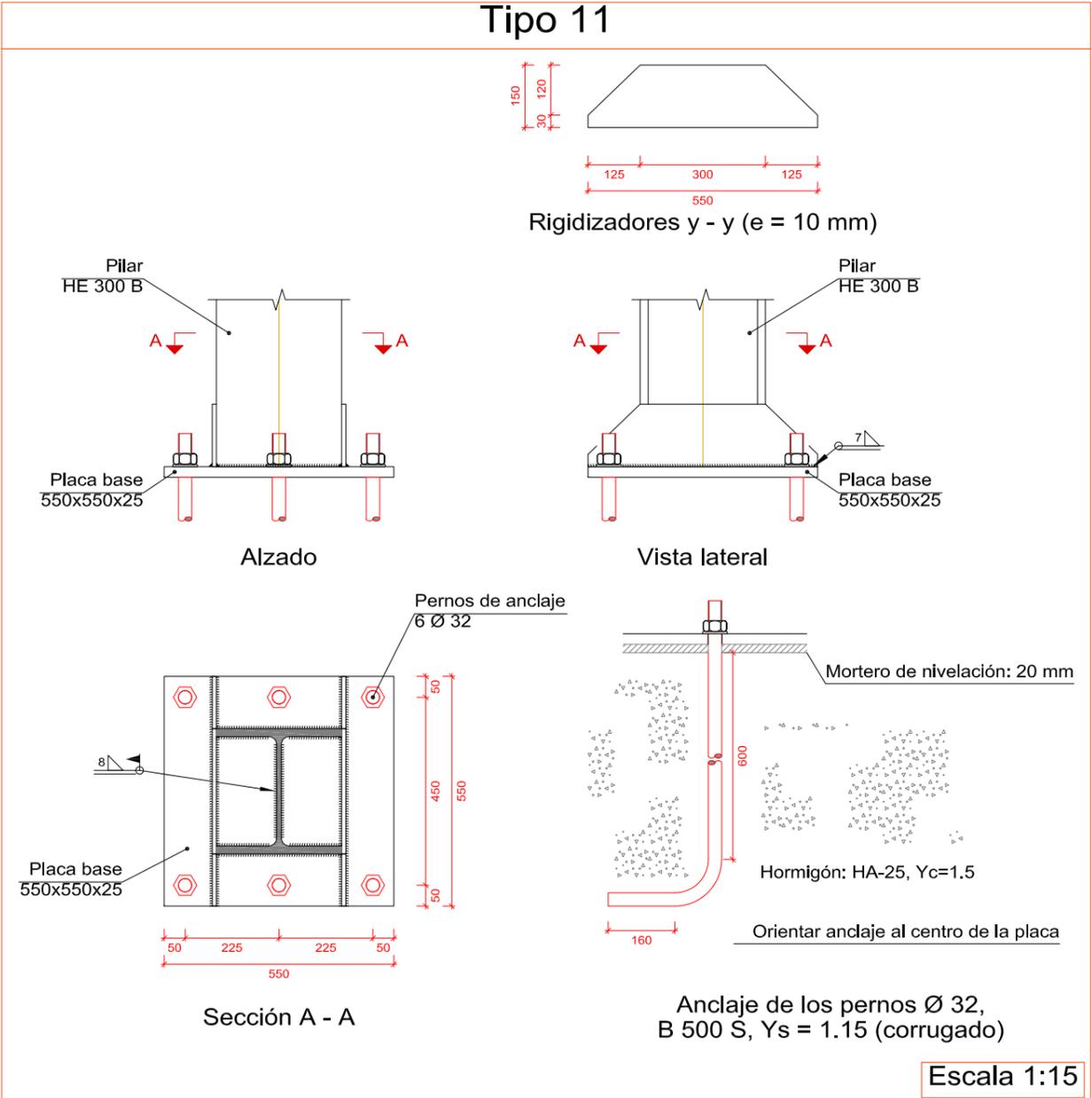
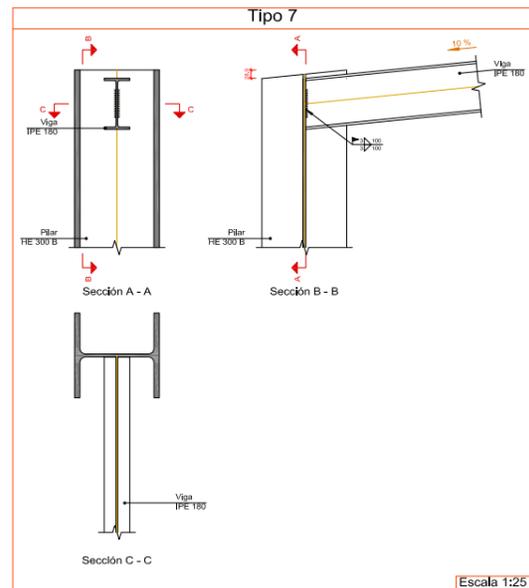
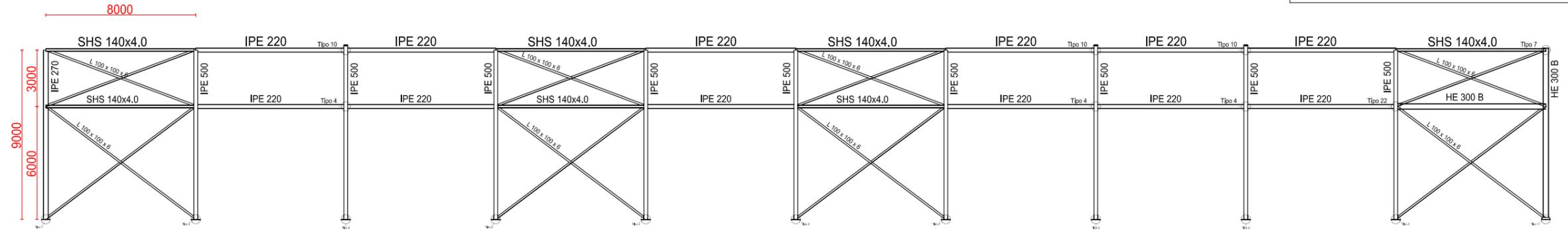




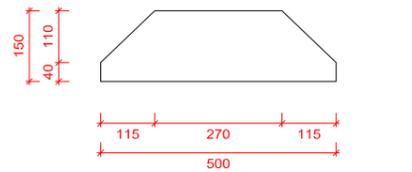
Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: Varias

2D: Alineación A y E

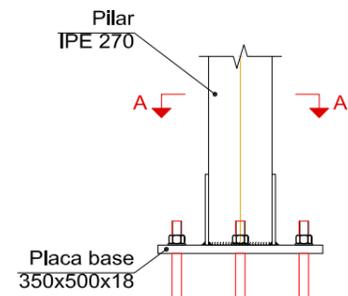
01Nave
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:250



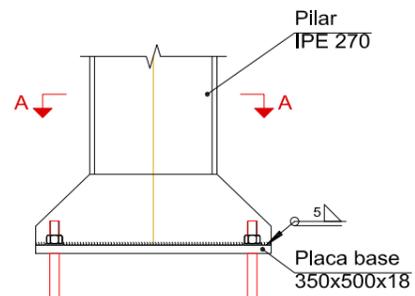
Tipo 1



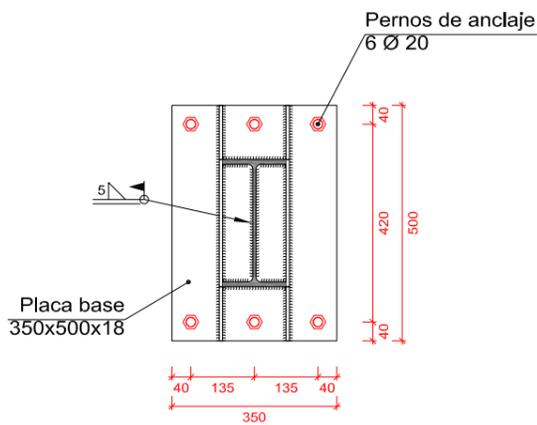
Rigidizadores y - y (e = 7 mm)



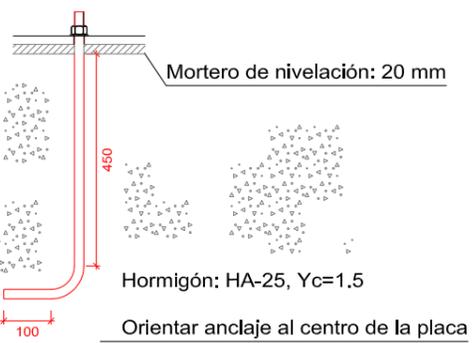
Alzado



Vista lateral



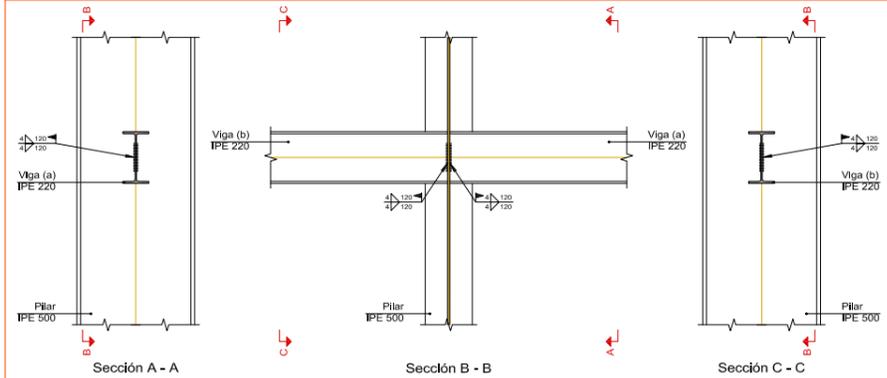
Sección A - A



Anclaje de los pernos Ø 20, B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)

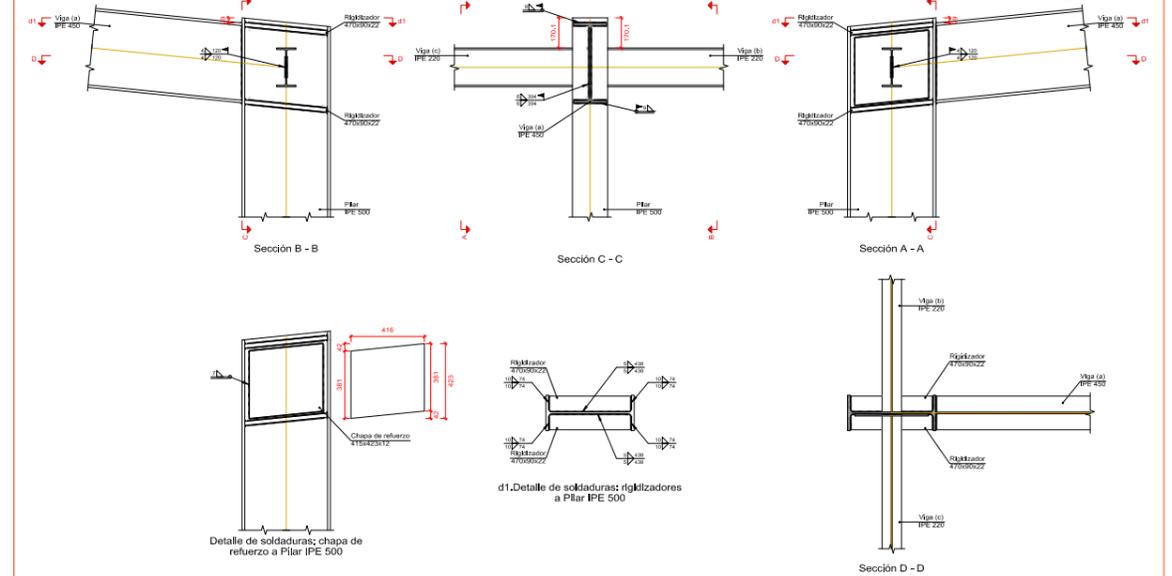
Escala 1:15

Tipo 4



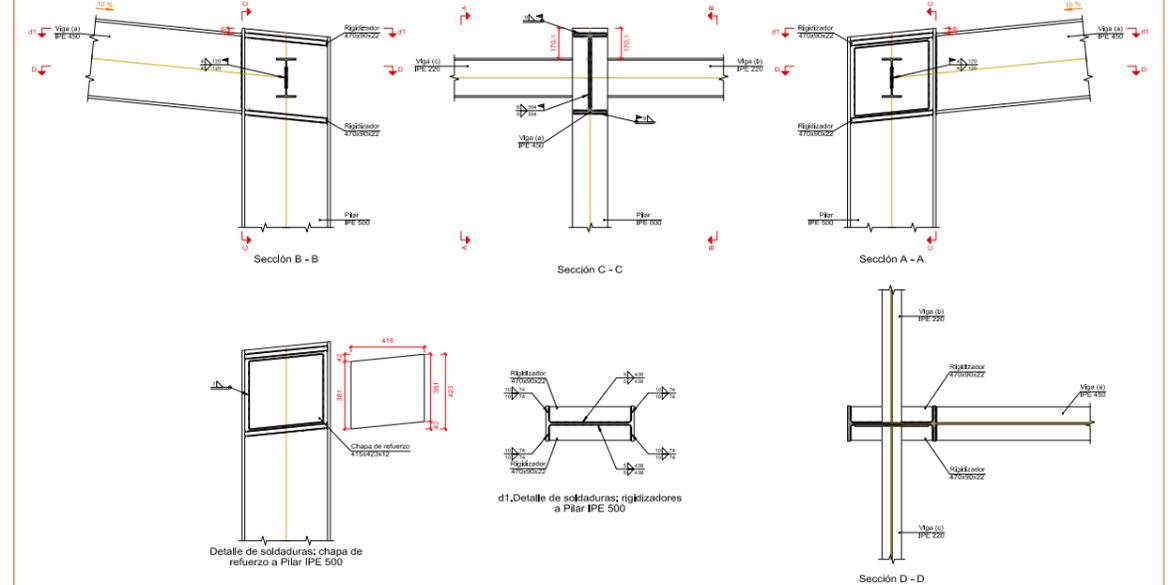
Escala 1:30

Tipo 12



Escala 1:40

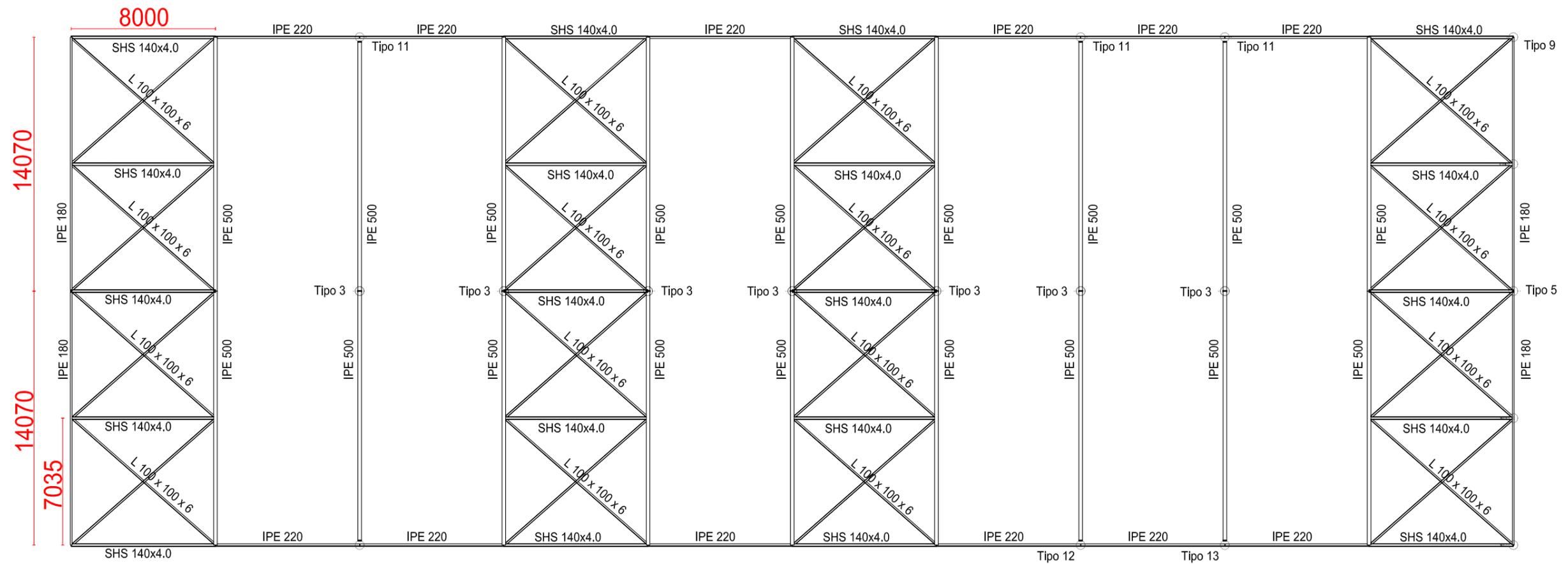
Tipo 13



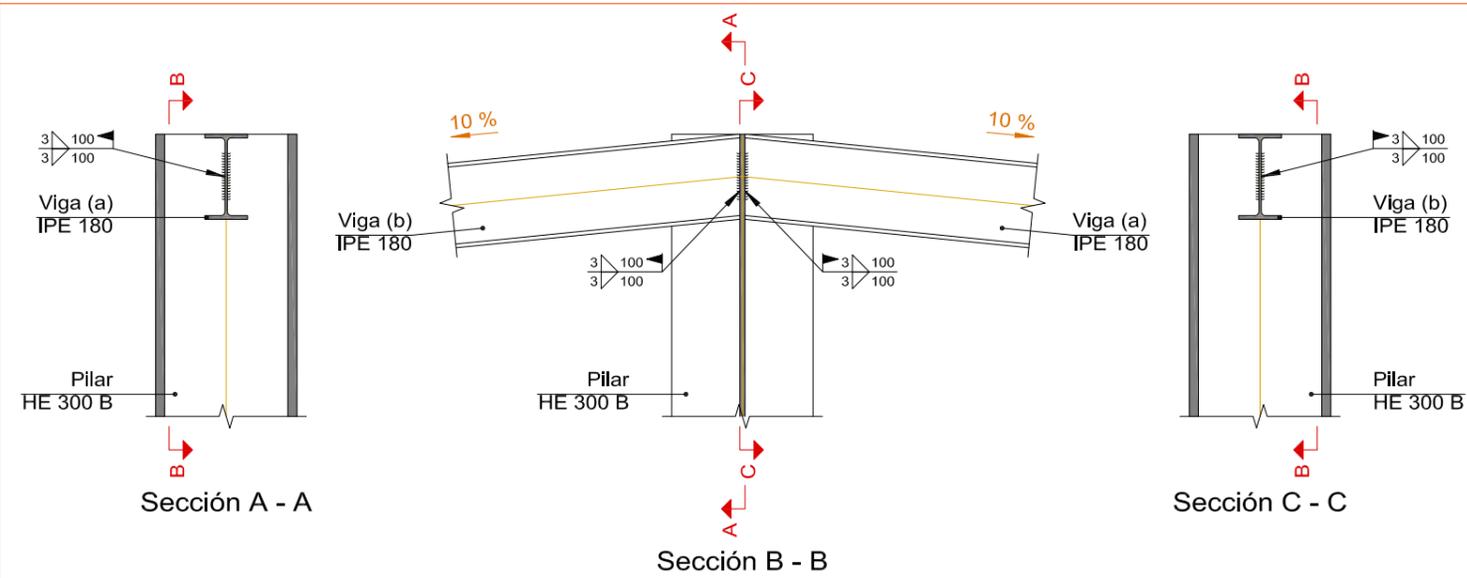
Escala 1:40

Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:250

2D: Abatimiento de los faldones A y B

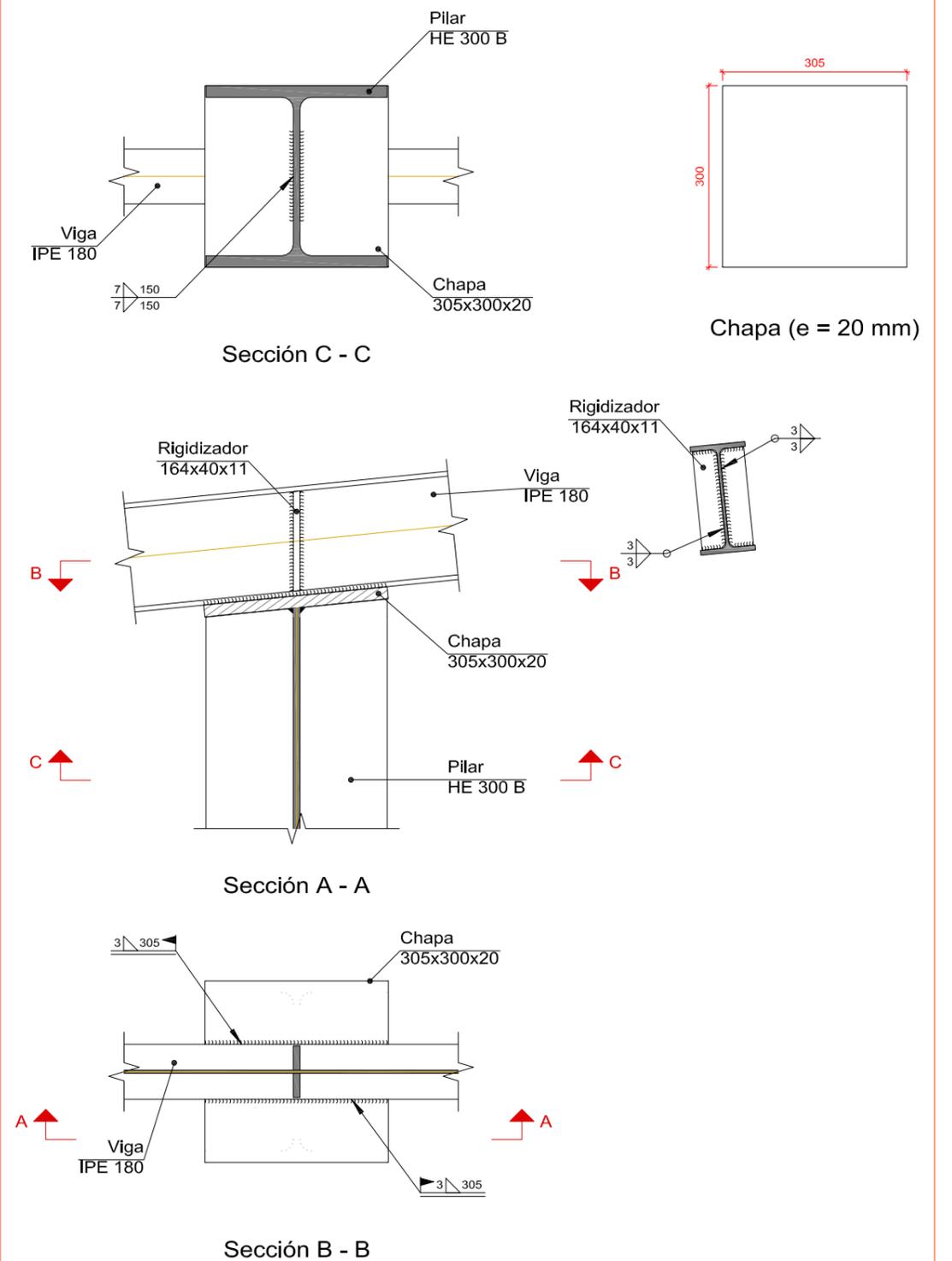


Tipo 5



Escala 1:15

Tipo 6



Escala 1:10

Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: Varias

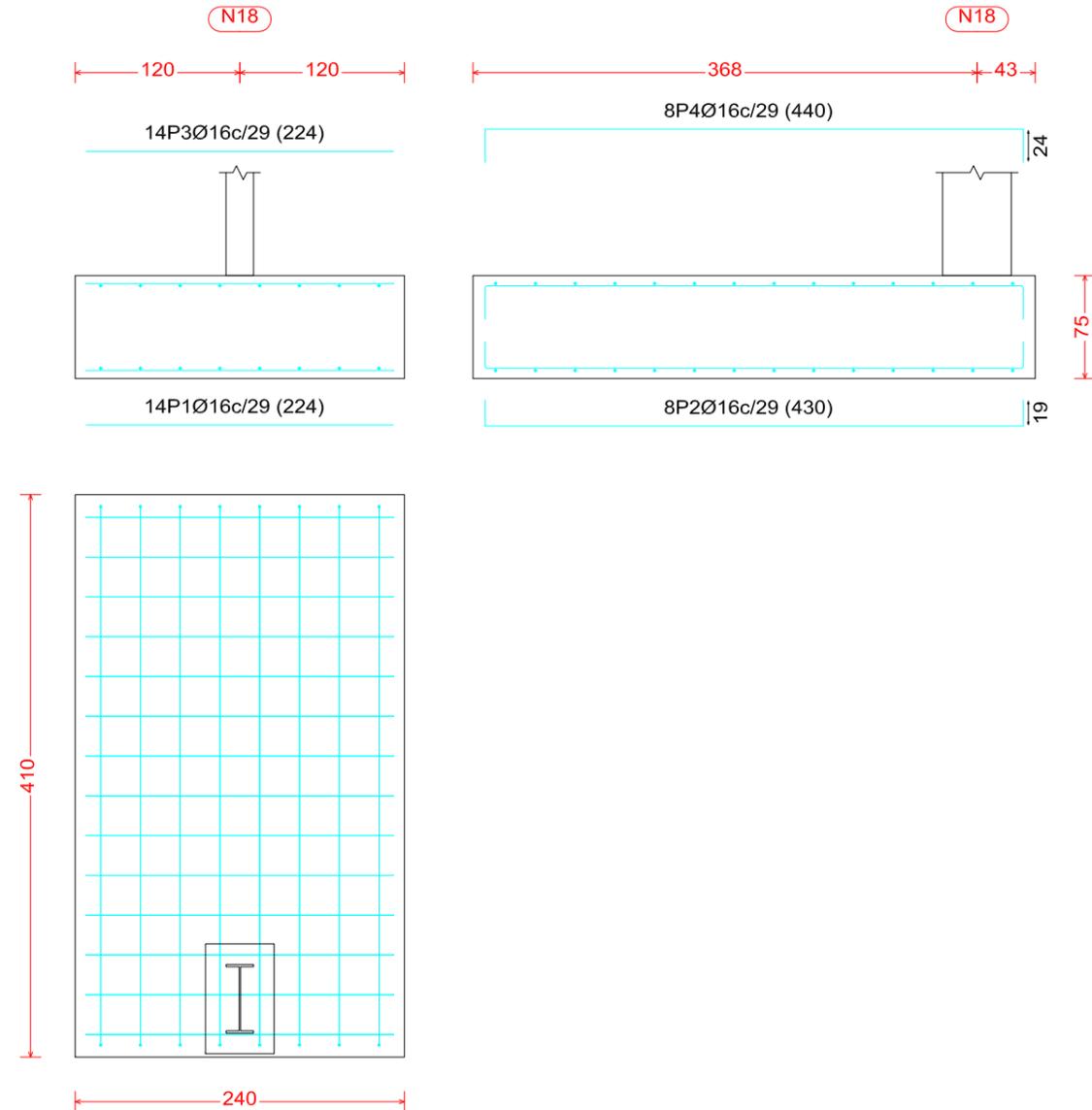
Trabajo Fin de Grado
 Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:250

2D: Forjado altillo a 6 metros de altura

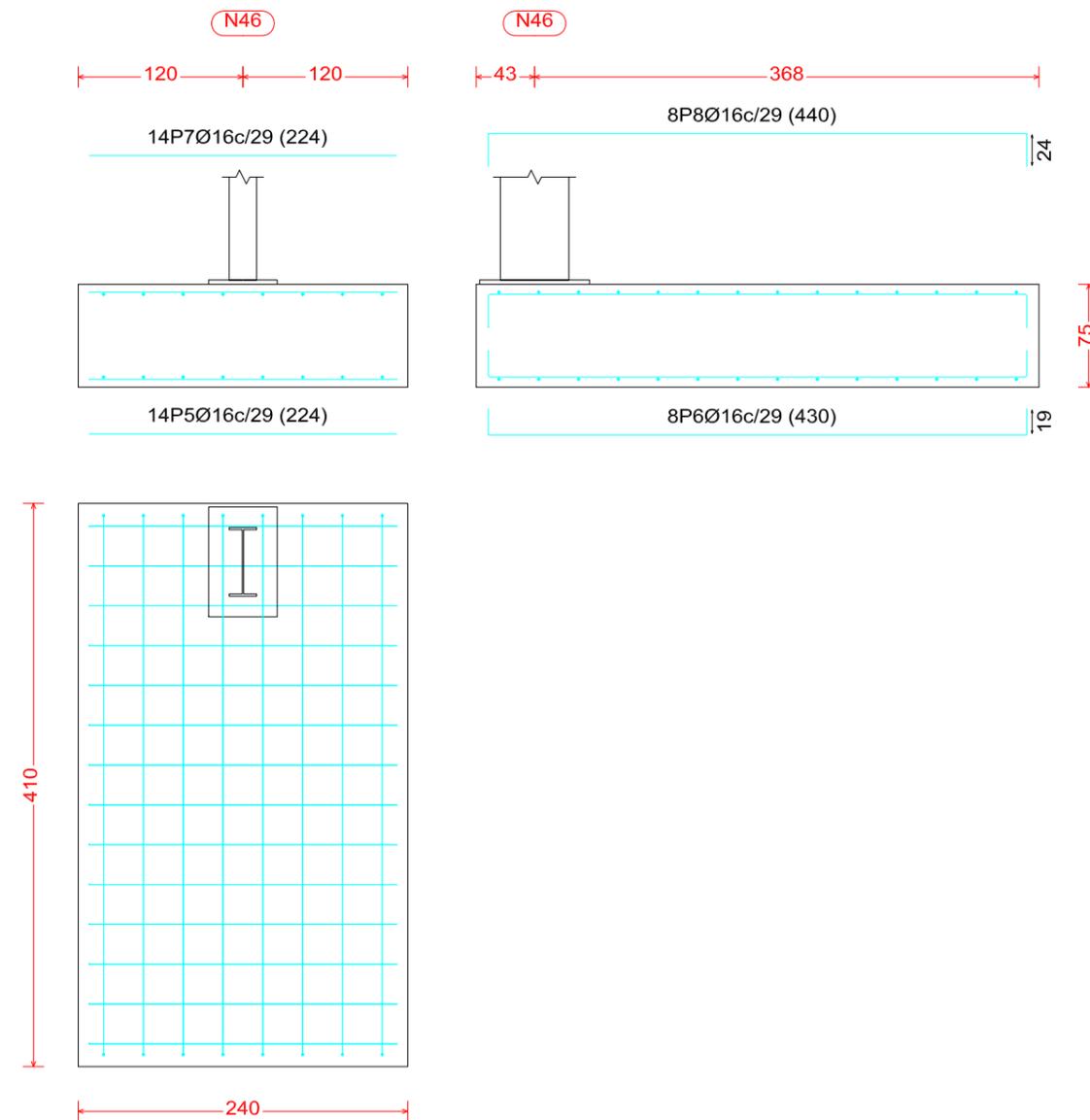


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N10=N25=N9=N13=N28=N33 N38=N43=N48	1	ø16	14	224	3136	49,5
	2	ø16	8	430	3440	54,3
	3	ø16	14	224	3136	49,5
	4	ø16	8	440	3520	55,6
Total+10%: (x9):						229,8 2068,2
N46=N41=N36=N31=N26=N16 N11=N6=N21	5	ø16	14	224	3136	49,5
	6	ø16	8	430	3440	54,3
	7	ø16	14	224	3136	49,5
	8	ø16	8	440	3520	55,6
Total+10%: (x9):						229,8 2068,2
ø16:						4136,4
Total:						4136,4

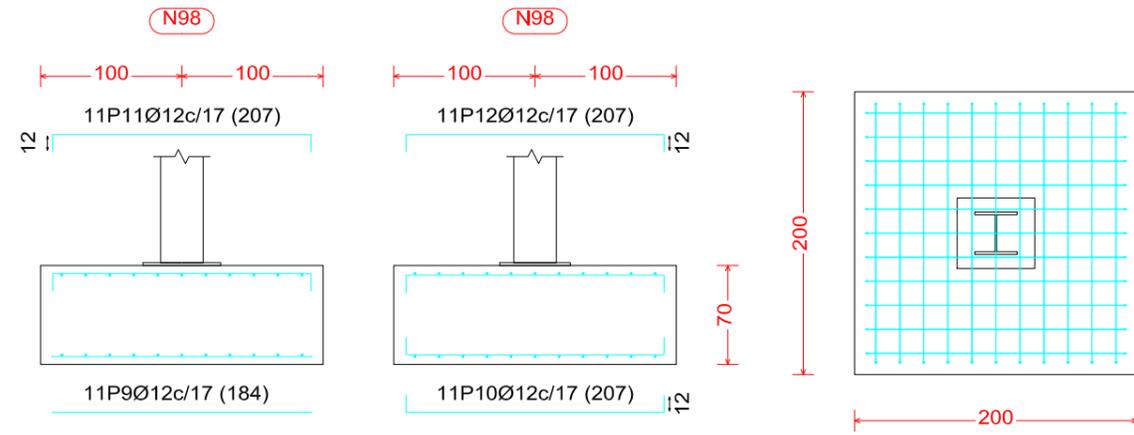
N18, N23, N8, N13, N28, N33, N38, N43 y N48



N46, N41, N36, N31, N26, N16, N11, N6 y N21

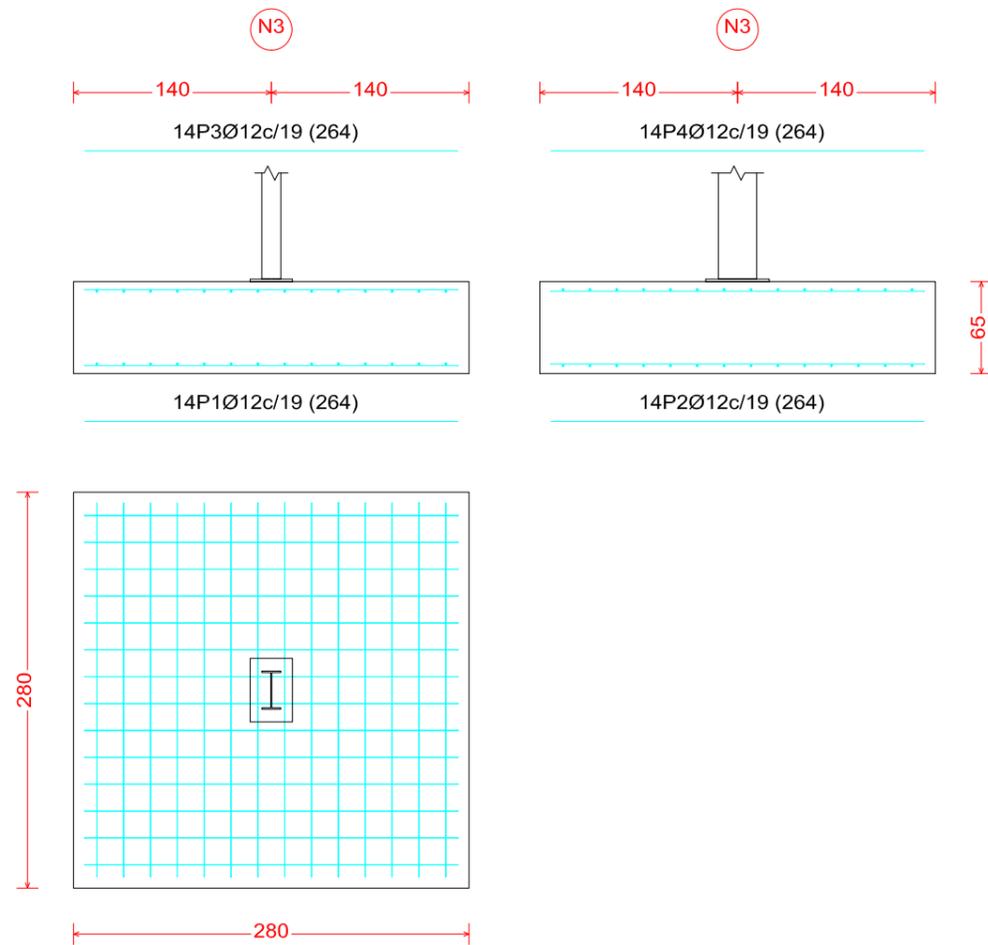


N98, N100 y N102

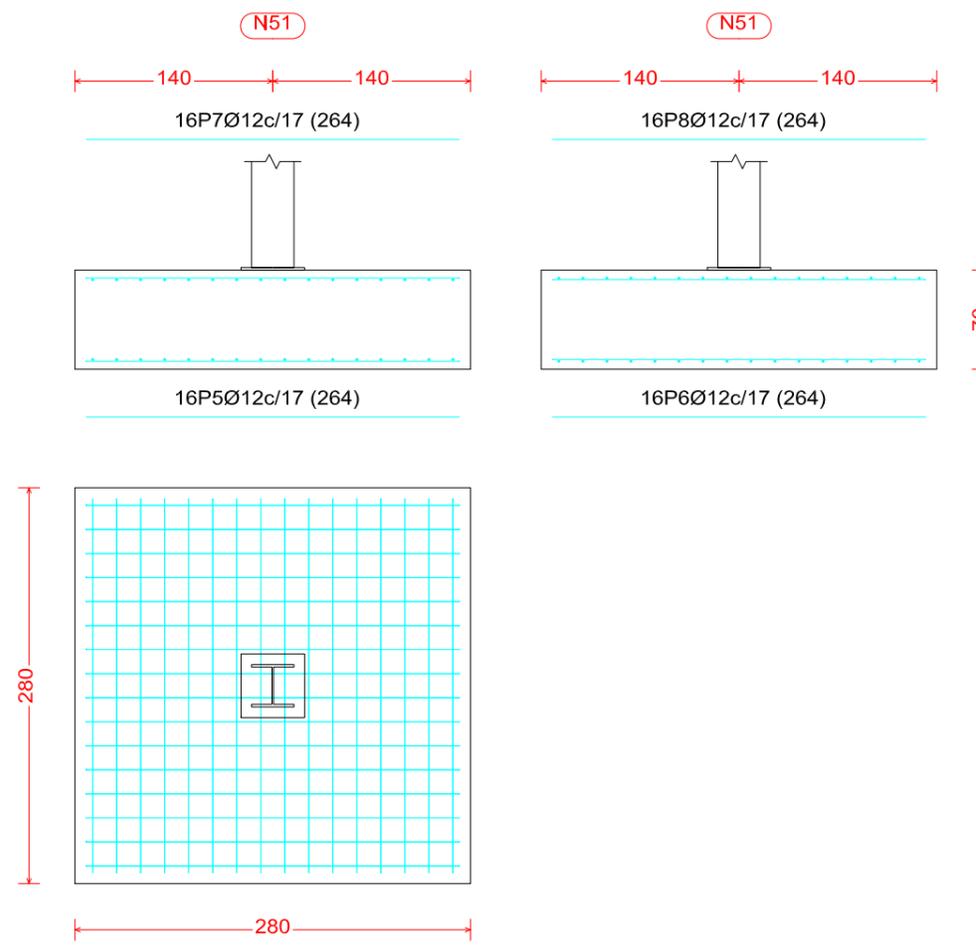


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N5=N84=N82=N78=N1	1	Ø12	14	264	3696	32.8	
	2	Ø12	14	264	3696	32.8	
	3	Ø12	14	264	3696	32.8	
	4	Ø12	14	264	3696	32.8	
Total+10% (x5):						144.3	
N3=N84=N82=N78=N1	5	Ø12	16	264	4224	37.5	
	6	Ø12	16	264	4224	37.5	
	7	Ø12	16	264	4224	37.5	
	8	Ø12	16	264	4224	37.5	
Total+10% (x5):						165.0	
N98=N100=N102	9	Ø12	11	184	2024	18.0	
	10	Ø12	11	207	2277	20.2	
	11	Ø12	11	207	2277	20.2	
	12	Ø12	11	207	2277	20.2	
Total+10% (x3):						86.5	
						259.5	
						Ø12:	1806.0
						Total:	1806.0

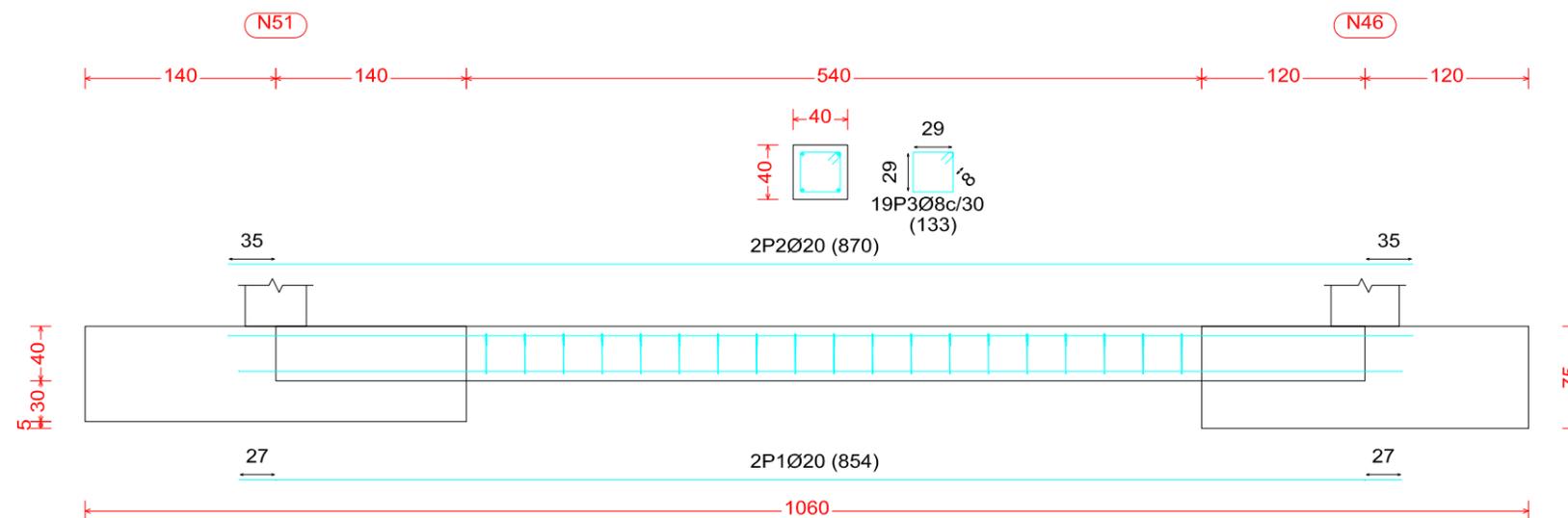
N3, N84, N82, N78 y N1



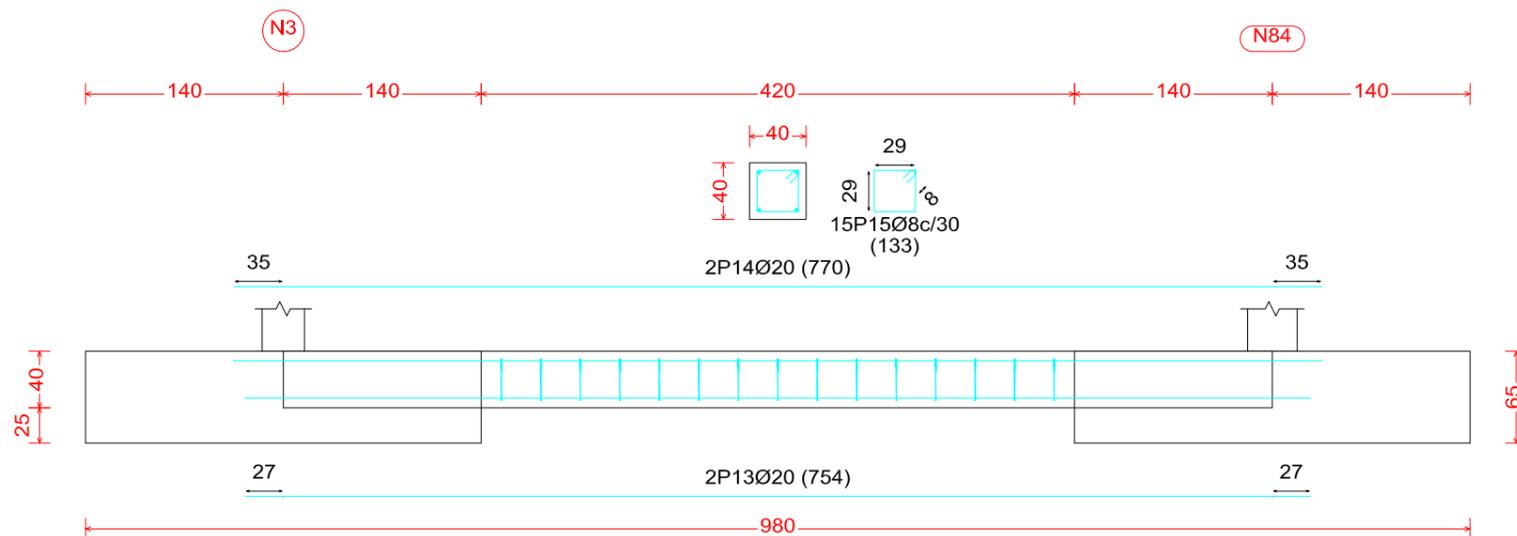
N51, N80, N83, N86 y N53



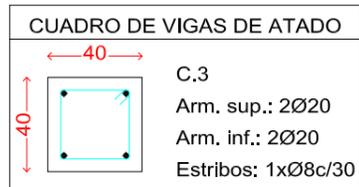
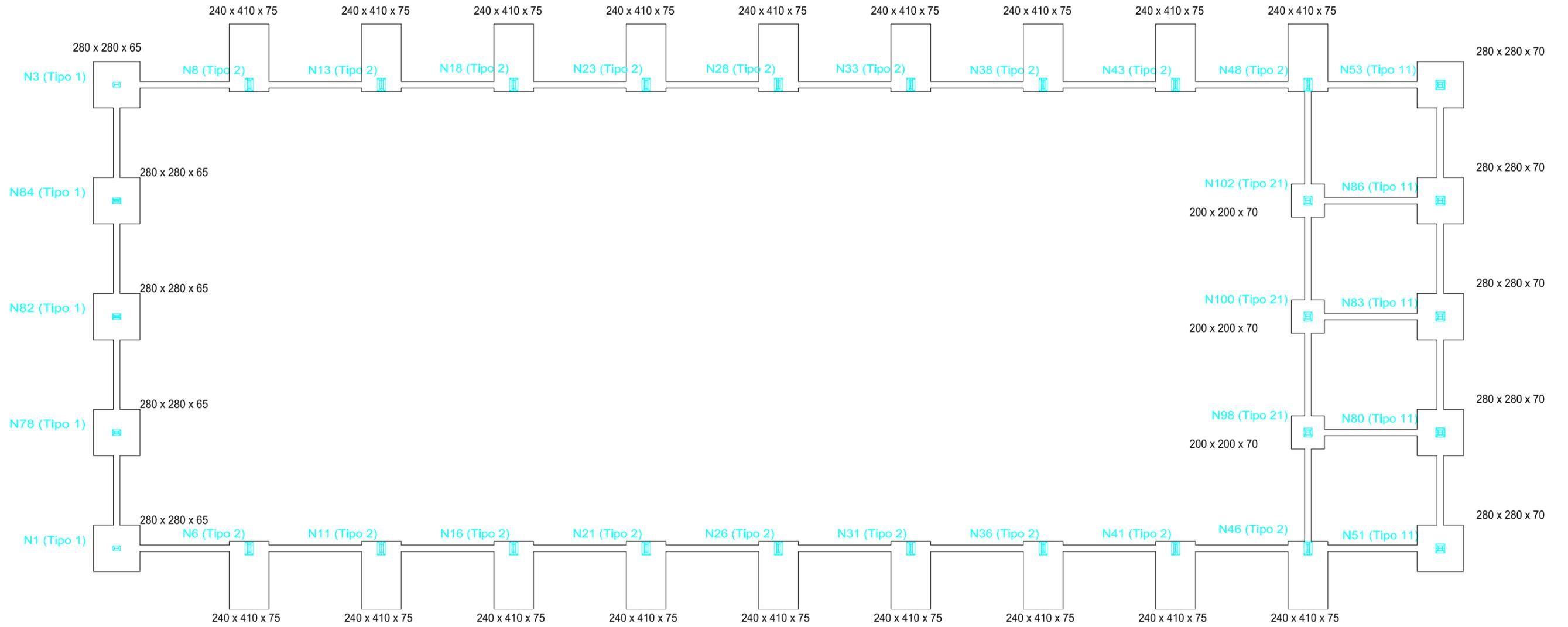
C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6],
 C [N6-N1], C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48],
 C [N48-N53], C [N102-N86], C [N80-N98] y C [N100-N83]



C [N3-N84], C [N84-N82], C [N82-N78], C [N78-N1], C [N53-N86], C [N86-N83], C [N83-N80], C [N80-N51], C [N102-N48],
 C [N102-N100], C [N100-N98] y C [N46-N98]

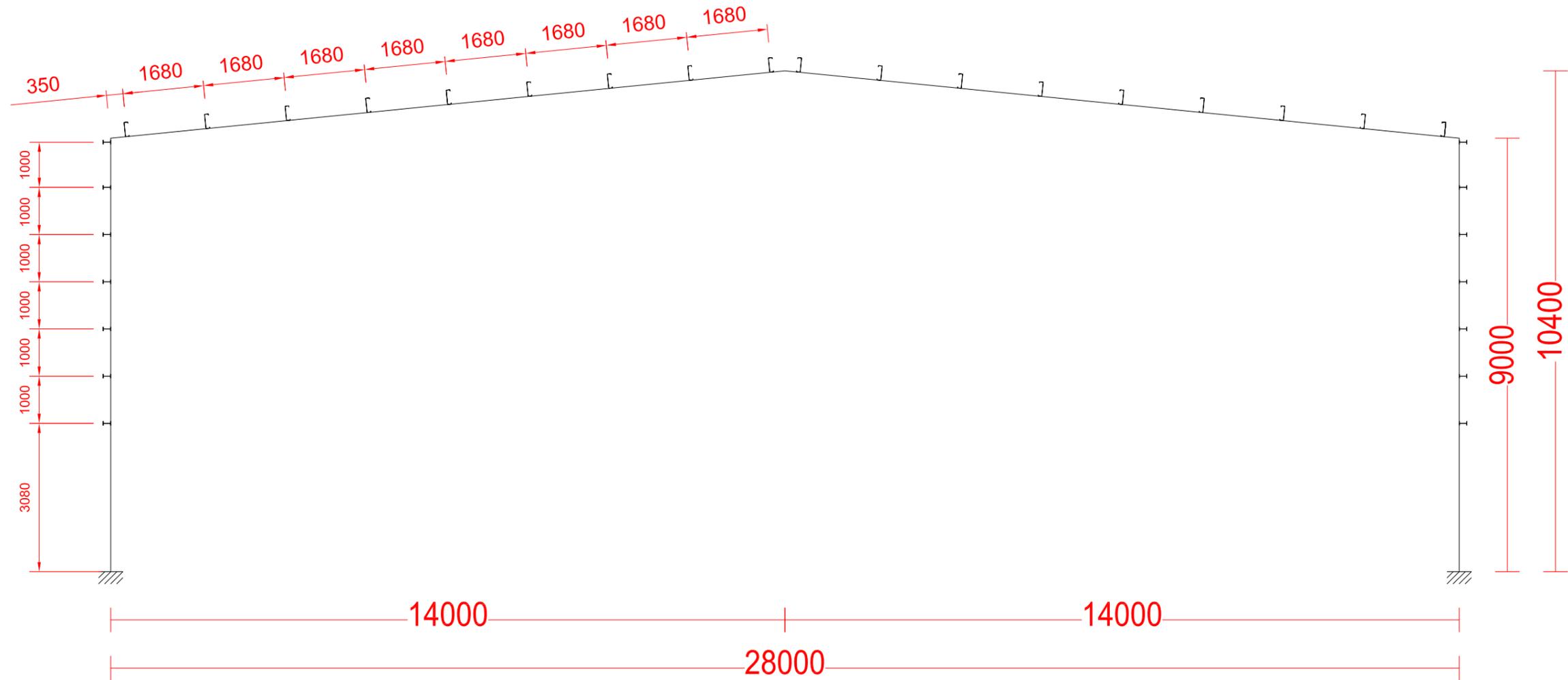


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N51-N46]=C [N46-N41]	1	Ø20	2	854	1708	42.1
C [N41-N36]=C [N36-N31]	2	Ø20	2	870	1740	42.9
C [N31-N26]=C [N26-N21]	3	Ø8	19	133	2527	10.0
C [N21-N16]=C [N16-N11]						
C [N11-N6]=C [N6-N1]						
C [N3-N8]=C [N8-N13]						
C [N13-N18]=C [N18-N23]						
C [N23-N28]=C [N28-N33]						
C [N33-N38]=C [N38-N43]						
C [N43-N48]=C [N48-N53]						
C [N102-N86]=C [N80-N98]						
C [N100-N83]						
Total+10%: (x23):						104.5
						2403.5
						Ø8: 253.0
						Ø20: 2150.5
						Total: 2403.5
C [N3-N84]=C [N84-N82]	13	Ø20	2	754	1508	37.2
C [N82-N78]=C [N78-N1]	14	Ø20	2	770	1540	38.0
C [N53-N86]=C [N86-N83]	15	Ø8	15	133	1995	7.9
C [N83-N80]=C [N80-N51]						
C [N102-N48]=C [N102-N100]						
C [N100-N98]=C [N46-N98]						
Total+10%: (x12):						91.4
						1096.8
						Ø8: 104.4
						Ø20: 992.4
						Total: 2902.8



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8, N13, N38, N43, N48, N46, N41, N36, N31, N26, N16, N11, N6 y N21	6 Pernos ø 32	Placa base (500x800x30)
N3 y N1	4 Pernos ø 16	Placa base (300x450x18)
N84, N82 y N78	6 Pernos ø 20	Placa base (350x500x18)
N51 y N53	4 Pernos ø 20	Placa base (450x450x18)
N80 y N83	8 Pernos ø 25	Placa base (550x550x25)
N86	4 Pernos ø 25	Placa base (550x550x20)
N98, N100 y N102	4 Pernos ø 25	Placa base (550x500x20)

Resumen Acero			
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	820.6	356
	ø12	1849.7	1806
	ø16	2381.8	4135
	ø20	1158.8	3144
			9441



Edificio industrial. SITA en Oliva (Valencia). Febrero 2015.

Escala: 1/100

Separación entre pórticos (m): 8.00

Correas en cubiertas

Tipo de Acero: S235

Tipo de perfil: CF-300x3.0

Separación: 1.68 m.

Número de correas: 18

Peso lineal: 192.60 kg/m

Correas en laterales

Tipo de Acero: S275

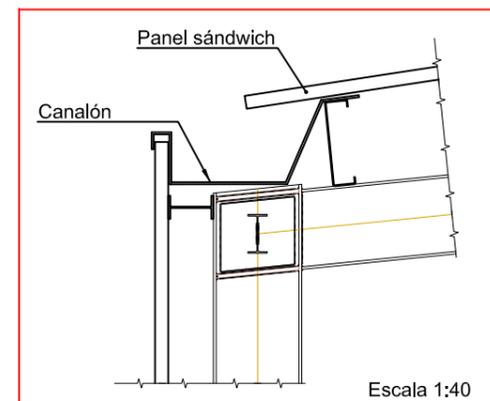
Tipo de perfil: IPE 160

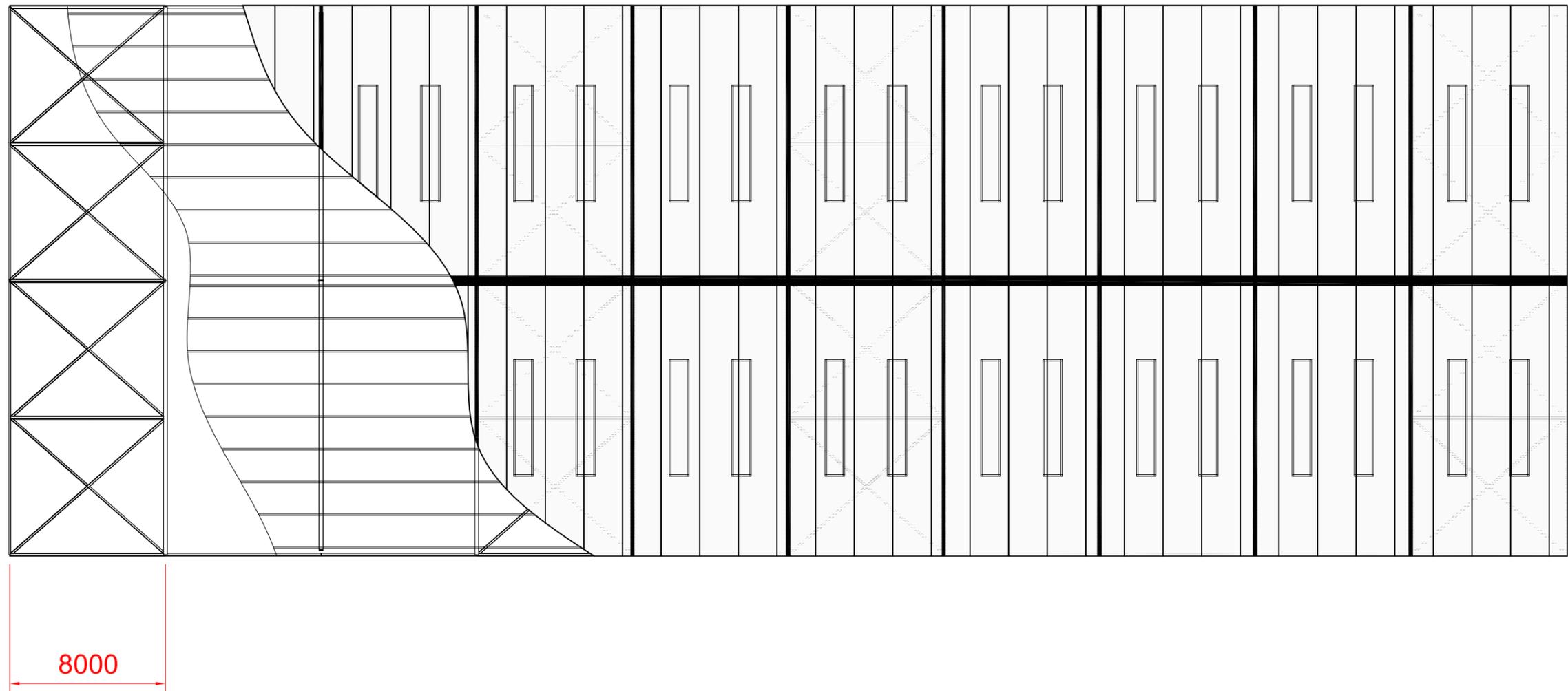
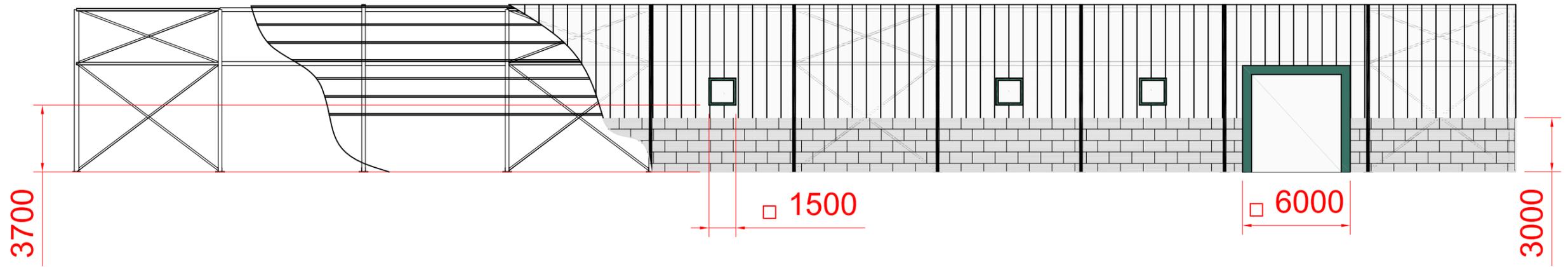
Separación: 1.00 m.

Número de correas: 14

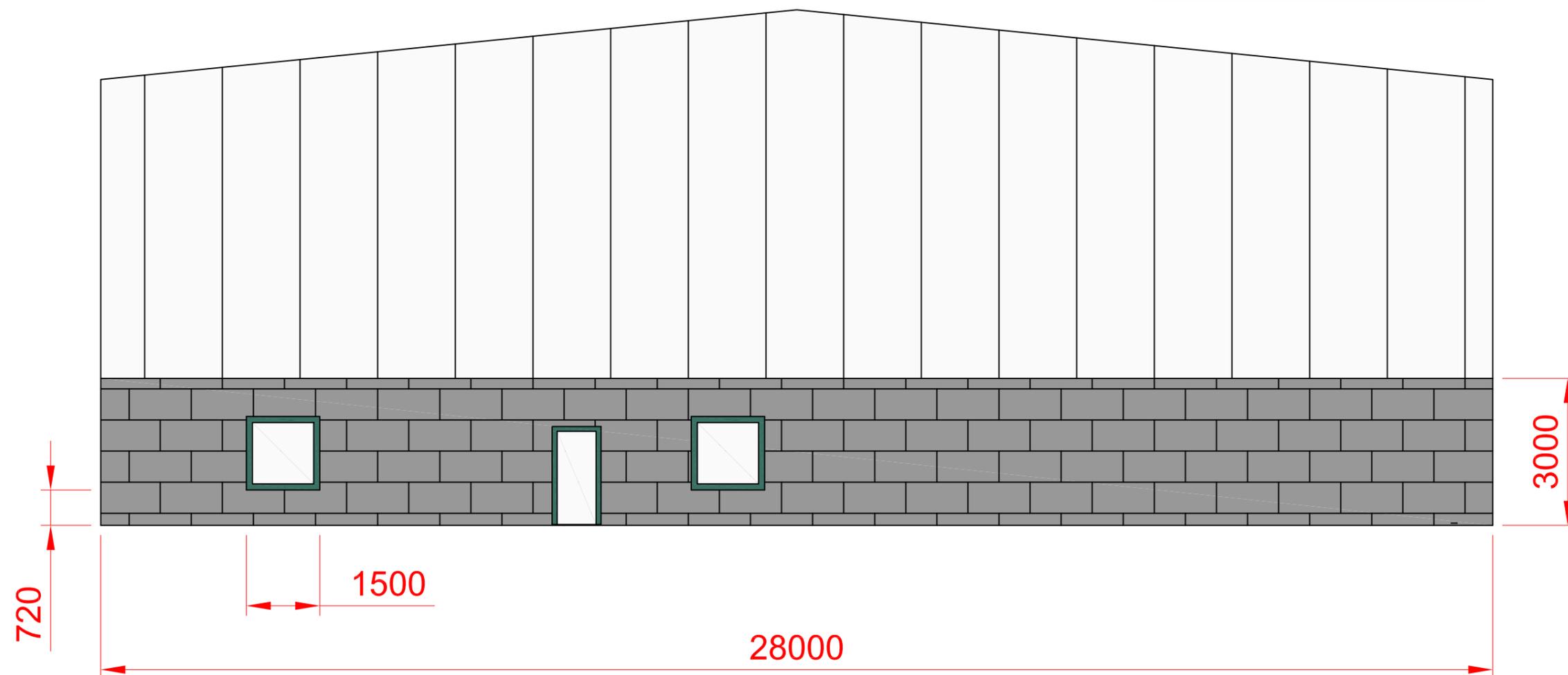
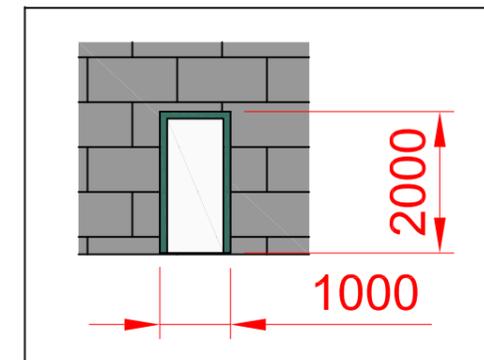
Peso lineal: 226.80 kg/m

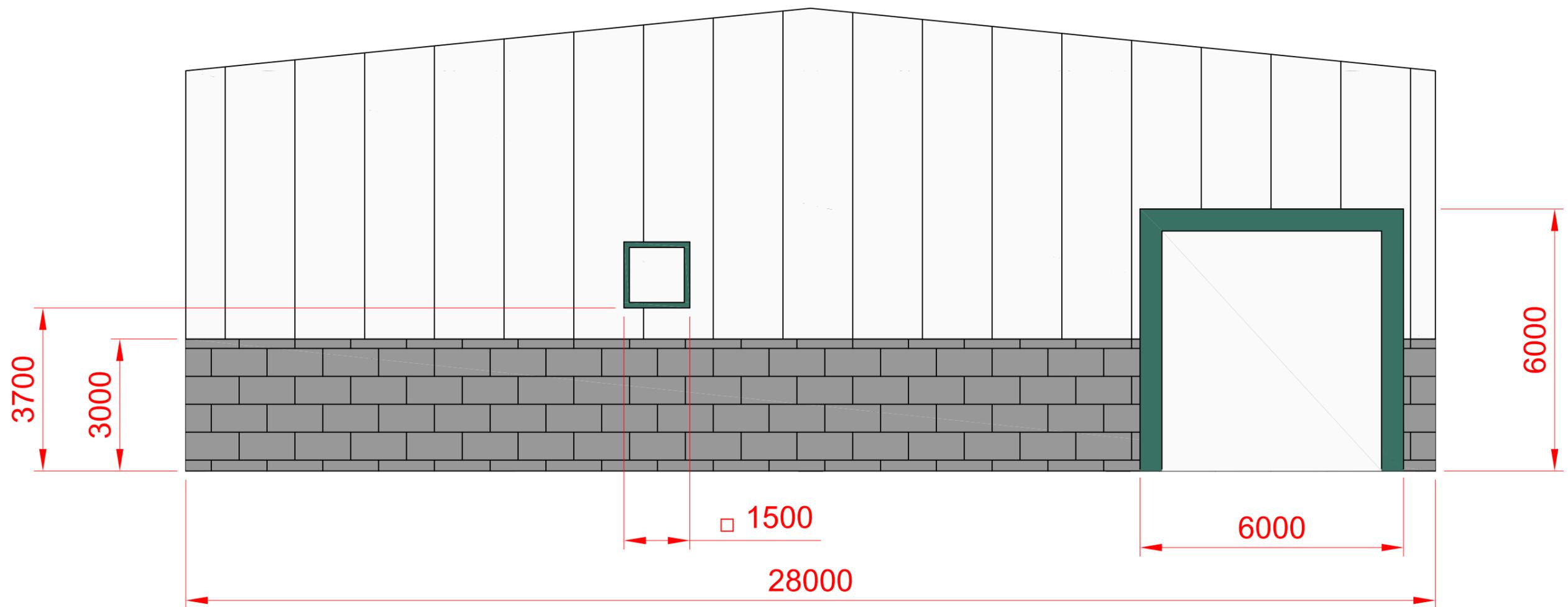
Detalle de los canalones



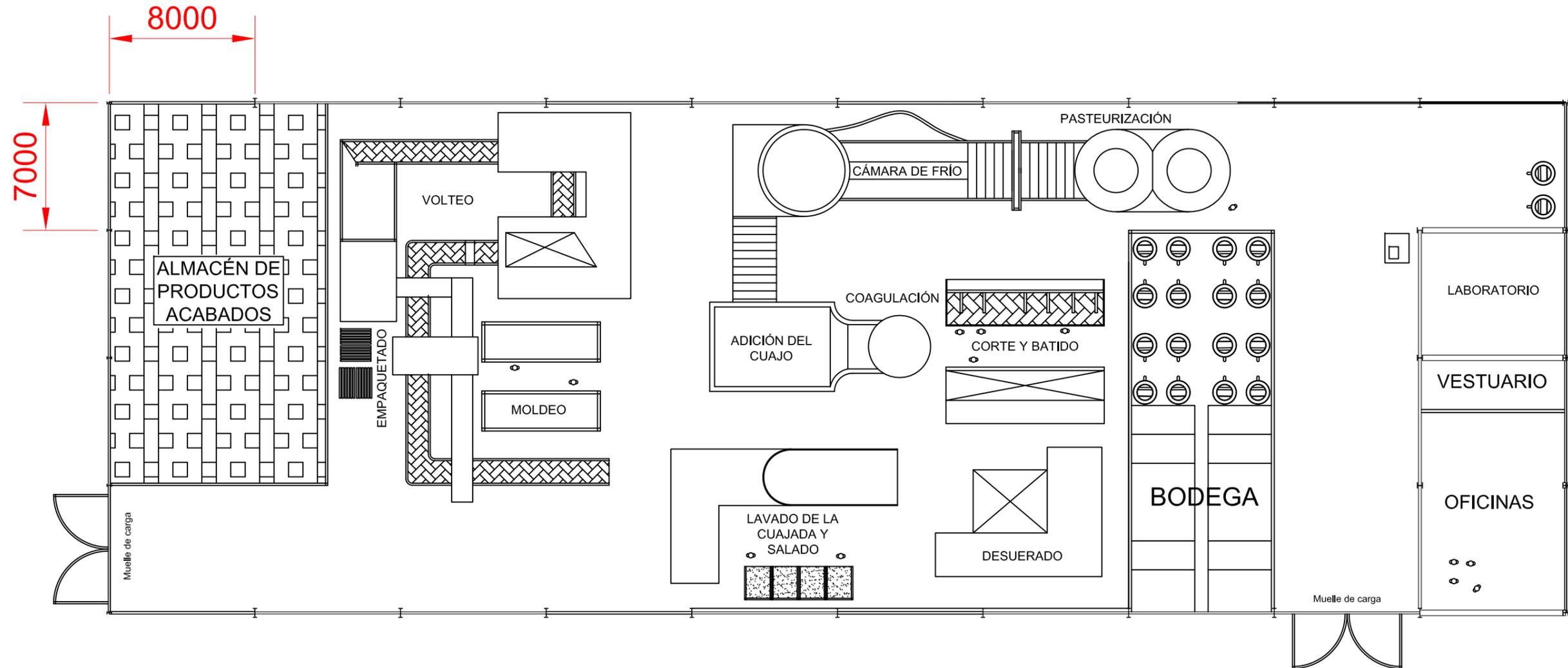


Detalle puerta





2D: Distribución en planta



ZONA	ÁREA M2	ZONA	ÁREA M2
OFICINAS	88	COAGULACIÓN	49
VESTUARIO	24	CORTE Y BATIDO	49
LABORATORIO	56	DESUERADO	70
BODEGA	147	LAVADO Y SALADO	160
PASTEURIZACIÓN	91	MOLDEO Y VOLTEO	140
CÁMARA DE FRÍO	119	EMPAQUETADO	210
ADICIÓN DEL CUAJO	56	ALMACÉN	252

DOCUMENTO IV

PRESUPUESTO

1 TABLA DE CONTENIDO

1	TABLA DE CONTENIDO	1
2	CIMENTACIONES	3
3	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	5
4	ESTRUCTURAS	8
5	FACHADAS Y PARTICIONES.....	15
6	CUBIERTAS.....	17
7	REMATES Y AYUDAS	20
8	CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....	21
9	INSTALACIONES.....	24
10	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	25
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	26
12	PRESUPUESTO FINAL	26

2 CIMENTACIONES

Obra:		Proyecto de nave industrial metálica con planta de oficinas de 2240 m² situada en el polígono industrial de Oliva (Valencia)				
Presupuesto		% C.I. 3				
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO	Capítulo		Presupuesto		861.227,30	861.227,30
C	Capítulo		Cimentaciones		35.978,43	35.978,43
CR	Capítulo		Regularización		3.214,45	3.214,45
CRL	Capítulo		Hormigón de limpieza		3.214,45	3.214,45

CRL030	Partida	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	338,720	9,49	3.214,45
---------------	---------	----------------	--	---------	------	----------

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt10hmf011bb	Material	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	64,27	6,75
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,065	18,10	1,18
mo090	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,065	16,94	1,10
%		%	Costes directos complementarios	2,000	9,03	0,18
			CRL030	338,720	9,49	3.214,45

			CRL		3.214,45	3.214,45
--	--	--	------------	--	-----------------	-----------------

			CR		3.214,45	3.214,45
--	--	--	-----------	--	-----------------	-----------------

CS	Capítulo		Superficiales		28.502,47	28.502,47
-----------	-----------------	--	----------------------	--	------------------	------------------

CSZ	Capítulo		Zapatas		28.502,47	28.502,47
------------	-----------------	--	----------------	--	------------------	------------------

CSZ030	Partida	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 40,3 kg/m ³ .	193,552	147,26	28.502,47
---------------	---------	----------------	---	---------	--------	-----------

Formación de 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, con una cuantía aproximada de 40,3 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	0,13	1,04
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	40,333	1,00	40,33
mt10haf010nea	Material	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100	76,88	84,57

mo041	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,406	18,10	7,35
mo087	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,406	16,94	6,88
%		%	Costes directos complementarios	2,000	140,17	2,80
CSZ030				193,552	147,26	28.502,47
				CSZ	28.502,47	28.502,47
				CS	28.502,47	28.502,47
CA	Capítulo	Arriostramientos		4.261,51	4.261,51	
CAV	Capítulo	Vigas entre zapatas		4.261,51	4.261,51	
CAV030	Partida	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50,7 kg/m³.	29,410	144,90	4.261,51
<p>Formación de viga de hormigón armado para el atado de la cimentación, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50,7 kg/m³. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,000	0,13	1,30
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	50,692	1,00	50,69
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050	76,88	80,72
mt11var300	Material	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020	6,50	0,13
mo041	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,145	18,10	2,62
mo087	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,145	16,94	2,46
%		%	Costes directos complementarios	2,000	137,92	2,76
CAV030				29,410	144,90	4.261,51
				CAV	4.261,51	4.261,51
				CA	4.261,51	4.261,51
				C	35.978,43	35.978,43

3 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

A	Capítulo	Acondicionamiento del terreno			123.121,79	123.121,79
AD	Capítulo	Movimiento de tierras en edificación			18.115,07	18.115,07
ADL	Capítulo	Desbroce y limpieza			12.648,00	12.648,00
ADL005	Partida	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	15.238,560	0,83	12.648,00
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
mq01pan010a	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,017	40,23	0,68
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,007	15,92	0,11
%		%	Costes directos complementarios	2,000	0,79	0,02
ADL005				15.238,560	0,83	12.648,00
ADL				12.648,00	12.648,00	
ADE	Capítulo	Excavaciones			5.467,07	5.467,07
ADE010	Partida	m ³	Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	193,550	24,25	4.693,59
<p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos 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.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.</p>						
mq01exn020b	Maquinaria	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,378	48,54	18,35
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,297	15,92	4,73
%		%	Costes directos complementarios	2,000	23,08	0,46
ADE010				193,550	24,25	4.693,59
ADE010b	Partida	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	29,410	26,30	773,48

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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

mq01exn020b	Maquinaria	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,422	48,54	20,48
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,286	15,92	4,55
%		%	Costes directos complementarios	2,000	25,03	0,50
ADE010b				29,410	26,30	773,48

ADE				5.467,07	5.467,07	
------------	--	--	--	-----------------	-----------------	--

AD				18.115,07	18.115,07	
-----------	--	--	--	------------------	------------------	--

AM	Capítulo	Mejoras del terreno		21.544,32	21.544,32	
-----------	-----------------	----------------------------	--	------------------	------------------	--

AMC	Capítulo	Compactaciones		21.544,32	21.544,32	
------------	-----------------	-----------------------	--	------------------	------------------	--

AMC010	Partida	m ³	Relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.	672,000	32,06	21.544,32
---------------	---------	----------------	--	---------	-------	-----------

Ejecución de los trabajos necesarios para obtener la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, mediante el relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt01zah010b	Material	t	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	2,200	9,85	21,67
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,111	9,27	1,03
mq02rov010i	Maquinaria	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,110	62,30	6,85
mq02cia020j	Maquinaria	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,011	40,08	0,44
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,033	15,92	0,53
%		%	Costes directos complementarios	2,000	30,52	0,61
AMC010				672,000	32,06	21.544,32

AMC				21.544,32	21.544,32	
------------	--	--	--	------------------	------------------	--

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

			AM	21.544,32	21.544,32	
AN	Capítulo	Nivelación	83.462,40	83.462,40	83.462,40	
ANS	Capítulo	Soleras	83.462,40	83.462,40	83.462,40	
ANS010	Partida	m ² Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.	2.240,000	37,26	83.462,40	
<p>Formación de solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; 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 regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 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; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica. 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. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado de la superficie. Aserrado de juntas de retracción. Limpieza y sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>						
mt07aco020e	Material	Ud	Separador homologado para soleras.	2,000	0,04	0,08
mt07ame010l	Material	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	4,69	5,63
mt10haf010neg	Material	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	0,210	81,88	17,19
mt16pea020b	Material	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	1,34	0,07
mt14sja020	Material	m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,800	1,02	0,82
mq06vib020	Maquinaria	h	Regla vibrante de 3 m.	0,092	4,67	0,43
mq06fra010	Maquinaria	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	0,577	5,07	2,93
mq06cor020	Maquinaria	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,105	9,50	1,00
mo019	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,177	17,24	3,05
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,177	15,92	2,82
mo075	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,089	16,13	1,44
%		%	Costes directos complementarios	2,000	35,46	0,71
			ANS010	2.240,000	37,26	83.462,40
			ANS	83.462,40	83.462,40	83.462,40
			AN	83.462,40	83.462,40	83.462,40
			A	123.121,79	123.121,79	123.121,79

4 ESTRUCTURAS

E	Capítulo	Estructuras	279.987,02	279.987,02
EA	Capítulo	Acero	268.972,94	268.972,94
EAM	Capítulo	Montajes industrializados	151.466,27	151.466,27

EAM040	Partida	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Cold Formed SHS, con uniones soldadas en obra.	4.177,480	2,25	9.399,33
---------------	---------	----	--	-----------	------	----------

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Cold Formed SHS, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala010h	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	0,99	1,04
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,80	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	3,10	0,05
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	18,10	0,42
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,023	16,94	0,39
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
EAM040				4.177,480	2,25	9.399,33

EAM040b	Partida	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.	12.341,990	2,25	27.769,48
----------------	---------	----	--	------------	------	-----------

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala010h	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	0,99	1,04
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,80	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	3,10	0,05

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	18,10	0,42
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,023	16,94	0,39
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
EAM040b				12.341,990	2,25	27.769,48

EAM040c	Partida	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.	43.915,780	2,25	98.810,51
----------------	---------	----	--	------------	------	-----------

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala010h	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	0,99	1,04
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,80	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	3,10	0,05
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	18,10	0,42
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,023	16,94	0,39
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
EAM040c				43.915,780	2,25	98.810,51

EAM040d	Partida	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, con uniones soldadas en obra.	6.883,090	2,25	15.486,95
----------------	---------	----	--	-----------	------	-----------

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala010h	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	0,99	1,04
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,80	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	3,10	0,05

mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	18,10	0,42
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,023	16,94	0,39
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
EAM040d				6.883,090	2,25	15.486,95

			EAM	151.466,27	151.466,27
--	--	--	------------	-------------------	-------------------

EAV	Capítulo	Vigas		61.746,30	61.746,30
------------	-----------------	--------------	--	------------------	------------------

EAV010	Partida	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	27.442,800	2,25	61.746,30
---------------	---------	----	---	------------	------	-----------

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala010h	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	0,99	1,04
-------------	----------	----	---	-------	------	------

mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,80	0,24
------------	----------	---	---	-------	------	------

mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	3,10	0,05
------------	------------	---	---	-------	------	------

mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	18,10	0,42
-------	--------------	---	---	-------	-------	------

mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,023	16,94	0,39
-------	--------------	---	---	-------	-------	------

%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
---	--	---	---------------------------------	-------	------	------

EAV010				27.442,800	2,25	61.746,30
---------------	--	--	--	-------------------	-------------	------------------

			EAV	61.746,30	61.746,30
--	--	--	------------	------------------	------------------

EAT	Capítulo	Estructuras ligeras para cubiertas		47.161,73	47.161,73
------------	-----------------	---	--	------------------	------------------

EAT030	Partida	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.	16.964,650	2,78	47.161,73
---------------	---------	----	---	------------	------	-----------

Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ali010a	Material	kg	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,000	1,43	1,43
-------------	----------	----	---	-------	------	------

mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,035	18,10	0,63
-------	--------------	---	---	-------	-------	------

mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,035	16,94	0,59
-------	--------------	---	---	-------	-------	------

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

%	%	Costes directos complementarios	2,000	2,65	0,05
		EAT030	16.964,650	2,78	47.161,73
		EAT		47.161,73	47.161,73

EAS	Capítulo	Pilares		8.598,64	8.598,64
EAS006	Partida	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	5,000	235,51	1.177,55

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x550 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala011d	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	69,956	1,34	93,74
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	14,235	1,00	14,24
mt07www040d	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	6,000	1,82	10,92
mt09moa015	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	18,150	0,95	17,24
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,968	4,80	14,25
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,006	3,10	0,02
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	2,105	18,10	38,10
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	2,105	16,94	35,66
%	%	Costes directos complementarios		2,000	223,80	4,48
		EAS006		5,000	235,51	1.177,55

EAS006b	Partida	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 45 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	5,000	112,66	563,30
---------	---------	---	-------	--------	--------

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 18 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala011d	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	28,275	1,34	37,89
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	6,655	1,00	6,66
mt07www040c	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	6,000	1,53	9,18
mt09moa015	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	10,500	0,95	9,98
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	1,030	4,80	4,94
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,006	3,10	0,02
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,101	18,10	19,93
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	1,101	16,94	18,65
%		%	Costes directos complementarios	2,000	106,31	2,13
			EAS006b	5,000	112,66	563,30
EAS006c	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x500 mm y espesor 20 mm, con 4 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.	3,000	170,33	510,99

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala011d	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	50,095	1,34	67,13
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	7,703	1,00	7,70
mt07www040d	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	4,000	1,82	7,28
mt09moa015	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	16,500	0,95	15,68
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,159	4,80	10,36
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,006	3,10	0,02
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,540	18,10	27,87
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	1,540	16,94	26,09
%		%	Costes directos complementarios	2,000	162,13	3,24

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

			EAS006c	3,000	170,33	510,99
EAS006d	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 500x800 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	18,000	352,60	6.346,80
<p>Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 500x800 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
mt07ala011d	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	113,730	1,34	152,40
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	11,950	1,00	11,95
mt07www040d	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 32 mm de diámetro.	6,000	1,82	10,92
mt09moa015	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	24,000	0,95	22,80
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,710	4,80	22,61
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,006	3,10	0,02
mo046	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	3,280	18,10	59,37
mo092	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	3,280	16,94	55,56
%		%	Costes directos complementarios	2,000	335,23	6,70
EAS006d				18,000	352,60	6.346,80
				EAS	8.598,64	8.598,64
				EA	268.972,94	268.972,94
EH	Capítulo	Hormigón armado		11.014,08	11.014,08	
EHU	Capítulo	Forjados unidireccionales		11.014,08	11.014,08	
EHU025	Partida	m ²	Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,11 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m ² , sobre sistema de encofrado continuo semiviguetas pretensadas; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.	168,000	65,56	11.014,08

Formación de forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,11 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total 2 kg/m²; sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de zunchos no estructurales. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

mt08efu010a	Material	m ²	Sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	1,100	8,48	9,33
mt07bho010d	Material	Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	5,625	0,66	3,71
mt08cor010a	Material	m	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	0,100	8,81	0,88
mt07vse010a	Material	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	0,165	3,19	0,53
mt07vse010b	Material	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	0,908	3,87	3,51
mt07vse010c	Material	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	0,495	4,13	2,04
mt07vse010d	Material	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	0,083	4,52	0,38
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	2,000	1,00	2,00
mt07ame010n	Material	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100	3,66	4,03
mt10haf010neg	Material	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	0,110	81,88	9,01
mo041	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,770	18,10	13,94
mo087	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,770	16,94	13,04
%		%	Costes directos complementarios	2,000	62,40	1,25
			EHU025	168,000	65,56	11.014,08
			EHU		11.014,08	11.014,08
			EH		11.014,08	11.014,08
			E		279.987,02	279.987,02

5 FACHADAS Y PARTICIONES

F	Capítulo	Fachadas y particiones	97.816,68	97.816,68
FE	Capítulo	Fábrica estructural	31.046,76	31.046,76
FEA	Capítulo	Muros de fábrica armada	31.046,76	31.046,76

FEA020	Partida	m ²	612,000	50,73	31.046,76
<p>Muro de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo color blanco, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, con aditivo hidrófugo, M-7,5, suministrado a granel, con bloques en "U" para formación de zunchos y dinteles, reforzado con hormigón armado realizado con hormigón HA-25 preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,311 kg/m³; armadura de tendel de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m³.</p>					

Ejecución de muro de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo color blanco, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, con aditivo hidrófugo, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" para formación de zunchos y dinteles, reforzado con hormigón armado realizado con hormigón HA-25 preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,311 kg/m³; armadura de tendel de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m³. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, ejecución de apeos y encofrados, jambas y mochetas y limpieza Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de armaduras en tendeles. Colocación de las armaduras en el zuncho de atado perimetral y posterior relleno de hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

mt03bhp010edhb	Material	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo color blanco, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	11,256	1,32	14,86
mt03bhp011oh	Material	Ud	Medio bloque CV de hormigón, liso hidrófugo color blanco, 20x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	0,473	0,95	0,45
mt03bhp012qh	Material	Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, liso hidrófugo color blanco, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	0,494	1,62	0,80
mt03bhp040F	Material	Ud	Bloque en "U" CV de hormigón, liso color blanco, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²). Según UNE-EN 771-3.	0,924	1,89	1,75
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,311	1,00	0,31
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,003	1,10	0,00

mt07aag010ebe	Material	m	Armadura de tendel de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, según UNE-EN 845-3, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO).	2,450	2,41	5,90
mt08cem000a	Material	kg	Cemento gris en sacos.	6,935	0,11	0,76
mt08aaa010a	Material	m ³	Agua.	0,003	1,50	0,00
mt01arg000a	Material	m ³	Arena cribada.	0,006	25,18	0,15
mt01arg001ab	Material	m ³	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0,012	27,18	0,33
mt08aaa010a	Material	m ³	Agua.	0,005	1,50	0,01
mt09mif010vb	Material	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color blanco, con aditivo hidrófugo, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,028	59,30	1,66
mq06hor010	Maquinaria	h	Hormigonera.	0,010	1,68	0,02
mq06mms010	Maquinaria	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,112	1,73	0,19
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,583	17,24	10,05
mo112	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,617	15,92	9,82
mo042	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,035	18,10	0,63
mo088	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,035	16,94	0,59
%		%	Costes directos complementarios	2,000	48,28	0,97
FEA020				612,000	50,73	31.046,76
				FEA	31.046,76	31.046,76
				FE	31.046,76	31.046,76
FL	Capítulo	Fachadas ligeras		66.769,92	66.769,92	
FLM	Capítulo	Paneles metálicos con aislamiento		66.769,92	66.769,92	
FLM010	Partida	m ²	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con sistema de fijación oculto.	1.296,000	51,52	66.769,92

Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

mt12ppl100aac	Material	m ²	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	1,050	31,62	33,20
mt13ccg030e	Material	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	8,000	0,80	6,40
mt13ccg040	Material	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	2,000	0,90	1,80
mo050	Mano de obra	h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	0,225	17,82	4,01
mo096	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,225	16,13	3,63
%		%	Costes directos complementarios	2,000	49,04	0,98
FLM010				1.296,000	51,52	66.769,92
FLM					66.769,92	66.769,92
FL					66.769,92	66.769,92
F					97.816,68	97.816,68

6 CUBIERTAS

Q	Capítulo	Cubiertas		134.799,67	134.799,67
QT	Capítulo	Inclinadas		63.234,07	63.234,07
QTM	Capítulo	Paneles metálicos		55.489,01	55.489,01
QTM010	Partida	m ²	Cubierta inclinada de paneles de acero con aislamiento incorporado, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, con una pendiente mayor del 10%.	2.011,200	27,59 55.489,01

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles de acero con aislamiento incorporado, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt13dcp010qpm	Material	m ²	Panel de acero con aislamiento incorporado, para cubiertas, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	1,050	20,68	21,71
mt13ccg030d	Material	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000	0,50	1,50
mo050	Mano de obra	h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	0,090	17,82	1,60
mo096	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,090	16,13	1,45
%		%	Costes directos complementarios	2,000	26,26	0,53

			QTM010	2.011,200	27,59	55.489,01
			QTM		55.489,01	55.489,01
QTE	Capítulo		Remates de chapa plegada de acero		7.745,06	7.745,06
QTE010	Partida	m	Remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	80,000	15,07	1.205,60
<p>Suministro y colocación de remate para cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad, colocado con fijaciones mecánicas; incluso junta de estanqueidad. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá, con el ancho del hueco, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>						
mt12www030cbr	Material	m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de cumbrera.	1,070	3,94	4,22
mt13ccg030b	Material	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,000	0,32	1,92
mt13ccg040	Material	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	1,000	0,90	0,90
mo050	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,282	17,82	5,03
mo096	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,141	16,13	2,27
%		%	Costes directos complementarios	2,000	14,34	0,29
			QTE010	80,000	15,07	1.205,60
QTE010b	Partida	m	Remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	188,140	17,01	3.200,26
<p>Suministro y colocación de remate para borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad, colocado con fijaciones mecánicas; incluso junta de estanqueidad. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá, con el ancho del hueco, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>						
mt12www030ibj	Material	m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de borde perimetral.	1,070	3,97	4,25
mt13ccg030b	Material	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,000	0,32	1,92
mt21vva011	Material	l	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,025	14,88	0,37
mt13ccg040	Material	m	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	1,000	0,90	0,90
mo050	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,338	17,82	6,02
mo096	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,169	16,13	2,73
%		%	Costes directos complementarios	2,000	16,19	0,32
			QTE010b	188,140	17,01	3.200,26

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 M² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

QTE010c	Partida	m	Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,5 mm de espesor, 120 cm de desarrollo y 4 pliegues.	160,000	20,87	3.339,20
<p>Suministro y colocación de remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,5 mm de espesor, 120 cm de desarrollo y 4 pliegues, colocado con fijaciones mecánicas.</p> <p>Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con el ancho del hueco, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>						
mt12www030aeQ	Material	m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,5 mm de espesor, 120 cm de desarrollo y 4 pliegues, para remate de canalón interior.	1,070	6,27	6,71
mt13ccg030b	Material	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	8,000	0,32	2,56
mt21vva011	Material	l	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,025	14,88	0,37
mo050	Mano de obra	h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	0,395	17,82	7,04
mo096	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,197	16,13	3,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	19,86	0,40
QTE010c				160,000	20,87	3.339,20
				QTE	7.745,06	7.745,06
				QT	63.234,07	63.234,07
QL	Capítulo	Lucernarios		71.565,60	71.565,60	
QLL	Capítulo	Placas translúcidas sintéticas		71.565,60	71.565,60	
QLL010	Partida	m ²	Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incolora y 6 mm de espesor.	240,000	298,19	71.565,60
<p>Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con perfilera autoportante de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incolora y 6 mm de espesor. Incluso perfilera estructural de aluminio lacado, tornillería y elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, fijación sobre estructura con acuñado en galces, sellado en frío con cordón continuo de silicona incolora y colocación de junquillos. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfilera de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
mt21lpe010b	Material	m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de la estructura autoportante formada por perfilera de aluminio extrusionada con aleación 6063 y tratamiento térmico T-5.	1,000	92,08	92,08
mt21lpe020b	Material	m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	1,000	33,38	33,38
mt21lpm010a	Material	m ²	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	1,050	39,61	41,59
mt21lpm020	Material	m	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,000	2,25	4,50

mt21lpm030	Material	m	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,500	1,53	2,30
mo010	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador.	3,239	17,82	57,72
mo078	Mano de obra	h	Ayudante montador.	3,239	16,13	52,25
%		%	Costes directos complementarios	2,000	283,82	5,68
QLL010				240,000	298,19	71.565,60
QLL					71.565,60	71.565,60
QL					71.565,60	71.565,60
Q					134.799,67	134.799,67

7 REMATES Y AYUDAS

H	Capítulo	Remates y ayudas	6.929,28	6.929,28		
HR	Capítulo	Remates	6.929,28	6.929,28		
HRV	Capítulo	Vierteaguas	6.929,28	6.929,28		
HRV010	Partida	m	Vierteaguas de chapa de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 45 cm.	216,000	32,08	6.929,28
<p>Suministro y colocación de vierteaguas de chapa de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 45 cm, con goterón, con clara pendiente y empotrado en las jambas, cubriendo los alféizares, los salientes de los paramentos, las cornisas de fachada, etc., compuesto de una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, de 4 cm de espesor, creando una pendiente suficiente para evacuar el agua, sobre la que se aplica el adhesivo bituminoso de aplicación en frío para chapas metálicas, que sirve de base al perfil de aluminio. Incluso p/p de preparación y regularización del soporte con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, sellado entre piezas y uniones con los muros. Incluye: Replanteo de las piezas en el hueco o remate. Preparación y regularización del soporte. Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas. Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas. Criterio de medición de proyecto: Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los empotramientos en las jambas.</p>						
mt08aaa010a	Material	m³	Agua.	0,006	1,50	0,01
mt09mif010ia	Material	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,021	36,25	0,76
mt20wwa010	Material	kg	Adhesivo resina epoxi.	0,420	5,83	2,45
mt20vme010n	Material	m	Vierteaguas de chapa de aluminio lacado en color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 45 cm, con goterón.	1,000	13,77	13,77
mt20wwa025	Material	m	Perfil de espuma de polietileno, de 6 mm de diámetro, para relleno de juntas.	0,450	0,39	0,18
mt20wwa021	Material	m	Sellado con adhesivo en frío especial para metales.	2,800	1,20	3,36
mo019	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,272	17,24	4,69
mo111	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,334	15,92	5,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	30,54	0,61
HRV010				216,000	32,08	6.929,28

	HRV	6.929,28	6.929,28
	HR	6.929,28	6.929,28
	H	6.929,28	6.929,28

8 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

L	Capítulo	Carpintería, vidrios y protecciones solares	19.623,35	19.623,35
LP	Capítulo	Puertas	8.885,91	8.885,91
LPR	Capítulo	Resistentes al fuego	1.882,47	1.882,47

LPR010	Partida	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1000x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente, barra antipánico, llave y manivela antienganche para la cara exterior, electroimán.	3,000	627,49	1.882,47
---------------	---------	----	--	-------	--------	----------

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 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 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso frecuente, barra antipánico, llave y manivela antienganche para la cara exterior, electroimán, con caja de bornes, pulsador y placa de anclaje articulada. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26pca020cga	Material	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1100x2050 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 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 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	1,000	261,60	261,60
mt26pca100ia	Material	Ud	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	1,000	170,05	170,05
mt26pca110d	Material	Ud	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, incluso llave y manivela antienganche para la cara exterior de la puerta.	1,000	82,58	82,58
mt26pca130a	Material	Ud	Electroimán para puerta cortafuegos a 24 V, con caja de bornes, pulsador y placa de anclaje articulada, según UNE-EN 1155.	1,000	54,90	54,90
mo019	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,729	17,24	12,57

mo075	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,729	16,13	11,76
mo002	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,112	17,82	2,00
mo100	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,112	16,10	1,80
%		%	Costes directos complementarios	2,000	597,26	11,95
			LPR010	3,000	627,49	1.882,47
			LPR		1.882,47	1.882,47
LPI	Capítulo		De instalaciones		7.003,44	7.003,44
LPI020	Partida	m²	Carpintería de aluminio lacado color para puerta practicable con chapa opaca, perfilera para tres o más hojas, serie S-40x40, con marca de calidad QUALICOAT.	72,000	97,27	7.003,44

Suministro y montaje de carpintería de aluminio lacado color para puerta practicable con chapa opaca, perfilera para tres o más hojas, serie S-40x40, con marca de calidad QUALICOAT; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, cerradura triangular, rejillas de ventilación y ajuste final en obra. Totalmente montada.
 Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt25pfb011h	Material	m²	Carpintería de aluminio lacado color para puerta practicable con chapa opaca, perfilera para tres o más hojas, serie S-40x40, con marca de calidad QUALICOAT, incluso p/p de cerradura triangular y rejillas de ventilación.	1,000	86,25	86,25
mo019	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,190	17,24	3,28
mo075	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,190	16,13	3,06
%		%	Costes directos complementarios	2,000	92,59	1,85
			LPI020	72,000	97,27	7.003,44
			LPI		7.003,44	7.003,44
			LP		8.885,91	8.885,91
LC	Capítulo		Carpintería		10.737,44	10.737,44
LCL	Capítulo		De aluminio		10.737,44	10.737,44

LCL060	Partida	Ud	Carpintería de aluminio, lacado especial, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x150 cm, con fijo lateral de 90 cm de ancho, serie media, formada por dos hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	14,000	766,96	10.737,44
---------------	---------	----	---	--------	--------	-----------

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL METÁLICA CON PLANTA DE OFICINAS DE 2240 m² SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE OLIVA (VALENCIA)

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado especial, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x150 cm, con fijo lateral de 90 cm de ancho, serie media, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt25pem015a	Material	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	7,800	3,38	26,36
mt25pfx110m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama media, con el certificado de calidad QUALICOAT.	3,000	15,69	47,07
mt25pfx120m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de marco guía superior, gama media, con el certificado de calidad QUALICOAT.	1,500	15,69	23,54
mt25pfx125m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de marco guía inferior, gama media, con el certificado de calidad QUALICOAT.	1,500	15,69	23,54
mt25pfx130m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de hoja horizontal, gama media, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad QUALICOAT.	2,980	13,81	41,15
mt25pfx135m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de hoja vertical lateral, gama media, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad QUALICOAT.	2,900	13,81	40,05
mt25pfx140m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de hoja vertical central, gama media, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad QUALICOAT.	2,900	13,81	40,05
mt25pfx030m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de junquillo, gama media, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad QUALICOAT.	4,720	2,57	12,13
mt25pfx160m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de marco fijo, gama media, con el certificado de calidad QUALICOAT.	4,800	16,13	77,42
mt25pfx165m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de unión de marcos, gama media, con el certificado de calidad QUALICOAT.	1,500	12,28	18,42
mt25pfx030m	Material	m	Perfil de aluminio lacado especial, para conformado de junquillo, gama media, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad QUALICOAT.	4,800	2,57	12,34
mt15sja100	Material	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,210	3,13	0,66
mt25pfx200cb	Material	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,000	12,98	12,98

mt25pco015aa	Material	m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	3,825	20,63	78,91
mt25pfx170m	Material	m	Guía de persiana de aluminio lacado especial, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado.	6,000	9,06	54,36
mo017	Mano de obra	h	Oficial 1ª cerrajero.	6,587	17,52	115,40
mo057	Mano de obra	h	Ayudante cerrajero.	6,525	16,19	105,64
%		%	Costes directos complementarios	2,000	730,02	14,60
			LCL060	14,000	766,96	10.737,44
			LCL		10.737,44	10.737,44
			LC		10.737,44	10.737,44
			L		19.623,35	19.623,35

9 INSTALACIONES

I	Capítulo	Instalaciones	4.071,60	4.071,60		
IS	Capítulo	Evacuación de aguas	4.071,60	4.071,60		
ISB	Capítulo	Bajantes	4.071,60	4.071,60		
ISB011	Partida	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	108,000	37,70	4.071,60
<p>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
mt36tit400j	Material	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	1,000	3,30	3,30
mt36tit010je	Material	m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	26,41	26,41
mt11var009	Material	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,038	11,85	0,45
mt11var010	Material	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,019	18,06	0,34
mo007	Mano de obra	h	Oficial 1ª fontanero.	0,208	17,82	3,71
mo105	Mano de obra	h	Ayudante fontanero.	0,104	16,10	1,67
%		%	Costes directos complementarios	2,000	35,88	0,72
			ISB011	108,000	37,70	4.071,60

	ISB	4.071,60	4.071,60
	IS	4.071,60	4.071,60
	I	4.071,60	4.071,60

10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

U	Capítulo	Urbanización interior de la parcela	157.802,52	157.802,52
UX	Capítulo	Pavimentos exteriores	157.802,52	157.802,52
UXF	Capítulo	De aglomerado asfáltico	157.802,52	157.802,52
UXF010	Partida	m ² Pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente de composición drenante, tipo PA12.	12.998,560	12,14 157.802,52
<p>Formación de pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente de composición drenante, tipo PA12, con árido granítico y betún asfáltico modificado con polímeros. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
mt47aag020mD	Material	t Mezcla bituminosa continua en caliente de composición drenante, tipo PA12, con árido granítico y betún asfáltico modificado con polímeros.	0,184	59,19 10,89
mq11ext030	Maquinaria	h Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	0,002	80,34 0,16
mq02ron010a	Maquinaria	h Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	0,002	16,58 0,03
mq11com010	Maquinaria	h Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	0,002	58,20 0,12
mo040	Mano de obra	h Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,004	17,24 0,07
mo085	Mano de obra	h Ayudante construcción de obra civil.	0,018	16,13 0,29
%		% Costes directos complementarios	2,000	11,56 0,23
		UXF010	12.998,560	12,14 157.802,52
		UXF	157.802,52	157.802,52
		UX	157.802,52	157.802,52
		U	157.802,52	157.802,52

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

	Capítulo		Gestión de residuos	1.096,96	1.096,96	
GT	Capítulo		Gestión de tierras	1.096,96	1.096,96	
GTA	Capítulo		Transporte de tierras	1.096,96	1.096,96	
GTA020	Partida	m ³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.	222,960	4,92	1.096,96
<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>						
m ³	Maquinaria	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0,111	42,23	4,69
%		%	Costes directos complementarios	2,000	4,69	0,09
GTA020				222,960	4,92	1.096,96
GTA				1.096,96	1.096,96	
GT				1.096,96	1.096,96	
G				1.096,96	1.096,96	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				861.227,30	861.227,30	

El presente Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (861.227,30 €).

12 PRESUPUESTO FINAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			861.227,30	861.227,30
%	%	Gastos generales	13%	111.959,549
%	%	Beneficio industrial	6%	51.673,638
TOTAL				163.633,19
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA				1.024.860,49
%	%	IVA	21%	215.220,70
TOTAL				215.220,70
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN				1.240.081,19

El presente Presupuesto Base de Licitación (PBL) asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS CUARENTA MIL OCHENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.240.081,19 €).

