



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Resumen

El siguiente proyecto abarca el cálculo y diseño de una estructura industrial preparada para albergar su correspondiente proceso industrial. Este proceso consistirá en el montaje, preparación y pintura de diferentes objetos metálicos y estará ubicado en el polígono industrial de Cuart de Poblet (carretera de Madrid).

La estructura proyectada se tratará de varias naves industriales a dos aguas adosadas entre sí, siendo una más larga que la otra y dejando abierta la posibilidad de una futura ampliación en caso de expansión empresarial. Las naves medirán 18x60 y 18x24 haciendo una superficie total de 1512m². Los pórticos tendrán una separación de 6m y la altura de cumbrera será de 7.9m. La nave de mayor tamaño tendrá puente grúa.

El desarrollo de éste trabajo se ha llevado a cabo empleando el software de cálculo CYPE 2016 para el dimensionamiento estructural así como el programa AutoCAD 2016 para el dibujo de planos.

Abstract

The next project involves the computation and design of an industrial structure prepared to host its own manufacturing process. This process will consist of assembly, paint and preparation of different metallic objects and will be located in the industrial park of Quart de Poblet (Madrid highway).

The proposed structure will consist of two industrial buildings gable roof attached to each other, being one longer than the other and leaving open the possibility of a future expansion if the company grows. The buildings will be 18x60 and 18x24 making a total area of 1512m². The porches are spaced 6m apart and ridge height shall be 7.9m. The biggest building will have an overhead crane.

The development of this work has been carried by using the software CYPE 2016 for the structural design and the AutoCAD 2016 program for drawing plans.

DOCUMENTOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEXO DE CÁLCULO
- PLANOS
- PRESUPUESTO

MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica
situado en Quart de Poblet

ÍNDICE

1. Objeto del trabajo	4
2. Antecedentes	4
3. Motivación	4
4. Proceso productivo.....	5
5. Localización y emplazamiento.....	7
6. Descripción de la solución adoptada.....	9
6.1.-Acciones previas	11
6.2.-Cimentación.....	11
6.2.1.-Elementos de cimentación aislado	12
6.2.2.-Vigas de atado.....	14
6.3.-Placas de anclaje	14
6.4.-Pórticos	15
6.4.1.-Pórtico interior simple.....	15
6.4.2.-Pórtico interior doble	15
6.4.3.-Pórtico de fachada.....	16
6.5.-Fachadas laterales	17
6.6.-Vigas contraviento	18
6.7.-Correas	19
6.8.-Vigas carrileras	19
6.9.-Elementos constructivos	20
6.9.1.-Solera	20
6.9.2.-Cerramiento de fachada y cubierta.....	20
7. Resumen de medición y presupuesto	21
7.1 Resumen de medición	21
7.2 Resumen del presupuesto.....	23
8. Bibliografía	25

1. Objeto del trabajo

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

El siguiente trabajo aborda el cálculo y diseño de un edificio industrial de 1512 m² de superficie situado en el polígono industrial de Cuart de Poblet (Valencia). El objetivo de dicho proyecto es demostrar las aptitudes y conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera así como la capacidad de elaborar un proyecto completo de carácter profesional empleando software de ingeniería.

2. Antecedentes

Una empresa local de montajes metálicos ha decidido abrir un taller en los alrededores de Valencia dedicada al ensamblaje de objetos de metal por encargo (contenedores, cajones, calderería básica, etc...).

La planta estará pensada para llevar a cabo montajes de diversa índole que no requieran un alto grado de especialización en lo que se refiere a máquinas y mecanización del proceso. Se dispondrá de una nave industrial de tamaño moderado (18x60) capaz de albergar la maquinaria básica y el montaje de los objetos ensamblados. A ésta se le adosará otra gemela y de menor longitud (18x24) para labores de pintura.

El cliente ha adquirido una parcela de 2772m² (66x42) en el polígono de Cuart de Poblet en la que no hay ninguna edificación previa y cuyo terreno está preparado para iniciar las obras (Planos 1 y 2).

3. Motivación

La razón principal para la realización de éste proyecto es la de poder completar la titulación de Ingeniería en Tecnologías Industriales, para después cursar el Máster en Ingeniería Industrial y en un futuro poder ejercer la profesión de Ingeniero Industrial.

Lo que me ha impulsado a escoger este trabajo es la posibilidad de hacer un proyecto de aplicación práctica relativamente común en el sector de la industria. También el uso de software técnico como CYPE o AutoCAD y poder aplicar conocimientos relacionados con la rama de construcción industrial ("Resistencia y Elasticidad de materiales", "Estructuras" y "Tecnología de la Construcción").

4. Proceso productivo

El proceso productivo consiste en el ensamblado de objetos metálicos a partir de chapa metálica suministrada por el proveedor.

Las piezas básicas para el ensamblaje son descargadas en la zona de carga. La chapa, barras y tuberías metálicas serán depositadas en el almacén de entrada mientras que las piezas más pequeñas (tornillería, herramientas, etc...) irán a los estantes del almacén junto a las oficinas.

Los operarios emplearán la siguiente maquinaria para obtener las piezas del montaje:

-Oxicorte láser: Con esta máquina se recortará la chapa para que adquiera los perfiles necesarios de cara al montaje.

-Cizalla: Se usará para realizar cortes rectos a las piezas y para ajustar su tamaño de cara a ser perfiladas por el oxicorte.

-Cilindradora: Para dar perfiles curvos a las piezas.

-Plegadora: Para dar el ángulo requerido a la chapa.

Todas las operaciones que no puedan realizarse con ésta maquinaria y requieran de equipos más complejos (fresadora, torno, etc..) serán contratadas a empresas especializadas.

Una vez listas las piezas para el montaje se llevara a cabo el proceso de ensamblaje en su correspondiente zona habilitada con mano de obra cualificada y equipos de soldadura. El producto acabado irá al taller de pintura y posteriormente se secará en la explanada exterior. De no necesitarse pintar se colocará en el almacén de productos acabados.

Al fondo de la nave estarán el transformador, el compresor de aire y el depósito de gas. Ver Fig. 1.

Para la distribución en planta, se ha empleado el Método de Guerchet (Tabla 1). Mediante este, y tomando valores orientativos de las áreas de trabajo y tamaños de los equipos, se ha podido llegar a un valor aproximado del área necesaria para albergar el proceso productivo, en este caso 1512m².

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Puestos	N	n	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Cilindradora	1	1	15	15	60	90
Cizalla	1	2	15	30	90	135
Plegadora	1	1	12.5	12.5	50	75
Oxicorte	1	2	18	36	108	162
Compresor A	1	1	9	9	36	54
Gas Oxicorte	1	1	9	9	36	54
Transformador	1	1	9	9	36	54
Oficinas	1					47
Zona Carga	1					90
Almacén P.G.	1					90
Zona Montaje	1					180
Taller Pintura	1					432
Almacén	1					50
						1512

Tabla 1. Método Guerchet.

k=2 (coeficiente de evolución, valor típico para industria mecánica)

N (número de equipos)

n (número de lados útiles para trabajar)

Ss (superficie estática)

Sg (superficie de gravitación)

Se (superficie de evolución)

St (superficie total)

$$St=(Sg+Se+Ss)*N$$

$$Se=(Ss+Sg)*k$$

$$Sg=Ss*n$$

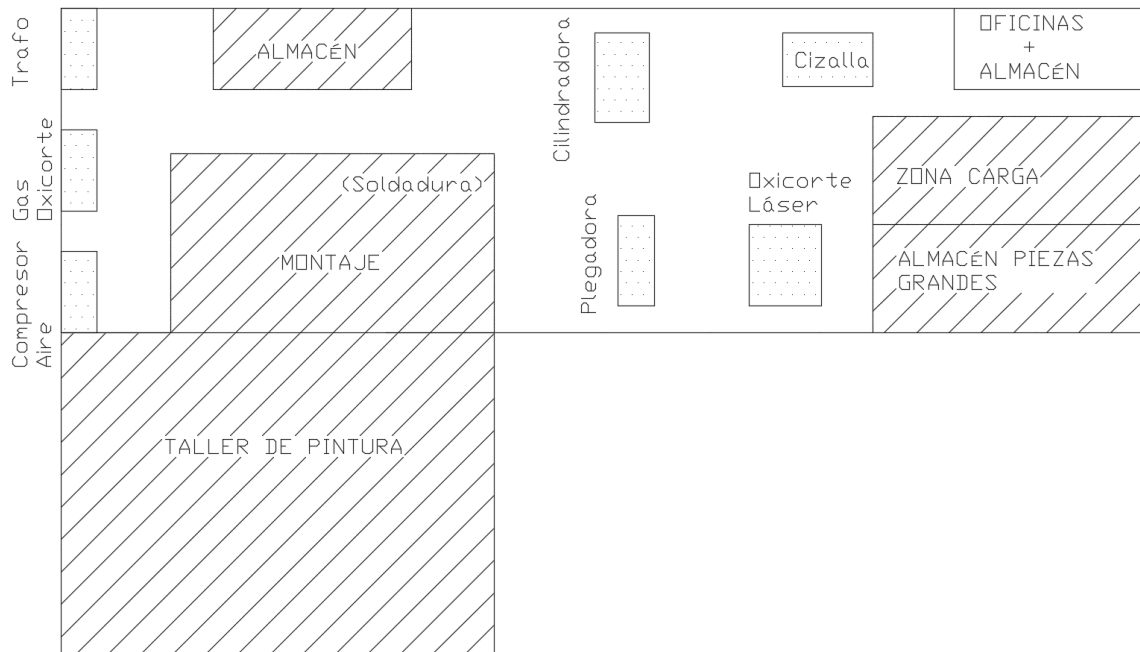


Fig. 1. Distribución en planta.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

5. Localización y emplazamiento

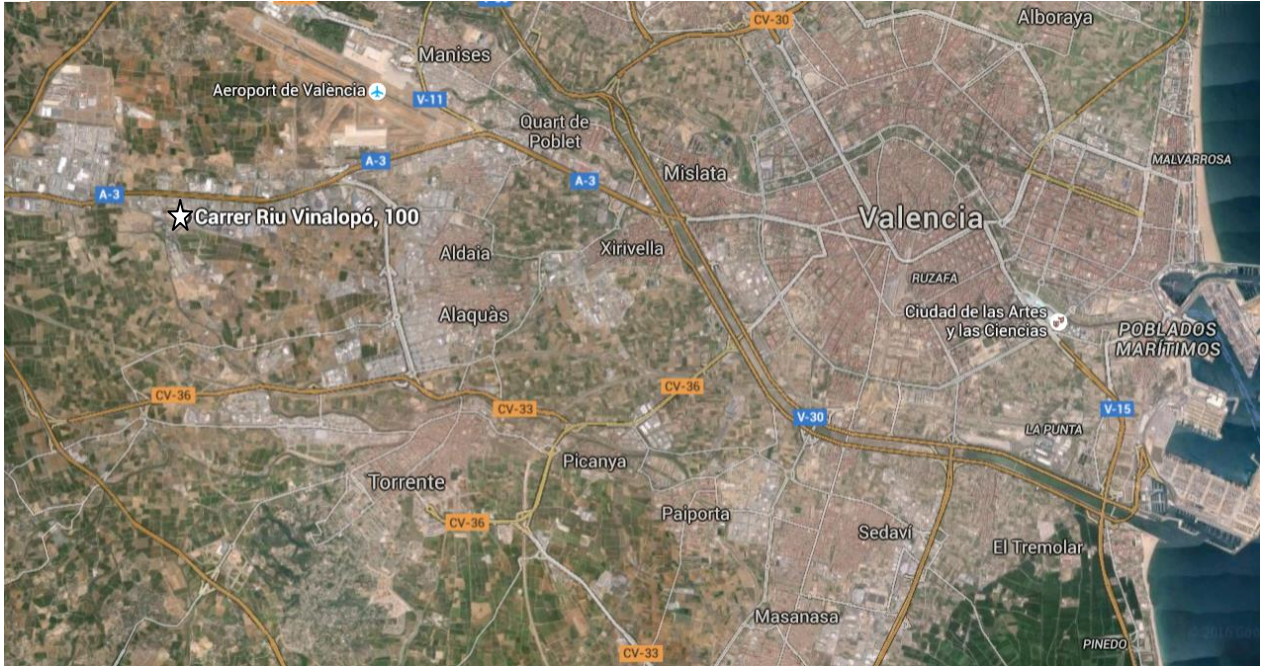


Fig. 2. Localización del polígono (Google Maps).

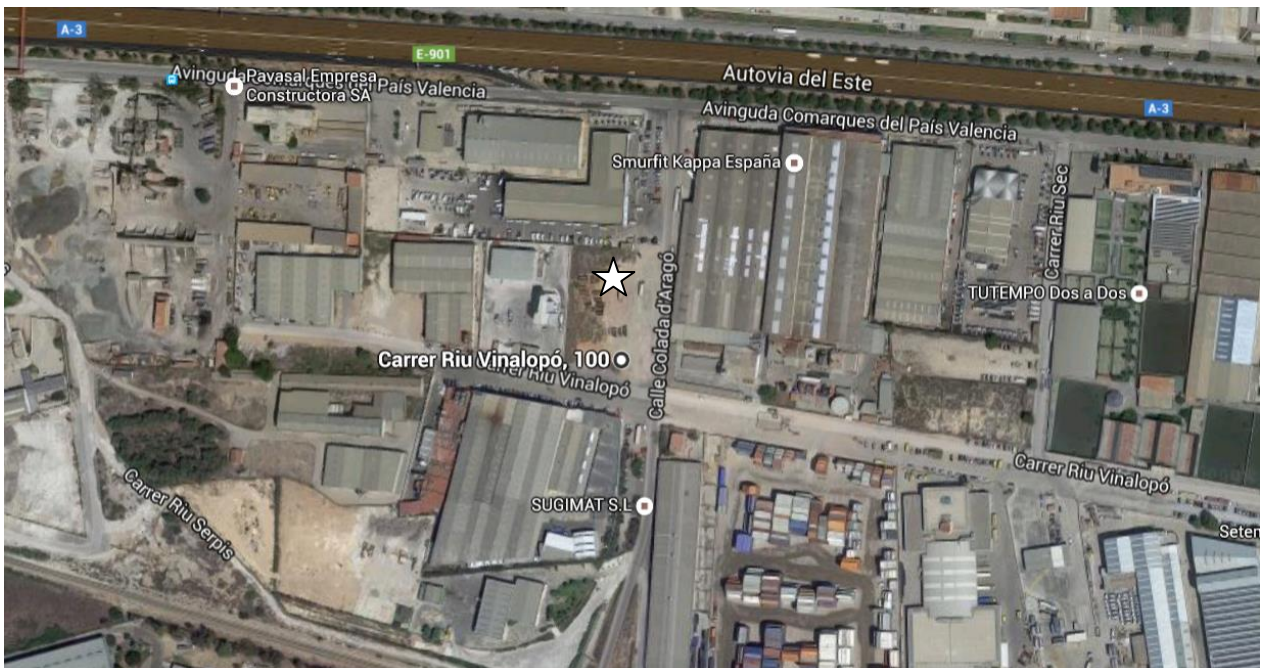


Fig. 3. Localización de la parcela (Google Maps).

La parcela escogida se encuentra en la calle "Colada d'Aragó" del polígono industrial de Cuart de Poblet (Sector A), dentro del término municipal de Cuart de Poblet. La zona está situada en el cordón industrial de la ciudad de Valencia, a menos de 10 km de la misma en dirección oeste, junto a la carretera de Madrid. Ver Fig. 2 y 3.

El polígono cuenta con salida directa a la A-3 (Autovía Madrid-Valencia), salidas 344 desde Valencia, y 343 desde Madrid. De ésta forma, se tiene conexión rápida con todas las vías principales que salen de Valencia: Madrid, Barcelona, Alicante y Ademuz. Además, el puerto de Valencia, uno de los más importantes del mediterráneo en cuanto a volumen desplazado, se encuentra a 15 min de distancia.

La parcela adquirida tiene forma rectangular y sus lados miden 66x44 m dando una superficie de 2772m². Uno de sus lados de 44m sale directamente a la calle "Colada d'Aragó". Otros dos lados dan a industrias colindantes mientras que uno restante de 66 m da a un solar libre.

Las naves tendrán una altura de cumbrera de 7.9m y su volumen total será de 11264.4m³ Dejarán un margen de espacio de 3m con los límites de la parcela.

Coeficientes	Valor	Límite normativa	Coef. Cumplimiento
Ocupación(m³/m²)	4.07	8	0.51
Edificabilidad(m²/m²)	0.55	0.7	0.79
Retranqueo (m)	3	3	1

Tabla 2. Coeficientes de cumplimiento de normativa municipal

6. Descripción de la solución adoptada

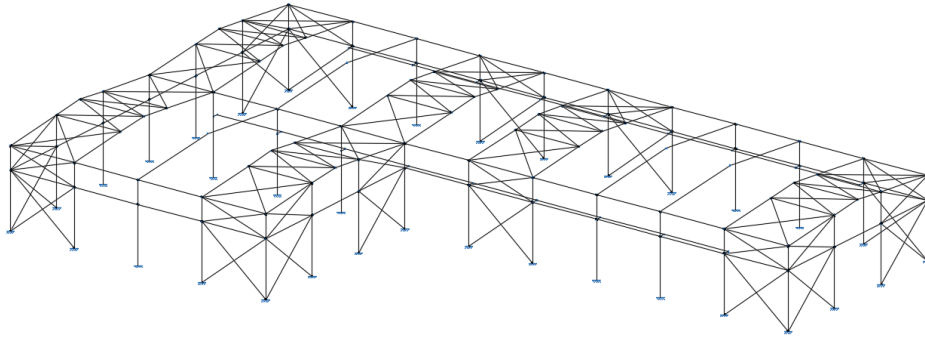


Fig. 4. Estructura en 3D de la nave.

La edificación proyectada consta de dos naves industriales adosadas de 18x24 y 18x60 respectivamente y que mantienen características semejantes. La estructura es aperturada con separación entre pórticos de 6m, altura de pilares de 7m, altura de cumbrera de 7.9m y pendiente del 10% en la cubierta. En las fachadas frontales se dispondrán pilares con una separación de 6m entre ellos.

Las fachadas frontales están arriostradas con sendas vigas contraviento tipo Pratt con las diagonales duplicadas (a base de cruces de San Andrés) que transmiten los esfuerzos provocados por el viento frontal a la cimentación a través de cruces de San Andrés colocadas en la fachada lateral.

También se dispondrán cruces de San Andrés en la fachada frontal para arriostrar los pilarillos hastiales evitando el pandeo en su eje débil.

Puesto que la longitud de la estructura es mayor de 40 metros, la viga perimetral estará atornillada con agujeros colisos en la parte central de la nave, de esta forma la estructura podrá dilatar libremente en sentido longitudinal sin generar tensiones a considerar. Al mismo tiempo, se colocarán arriostramientos en la parte central para asegurar la fijación en ambos sentidos.

En la cimentación se ha empleado hormigón HA-25/B/20/IIa-Qb, hormigón de limpieza HL-150/B/20 y acero corrugado B500S para el armado. Cada zapata da soporte a un único pilar, y estas adoptarán formas cuadradas, rectangulares, o rectangulares excéntricas en función de los esfuerzos que les vayan a transmitir los pilares y la hipótesis de cálculo más restrictiva.

La nave de mayor tamaño tendrá varias vigas carrileras a lo largo de la estructura para sustentar un puente grúa de 5 toneladas de capacidad.

El tipo de pórtico dispuesto será a base de vigas y pilares de acero laminado S275, habiéndose considerado previamente las siguientes alternativas:

-Pórtico con cercha articulada a la cabeza del pilar: Esta solución cuenta con la ventaja de emplear poca cantidad de acero. Las cerchas están especialmente preparadas para trabajar a flexión y sus montantes y diagonales trabajarían a tracción y compresión pura. Además, al estar ésta doblemente articulada de forma simétrica, podría considerarse como elemento isostático y no transmitiría ningún momento al pilar, ahorrando material tanto en el pilar como en la zapata de cimentación.

Este estilo de construcción clásica se descartará debido al coste de mano de obra requerido para el montaje de la elevada cantidad de barras que compondrían la cercha, así como los pilares en caso de que estos fueran de doble U unidos mediante presillas. No obstante, sería una opción interesante en caso de que se construyera con mano de obra de bajo coste, no será el caso.

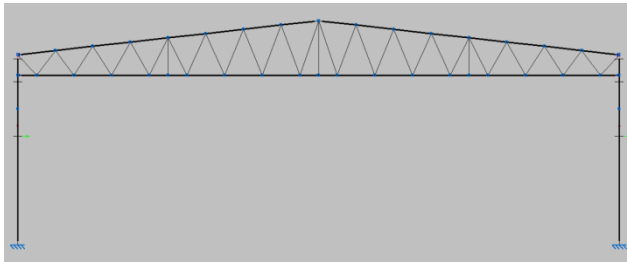


Fig. 5. Pórtico Cerchas

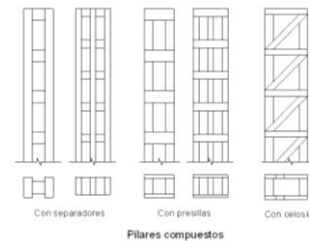


Fig. 6. Pilares compuestos

-Pórtico biarticulado con vigas de inercia variable: Esta solución ajustará el canto de viga y pilar en función del esfuerzo solicitado, optimizando la sección de la viga a lo largo de ésta. Al articular la base de los pilares, no se transmiten momentos a las zapatas, ahorrándose una gran cantidad de material en cimentación. No habiendo momento en la base del pilar, implicará unas curvas de momentos más "agresivas" en el pórtico, pero que podrán compensarse con grandes secciones de barra en los puntos de mayor sollicitación (cabezas de pilar y extremos de jácena). De esta forma, se puede ahorrar en cimentación sin tener que aumentar en exceso la cantidad de metal.

Esta opción será recomendable para luces de entre 25 y 40 metros, y terrenos de baja calidad. Aun siendo nuestro caso el de luces de 18 metros con buen terreno para cimientos, podría ser una alternativa a considerar.

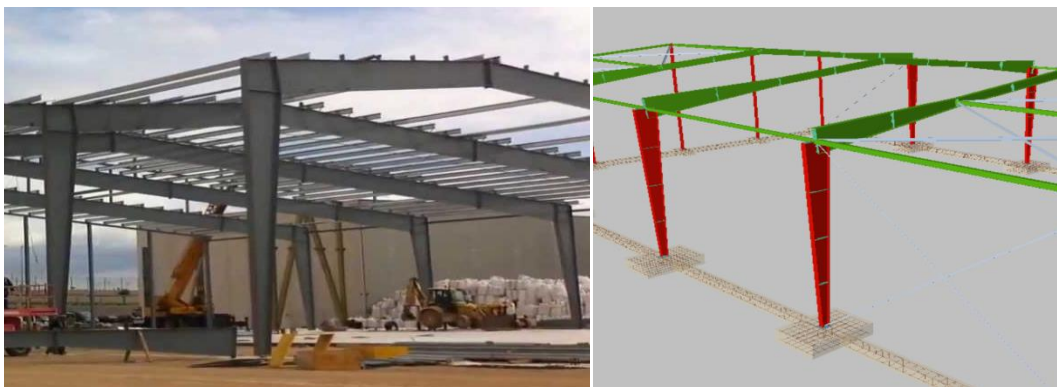


Fig. 7. Pórtico vigas de canto variable real. Fig. 8. Pórtico vigas de inercia variable en Cype.

-Pórtico rígido biempotrado con barras de acero laminado: Esta opción es de las más sencillas desde el punto de vista constructivo y tendrá un bajo coste de mano de obra.

Las vigas y pilares tendrán sección constante, y en los puntos de mayor sollicitación de esfuerzos (cabeza de pilar y extremo de viga) podrán colocarse cartelas de refuerzo que optimicen la estructura.

Esta solución se adapta perfectamente a pórticos de 18 metros de luz y terrenos de buena calidad en donde no se penalice el uso de grandes zapatas que absorban los momentos de la base del pilar. Será por tanto la disposición elegida.

6.1.-Acciones previas

La parcela escogida para la obra está libre, por lo que no se deben derribar edificaciones previas. Se deberá proceder al desbroce y limpieza del terreno, acondicionándolo para las obras sucesivas.

6.2.-Cimentación

La cimentación de la nave industrial se ha llevado a cabo con hormigón HA-25/B/20/IIa-Qa, hormigón de limpieza HL-150/B/20 y acero B500S para la armadura. La función del hormigón de limpieza será de crear un apoyo uniforme entre la zapata y el terreno.

En función de los esfuerzos predominantes en la base de los pilares se optará por una distribución de zapata u otra. Así pues, en los pilares de los pórticos interiores donde habrá un par de vuelco considerable hacia el exterior se dispondrán zapatas excéntricas. En cambio, en los pilares del pórtico de fachada se optará por zapatas rectangulares ya que estas serán las óptimas a la hora de cumplir con las sollicitaciones, que en este caso se darán en el eje perpendicular a los pórticos de fachada.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

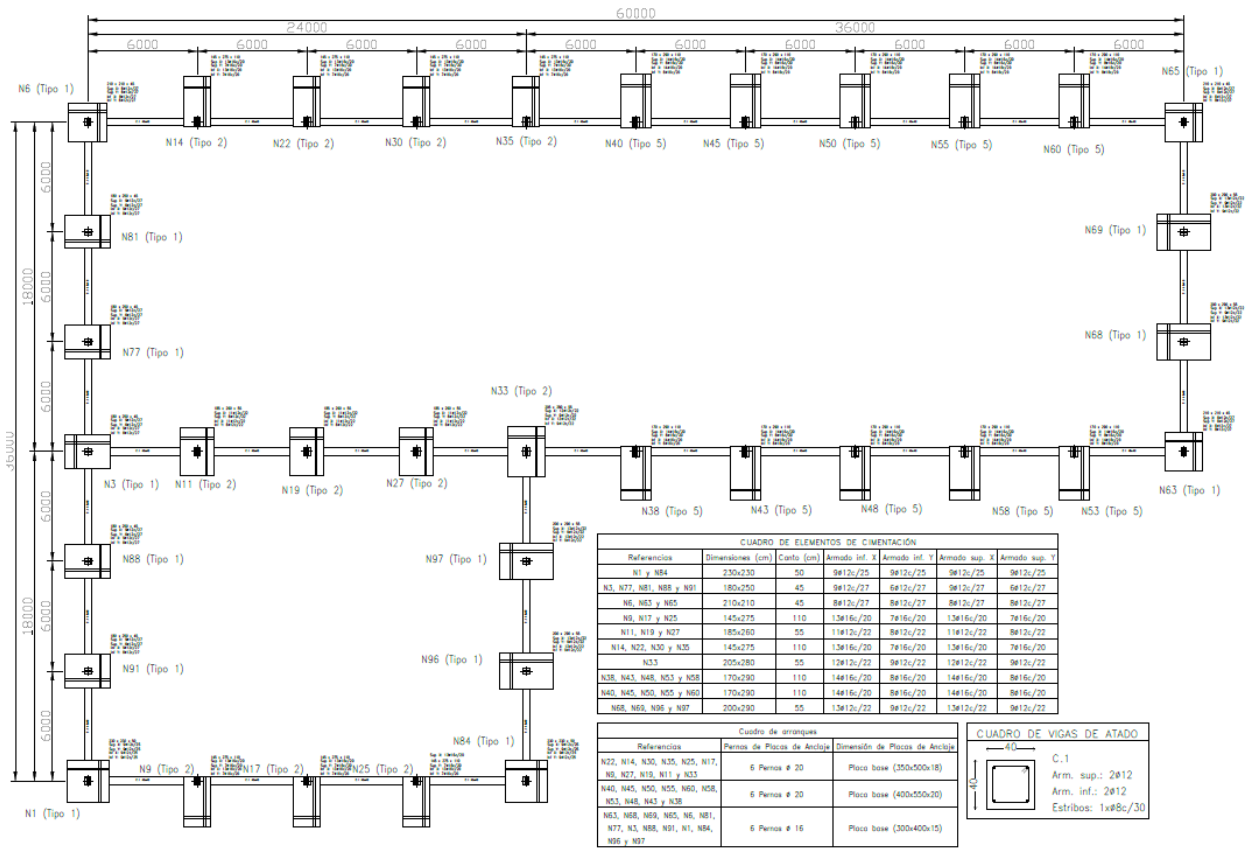


Fig. 9. Plano de cimentación.

6.2.1.-Elementos de cimentación aislado

La cimentación cuenta con 35 zapatas aisladas para cada uno de los 35 pilares que componen la estructura. Nótese que las zapatas excéntricas de las alineaciones 1-6 son ligeramente más grandes que las de las alineaciones 7-11, donde la luz es más grande. Los cantos más profundos serán de 110 cm y se darán en las zapatas excentricas, que son las de mayor solicitación.

Referencias	Geometría	Armado
N22, N14, N30 y N35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 25.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 250.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 7Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 7Ø16c/20

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencias	Geometría	Armado
N40, N45, N50, N55 y N60	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 262.5 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 14Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20
N58, N53, N48, N43 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 262.5 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 14Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20
N25, N17 y N9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 250.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 25.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 7Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 7Ø16c/20
N27, N19 y N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22
N63 y N65	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 8Ø12c/27
N68, N69, N96 y N97	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 125.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22
N6, N81, N77, N3, N88, N91, N1 y N84	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencias	Geometría	Armado
N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20

6.2.2.-Vigas de atado

Tal y como indica el EHE-08, todos los elementos de cimentación de la estructura tendrán garantizada la continuidad entre sí. A continuación se especifican las dimensiones de las vigas de atado (Fig. 10), cuyo propósito será el de conectar los diferentes elementos aislados de cimentación.

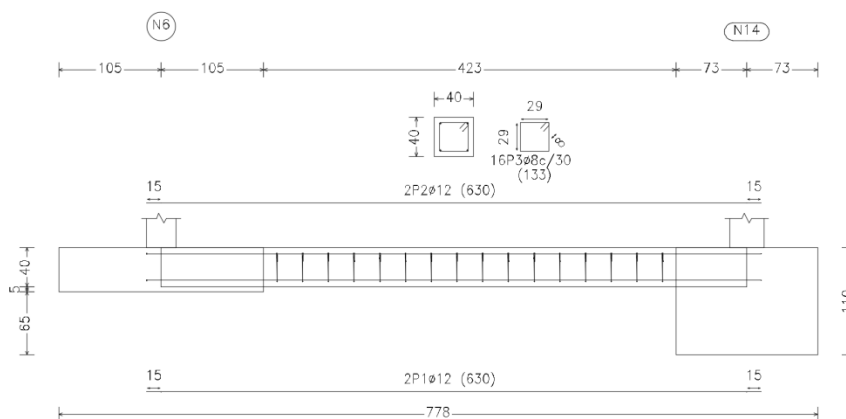


Fig. 10. Viga de atado.

6.3.-Placas de anclaje

Las placas de anclaje serán las responsables de dar continuidad física y de transmitir los esfuerzos del pilar a la cimentación. Conectan diferentes materiales (acero laminado y hormigón) y garantizan la fijación de los pilares de la estructura. Constan de diferentes elementos.

La placa base, es una placa metálica rectangular que recibe el esfuerzo del pilar y lo transmite a la zapata.

Las cartelas, son aletas metálicas soldadas al pilar que aumentan la eficiencia en el reparto de esfuerzos de compresión provocados por la flexión del pilar. Los pernos, extensiones de acero corrugado que penetran en la zapata y que tienen la función de garantizar la fijación de la placa al cimiento así como la transmisión de esfuerzos de tracción. Ver anexo de planos 5.1, 5.2 y 5.3.

6.4.-Pórticos

A continuación se muestran breves descripciones de los diferentes tipos de pórticos de la estructura.

6.4.1.-Pórtico interior simple

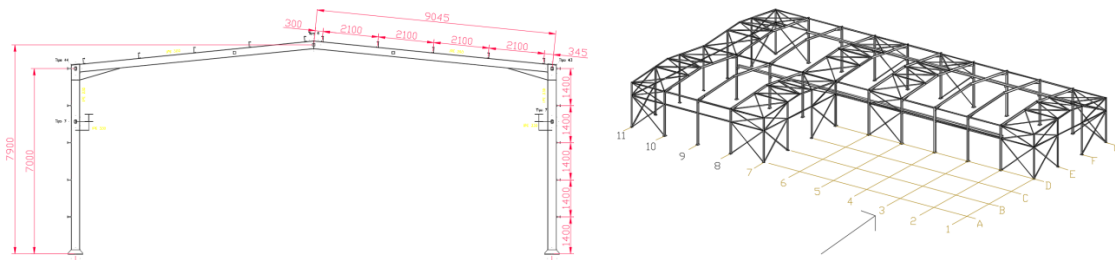


Fig. 11. Pórtico interior simple.

El edificio es una estructura aporticada y como tal constará de una serie de pórticos paralelos entre sí y distribuidos a lo largo de la estructura separados a 6m. Los pórticos interiores simples corresponden a las alineaciones 2-3-4-5-6.

Este tipo de pórtico corresponde a una tipología sencilla de pórtico a dos aguas a base de perfiles laminados biempotrado en su base. Constará de dos pilares y dos jácenas. Los pilares tendrán perfiles IPE 330 mientras que las jácenas serán IPE 300. La luz del pórtico será de 18 m, los pilares tendrán 7 m y la altura de cumbrera será 7.9 m (Ver anexo de cálculo 3.2).

6.4.2.-Pórtico interior doble

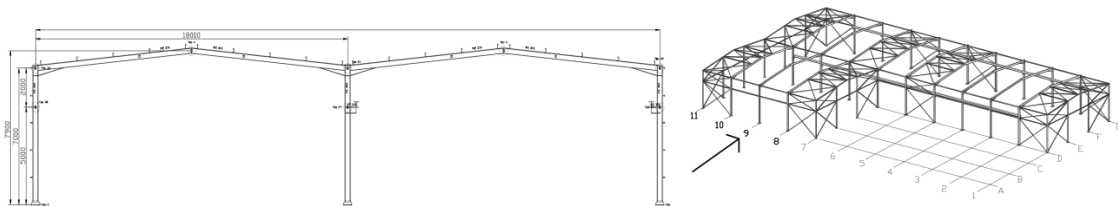


Fig. 12. Pórtico interior doble

Los pórticos dobles son aquellos que se corresponden con las alineaciones 8-9-10. En este caso la disposición corresponde a la de dos pórticos simples simétricos entre sí. Habrán pues dos pilares exteriores, un pilar interior y cuatro jácenas. Los pilares tendrán perfiles IPE 300 mientras que las jácenas serán IPE 270. Al igual que antes, se emplean perfiles IPE ya que estos presentan mucha inercia en el eje fuerte, lo cual es ideal para este caso en el que los esfuerzos estarán contenidos en el plano del pórtico (Ver anexo de cálculo 3.3).

6.4.3.-Pórtico de fachada

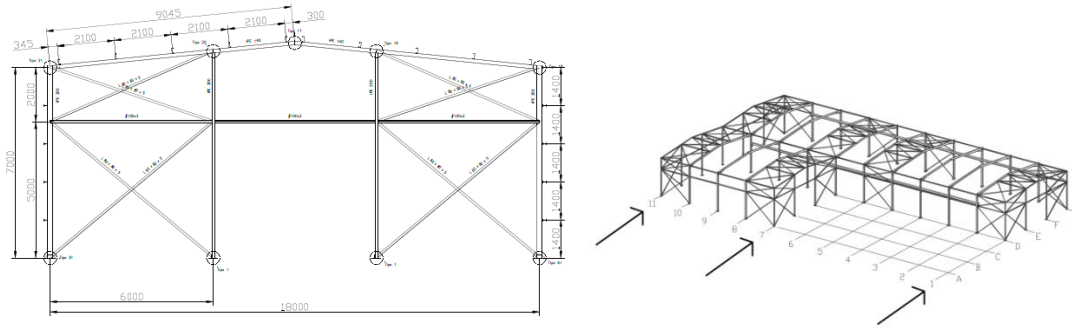


Fig. 13. Pórtico de fachada

Los pórticos de fachada son aquellos en los que el plano que los contiene da directamente al exterior. Estos pórticos, a diferencia de los interiores, recibirán cargas directamente aplicadas en su plano. Para ello se dispondrá de una serie de pilarillos hastiales (perfil laminado IPE) separados 6 metros entre sí a lo largo de la luz del pórtico.

Cuando las cargas incidan en el cerramiento del pórtico los esfuerzos serán recibidos por las correas, éstas los transmitirán a los pilarillos y estos a su vez los transmitirán a la viga contraviento y a la cimentación.

El pórtico propiamente dicho tendrá características similares al interior, 18 metros de luz, pilares exteriores de 7 metros y altura de cumbrera de 7.9 metros. Estos irán colocados en las alineaciones 1-7-11. Se entiende que la alineación 7 sólo tendrá pórtico de fachada en la parte que da al exterior del edificio.

Además estos pórticos contarán con una altura de gálibo de 5 metros, formada con perfiles cuadrados que permitirá reducir la longitud de pandeo de los pilarillos. También se colocarán sendas cruces de San Andrés que garantizarán el arriostre lateral.

Dado que estos pórticos recibirán menor carga gravitatoria y estarán arriostrados lateralmente, el canto de los perfiles será sensiblemente inferior al de los pórticos interiores (Ver anexo de cálculo 3.4).

6.5.-Fachadas laterales

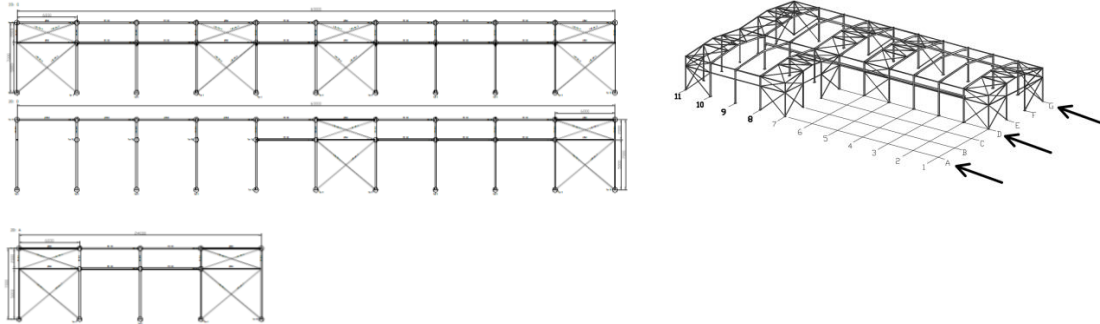


Fig. 14. Fachadas laterales

Las fachadas laterales corresponde a las alineaciones A-D-G. Los elementos a destacar en estas fachadas son las vigas perimetrales y las cruces de San Andrés.

La viga perimetral está formada por perfiles IPE 140 de acero laminado que trabajarán a tracción y cuya función es garantizar la continuidad estructural de todo el bloque de pórticos. En cada fachada hay dos vigas perimetrales, a 5 y 7 metros del suelo respectivamente, estas vigas arriostran los pilares de los pórticos, lo que disminuye sus coeficientes de pandeo.

Las cruces de San Andrés son elementos de arriostramiento cuya función es la de transmitir los esfuerzos de la viga contraviento a la cimentación, de esta forma se consigue que los pórticos interiores tan sólo trabajen en su plano, evitando que las cargas frontales tengan efecto a lo largo de la estructura. Estos elementos se colocarán entre las alineaciones 11-10, 8-7, 6-5 y 2-1.

Las cruces de San Andrés colocadas en el interior de la estructura arriostrarán la estructura puesto que las vigas perimetrales de las alineaciones 7-6 tienen juntas de dilatación con agujeros colisos que evitan la acumulación de tensiones debido a la deformación producida por el efecto de la dilatación térmica. Estas vigas, al no estar fijas en sentido longitudinal no transmitirán esfuerzos, por tanto se colocarán cruces de San Andrés interiores para garantizar el arrioste.

6.6-Vigas contraviento

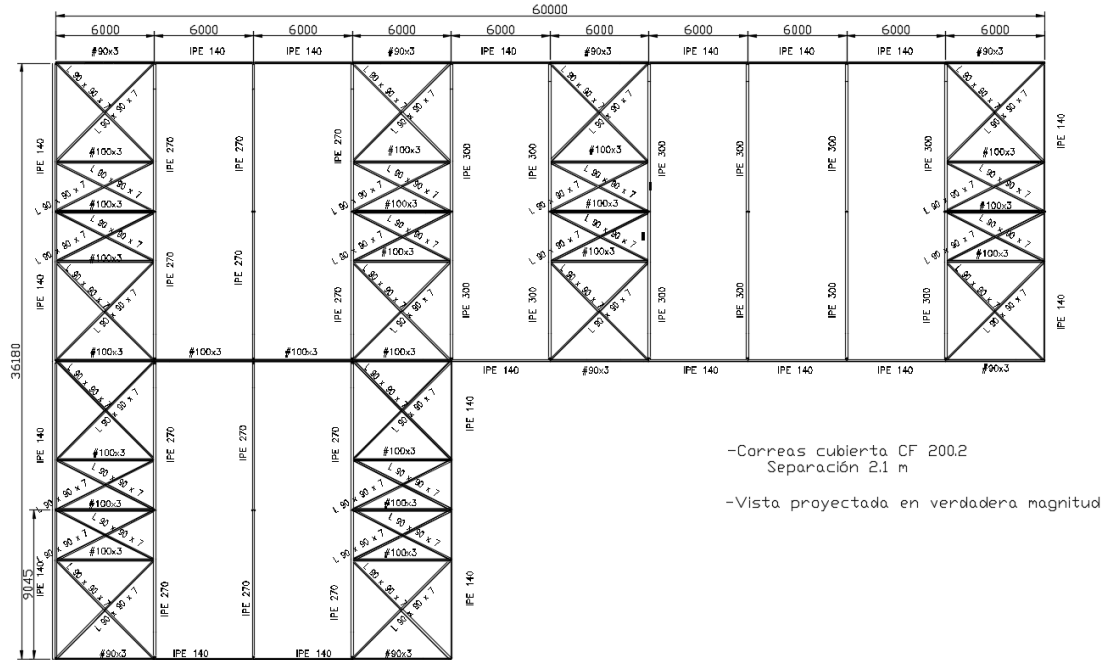


Fig. 15. Cubierta en verdadera magnitud

Este sistema se encuentra en la cubierta, en las alineaciones 1-2 y 10-11 (Fig. 15). Se trata de sendas vigas en celosía cuya función será la de transmitir los esfuerzos frontales incidentes en las fachadas hastiales hacia las cruces de San Andrés de las fachadas laterales.

Estas vigas estarán formadas por montantes trabajando a compresión y diagonales trabajando a tracción de forma exclusiva. De esta forma los perfiles empleados para los montantes serán perfiles cuadrados mientras que en las diagonales serán perfiles en L. Este comportamiento de tracción y compresión simple en diagonales y montantes es similar al que encontramos en las cruces de San Andrés del apartado anterior.

6.7.-Correas

Se han colocado correas a lo largo de la estructura, la cuales recibirán la carga de los cerramientos y la transmitirán a los pórticos. Habrán dos tipos de correas.

Las correas de cubierta serán perfiles de acero conformado en C. Estas correas presentan un peso reducido y se comportan bien frente a esfuerzos cuya aplicación no coincide con ninguno de sus ejes principales. Se valoró también la posibilidad de emplear perfiles en Z, cuyo transporte es más sencillo puesto que se pueden apilar en muy poco espacio. Finalmente se optó por el perfil en C ya que este es sensiblemente más ligero.

Las correas en la fachada serán perfiles laminados IPE. Estas correas serán ideales para hacer frente a cargas coincidentes con su eje principal de inercia como las que se dan en los cerramientos laterales, donde el viento incide perpendicularmente a la fachada.

6.8.-Vigas carrileras

En la nave de mayor longitud (60 metros) se montarán sendas vigas carrileras con el objetivo de soportar un puente grúa de cara a agilizar el procesos productivo, dichas vigas irán montadas a una altura de 5 metros e irán apoyadas sobre unas ménsulas de 0.5 metros distribuidas a lo largo de los pórticos interiores desde la alineación 2 a la 10 (Fig. 16).

El puente grúa proyectado será de 5 toneladas de capacidad (Fig. 17). Las vigas carrileras tendrán 48 metros de longitud y estarán formadas por perfiles de acero laminado HEA. Para las ménsulas de 0.5 metros se escogerán perfiles IPE de canto igual al de los pórticos sobre los que irán soldadas.



Fig. 16. Vista de las vigas carrileras



Fig. 17. Puente Grúa 5t (Abus)

6.9.-Elementos constructivos

6.9.1.-Solera

Una vez completada la estructura se procederá a colocar la solera del edificio. Esta tendrá la finalidad de permitir el normal desarrollo de las actividades industriales permitiendo la movilidad del personal y maquinaria sobre la planta.

Para se comenzará colocando una base de áridos seleccionados de 15 cm de espesor sobre el terreno virgen. Sobre esta base se colocará un mallazo de acero corrugado B500S # \varnothing 5@20cm B500T y se vertirá una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa+Qb de 15 cm de espesor. A medida que se hormigone se dejará pequeños espacios a modo de juntas de dilatación para evitar la aparición de grietas.

De esta forma se obtendrá una superficie de trabajo uniforme, continua y que tendrá suficiente consistencia para soportar las actividades que se llevarán a cabo sobre ella.

6.9.2.-Cerramiento de fachada y cubierta

A continuación se describe la tipología de cerramiento escogida para la estructura, cuya finalidad será la de conformar la envolvente del edificio, aislándolo de agentes exteriores como la lluvia, el viento o el frío.

Tanto las fachadas laterales como las cubiertas tendrán un cerramiento a base de paneles tipo sándwich. Este tipo de cerramiento proporciona protección frente a agentes corrosivos como la lluvia o la humedad y además ofrece un buen aislamiento térmico. Todo esto queda aunado al poco peso que presenta con respecto a otras opciones, como las tejas de fibrocemento en cubierta o los paneles prefabricados en los laterales. Aunque hay opciones de menor peso, como la colocación de chapa metálica simple, esta no ofrece aislamiento térmico.

Estos paneles tendrán la cara exterior e interior forrada con chapa metálica, mientras que el interior será de espuma rígida de poliuretano. El peso total será de 0.15 kN/m² (40 mm de espesor).

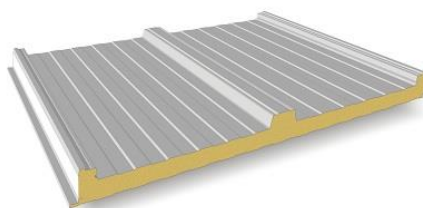


Fig. 18. Panel tipo Sándwich

7. Resumen de medición y presupuesto

7.1 Resumen de medición

A continuación se mostrarán diversos extractos y resúmenes de las mediciones de las diferentes partes de la obra.

Medición de la estructura metálica

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 140 B	35.000	35.000		0.151	0.151		1181.43	1181.43		
			IPE 180	67.800			0.162			1272.03			
			IPE 140	216.359			0.355			2785.41			
			IPE 300	81.000			0.436			3420.87			
			IPE 270, Simple con cartelas	126.628			0.773			4925.28			
			IPE 330	75.000			0.470			3685.57			
			IPE 300, Simple con cartelas	90.449			0.649			4125.28			
		IPE			657.236			2.844			20214.44		
			#90x3	168.000	0.170			1331.64					
			#100x3	132.000	0.149			1170.63					
			Huecos cuadrados	300.000	0.319			2502.27					
			L 80 x 80 x 5	397.062	0.312			2449.91					
		L 90 x 90 x 7	365.313	0.446	3498.60								
		L			762.375			0.758			5948.51		
			HE 300 A	96.000	1.080			8478.00					
		HEA			96.000			1.080			8478.00		
								1850.611			5.151		

Medición de correas			
Tipo de correas	Peso kg	Peso lineal kg/m	Separación de correas m
Correas de cubierta	5065	6.03	2.1
Correas laterales	10061	12.9	1.4

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Como se puede observar en las tablas anteriores, se emplearán 38324.65 kg de acero en la estructura al que habrá que añadir los 15126 kg de acero de las correas. La cantidad total de acero será de 53450.65 kg.

Además se necesitará: 261 kg en chapa de refuerzo, 979.72 kg en placas de anclaje (placa y cartelas) y 284.6 kg en pernos de anclaje.

Medición de cimentación

Resumen de medición de vigas de atado (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N6-N14], C [N14-N22], C [N22-N30], C [N30-N35], C [N35-N40], C [N40-N45], C [N45-N50], C [N50-N55], C [N55-N60], C [N60-N65], C [N65-N69], C [N69-N68], C [N68-N63], C [N63-N58], C [N58-N53], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N27], C [N27-N19], C [N19-N11], C [N11-N3], C [N33-N97], C [N97-N96], C [N96-N84], C [N84-N25], C [N25-N17], C [N17-N9], C [N9-N1], C [N6-N81], C [N81-N77], C [N77-N3], C [N3-N88], C [N88-N91] y C [N91-N1]	36x8.66	36x24.62	1198.08	36x0.66	36x0.17
Totales	311.76	886.32	1198.08	23.76	5.94

Resumen de medición de elementos de cimentación aislados (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N22, N14, N30 y N35		4x144.09	576.36	4x4.39	4x0.40
Referencias: N40, N45, N50, N55 y N60		5x176.18	880.90	5x5.42	5x0.49
Referencias: N58, N53, N48, N43 y N38		5x176.18	880.90	5x5.42	5x0.49
Referencias: N25, N17 y N9		3x144.09	432.27	3x4.39	3x0.40
Referencias: N27, N19 y N11	3x79.68		239.04	3x2.66	3x0.48
Referencias: N63 y N65	2x60.63		121.26	2x1.98	2x0.44
Referencias: N68, N69, N96 y N97	4x100.54		402.16	4x3.44	4x0.63
Referencias: N6, N81, N77, N3, N88, N91, N1 y N84	8x75.24		601.92	8x2.64	8x0.53
Referencia: N33	123.90		123.90	4.06	0.68
Totales	1488.28	2770.43	4258.71	135.85	17.46

Las cantidades totales de los diferentes tipos de materiales en cimentación serán:

Hormigón HA-25/B/20/IIa+Qb (m3):	159.61
Hormigón HL-150/B/20 (m3):	23.4
Acero corrugado B500S (kg):	5456.79

A modo de dato orientativo, se ofrecen una serie de índices con el fin de dar un orden de magnitud a cerca de la cantidad de metal y hormigón que se ha empleado en función de la superficie.

-Índice de kg de acero empleado por m2 (se incluye acero de la estructura y correas):

35.35 kg/m2

-Índice de m3 de hormigón por m2 (se incluye hormigón de cimentación y limpieza):

0.121 m3/m2

7.2 Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución material (PEM)

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno .	178,430.36
2 Cimentaciones .	28,329.41
3 Estructuras .	88,325.13
4 Cerramiento .	191,686.08
Total .	<hr/> 486,770.98

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)

PEM:	486,770.98	
Gatos generales:	13%	
Beneficio industrial:	6%	
		Total: 579,257.46

Presupuesto base de licitación

PEC:	579,257.46	
IVA:	21%	
		Total: 700,901.53

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SETECIENTOS MIL NOVECIENTOS UN EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Para finalizar se muestran los siguientes índices:

Índice de coste de la estructura: Coste de los elementos estructurales y cimentación en función del área total de la nave.

Índice de coste de la construcción: Coste de los elementos mencionados anteriormente mas los elementos relacionados con el recubrimiento y acabado del edificio. Todo en función del área total de la nave.

Índice de coste del proyecto: Coste de los elementos mencionados anteriormente además del coste relacionado con el acondicionamiento del terreno. Todo en función el área total de la parcela.

Índice de coste de la estructura	77.15 euros/m2 de nave
Índice de coste de la construcción	203.93 euros/m2 de nave
Índice de coste del proyecto	175.60 euros/m2 de parcela

Tabla 3. Índices del presupuesto

8. Bibliografía

La bibliografía principal de este proyecto han sido las normas indicadas en el apartado "normativa aplicada" del anexo de cálculo. Además de estas se han consultado las siguientes fuentes:

"Apuntes de la Asignatura de Tecnología de la Construcción" de la ETSII de UPV.

"Curso básico de CYPE 3D" manual de la asignatura Cad para el Cálculo de Estructuras Industriales.

"Buenas prácticas para la construcción en acero - Edificación Industrial" (2008).

"Steel Buildings in Europe" ArcerlorMittal.

"La estructura metálica hoy" Ramón Argüelles Álvarez

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica
situado en Quart de Poblet

ANEXO DE CÁLCULO

ÍNDICE

1.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA	4
2.- DATOS DE OBRA.....	4
2.1.- Normas consideradas.....	4
2.2.-Acciones.....	5
2.3.- Estados límite.....	8
2.4.-Materiales utilizados:.....	11
3.- ESTRUCTURA.....	12
3.1.- Geometría.....	12
3.2.- Pórtico Interior Simple (3).....	13
3.3.- Pórtico Interior Doble (9).....	16
3.4.- Pórtico de Fachada (1).....	19
3.5.- Viga Contraviento.....	22
3.6.- Cruz de San Andrés y Viga Perimetral.....	24
3.7.-Correas.....	27
3.8.- Descripción completa.....	36
3.9.- Uniones.....	56
4.- CIMENTACIÓN.....	60
4.1.- Elementos de cimentación aislados.....	60
4.2.- Vigas.....	65

1.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La edificación proyectada trata de dos naves industriales adosadas de 18x24 y 18x60 respectivamente y que mantienen características semejantes. La estructura es aporticada con separación entre pórticos de 6m, altura de pilares de 7m, altura de cumbrera de 7.9m y pendiente del 10% en la cubierta. En las fachadas frontales se dispondrán pilares con una separación de 6m entre ellos.

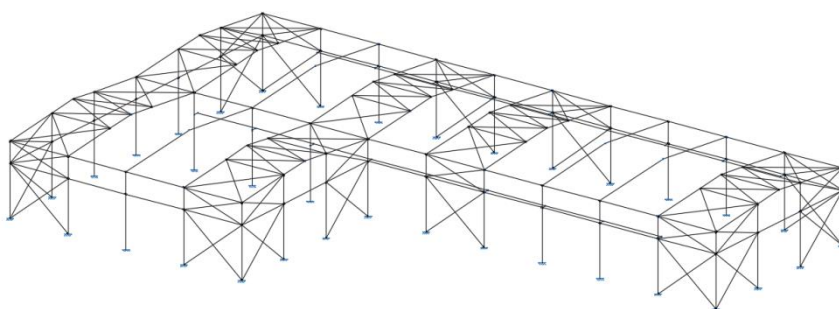


Fig. 1. Vista 3D de la estructura.

2.- DATOS DE OBRA

2.1.- Normas consideradas

Este proyecto se ha llevado a cabo considerando la normativa española vigente para el año 2016, teniendo en cuenta así lo expuesto por:

- Código Técnico de la Edificación Documento Básico de Seguridad Estructural (CTE DB SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006. Dentro del cual se han aplicado los siguientes documentos básicos de seguridad estructural:

Acero (CTE DB SE-A), para la verificación de la seguridad estructural de los elementos de la estructura metálica.

Acciones de la Edificación (CTE DB SE-AE), para la consideración de las cargas a aplicar en la estructura calculada.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio de 2008. Se tendrá en cuenta para el cálculo de los elementos de hormigón, que en este proyecto se reducirá a la cimentación.

- Normativa correspondiente a la ordenación urbanística del término municipal de Quart de Poblet.

2.2.-Acciones

Las acciones a considerar en la estructura son las que están dispuestas según lo estipulado por el CTE DB SE-AE. Este documento especifica qué cargas deben aplicarse en la estructura y cómo debe hacerse. Dichas cargas, en función de su naturaleza serán clasificadas como permanentes, variables y accidentales. Puesto que a lo largo de la vida de la estructura serán muchas y diversas las circunstancias que se darán, se procederá a continuación a detallar la naturaleza de las cargas que pueden resultar limitantes en el cálculo, así como los datos más relevantes.

2.2.1.-Peso propio

El peso propio es un tipo de acción catalogada como Acción Permanente (G) y su módulo es constante. En esta acción se considera el peso de todos los elementos que componen la estructura: vigas, pilares, cubiertas, forjados y correas. El cerramiento escogido (Panel tipo Sandwich) tendrá un peso por unidad de área de 0.15 kN/m². Teniendo en cuenta el peso de las correas, la carga aplicada a los faldones será: $G=0.2 \text{ kN/m}^2$

2.2.2-Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es un tipo de acción variable, pues su aplicación varía en función del momento. Es un tipo de carga que hace referencia a las acciones debidas a elementos que puedan gravitar sobre la estructura por razón de su uso.

Consideraremos una sobrecarga de uso sobre la cubierta de $Q=0.4 \text{ kN/m}^2$, pues es lo estipulado por el CTE DB SE-AE para cubiertas de menos de 20° de inclinación accesibles solo para mantenimiento.

También consideraremos diferentes hipótesis de sobrecarga de uso en referencia a los diferentes estados de carga que nos podemos encontrar al montar el puente grúa de 5t proyectado. Tendremos pues que contemplar los 4 casos posibles de carga que tendremos en función del lado de la nave en el que se encuentre la grúa y la posición del puente grúa a lo largo de la nave.

2.2.3.-Viento

La carga de viento es un tipo de acción variable dado el carácter fluctuante del viento y que contempla la acción que provoca el viento al incidir sobre la estructura. Su expresión es $q_e(z)=q_b \cdot C_e(z) \cdot C_p$ siendo:

q_b : presión dinámica, función de la zona eólica en la que se encuentra el edificio.

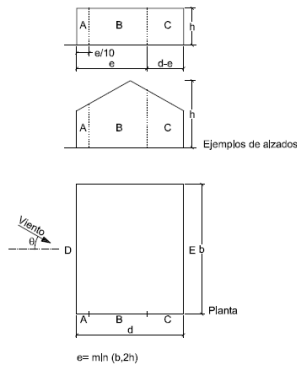
C_p : coeficiente de exposición, función de la zona del edificio en la que se aplica la carga de viento.

$C_e(z)$: coeficiente eólico, función del grado de aspereza que cuantifica como incidirá el viento en según el relieve colindante.

El CTE DB SE-AE nos da un modelo a seguir a la hora de contemplar las posibles situaciones para las que tendremos que dimensionar, calculando diferentes combinaciones y buscando las más desfavorables.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

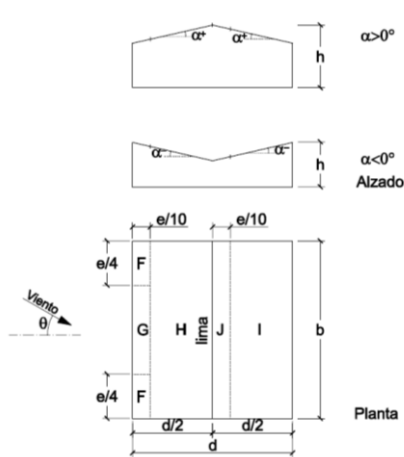
Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

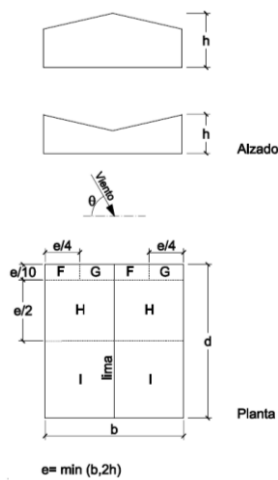
Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas

a) Dirección del viento -45° ≤ θ ≤ 45°



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)					
		F	G	H	I	J	
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1	
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5	
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8	
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4	
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7	
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2	
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2	
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2	
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2	
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6	
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1	
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0	
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5	
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0	
45°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5	
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0	
60°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3	
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0	
75°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3	
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0	

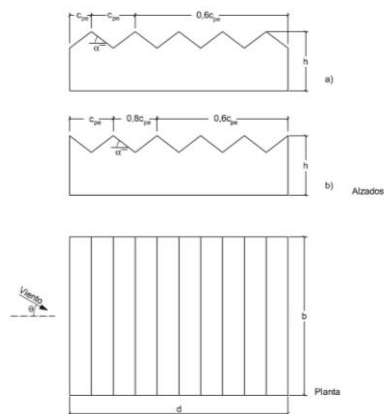
b) Dirección del viento 45° ≤ θ ≤ 135°



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), -45° ≤ θ ≤ 45°		
		F	G	H
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0

Nota: No se deben mezclar valores positivos y negativos en una sola cara.

Tabla D.9 Cubiertas múltiples
Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Notas:

- Los coeficientes de presión para cada par de faldones se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a dos aguas, modificándolos de acuerdo con las indicaciones de las figuras a) y b) anteriores.
- En el caso de la figura a) los coeficientes de presión c_{pe} correspondientes a los módulos extremos se podrán tomar de la tabla relativa a cubiertas a un agua.

Datos correspondientes al caso de estudio:

El emplazamiento se encuentra en la zona eólica A, la presión dinámica es $q_b=0.42\text{kN/m}^2$. El grado de aspereza es IV, correspondiente a una zona industrial o forestal. El coeficiente eólico vale $C_e=2.81$. La nave de estudio tendrá una profundidad de 60 metros, sin huecos y con un periodo de servicio previsto de 50 años.

- 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

2.2.4.-Nieve

La acción de la nieve, es una carga variable cuya naturaleza es similar a la de la carga de viento, pero en este caso cuantificaremos la acción del peso de la nieve al acumularse esta en la cubierta.

Se define como $q_n = \mu \cdot S_k$ siendo:

μ : el coeficiente de forma de la cubierta, dependiente de la inclinación de ésta y de la distribución de cornisas o limatesas.

S_k : el valor característico de la carga de nieve, función de la zona y altitud topográfica.

Datos correspondientes al caso de estudio:

La zona de estudio se corresponde a un clima invernal 5. El coeficiente de forma de la cubierta es $\mu=1$ puesto que no hay acumulación de nieve debido a la geometría de la cubierta a dos aguas con cubierta sin resaltos. El valor característico de la carga de nieve será $S_k=0.219 \text{ kN/m}^2$. La exposición del viento será normal con una altitud topográfica de 40 metros sobre el nivel del mar.

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

2.3.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
E.L.S. Desplazamientos	CTE

2.3.1.- Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{D,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Integridad No G1				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.001	0.001	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Integridad G1				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.001	0.001	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Copia de				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)				
Sobrecarga (Q - Uso G1)				
Viento (Q)				
Nieve (Q)				

Apariencia				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

2.4.-Materiales utilizados:

En la estructura de nuestro edificio industrial hemos utilizado básicamente dos materiales: acero y hormigón, cuyos tipos y características se detallan a continuación.

2.4.1- Acero

Los aceros utilizados en la estructura de nuestra nave industrial son básicamente tres:

- Acero laminado S275: es el acero empleado en los pórticos de fachada, pórticos interiores, vigas perimetrales, correas laterales y de fachada y en el sistema a contraviento. El valor numérico que posee corresponde con su límite elástico (275 MPa).
- Acero conformado S235: este acero solo lo hemos empleado para las correas de cubierta. Igual que en el acero laminado S275, el valor numérico 235 indica su límite elástico (en MPa).
- Acero B500S: este acero es el utilizado para la realización del armado de hormigón y en los pernos de las placas de anclaje. Este acero, a diferencia de los dos anteriores aceros, no obedece al CTE DB-SE-A, si no que para este acero se tiene en cuenta el EHE-08.32. La letra B indica que se trata de un acero para hormigón armado, el número 500 indica su límite elástico (en MPa) y la S indica aptitud a la soldabilidad.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	21000 0.00	0.30 0	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	21000 0.00	0.30 0	81000.00	235.00	0.000012	77.01
Acero corrugado	B500S	20000 0.00	0.30 0	81000.00	500.00	0.000012	77.01

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

2.4.2-Hormigón

El hormigón que se utiliza durante el proceso de fabricación de la nave industrial es de dos tipos: hormigón armado y hormigón de limpieza.

- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa+Qb: este hormigón tiene una consistencia blanda, una resistencia característica de 25 N/mm² y una clase general de exposición IIa, ya que es la única clase general de exposición del hormigón armado. Además, tiene una clase específica de exposición Qb. Este hormigón se utiliza en los elementos de la cimentación, es decir, en las zapatas y vigas de atado.
- Hormigón de limpieza HL-150/B/20: este hormigón tiene una consistencia blanda, la dosificación mínima de cemento que es de 150 Kg/m³ y un tamaño máximo de árido de 20.

3.- ESTRUCTURA

3.1.- Geometría

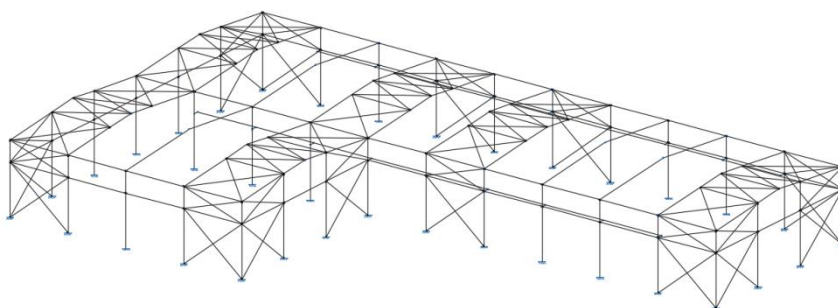


Fig. 2. Vista 3D

La edificación proyectada se trata de una estructura aporticada formada por dos naves adosadas gemelas de diferente profundidad, siendo 18x60 y 18x24 respectivamente. La separación entre pórticos es de 6m, altura de pilar de 7m, altura de cumbrera de 7m y pendiente del 10% en cubierta. La separación de pilares en fachada será igualmente de 6m. La nave mayor contará con sendas vigas carrileras con la finalidad de contener un puente grúa de 5t de capacidad.

3.2.- Pórtico Interior Simple (3)

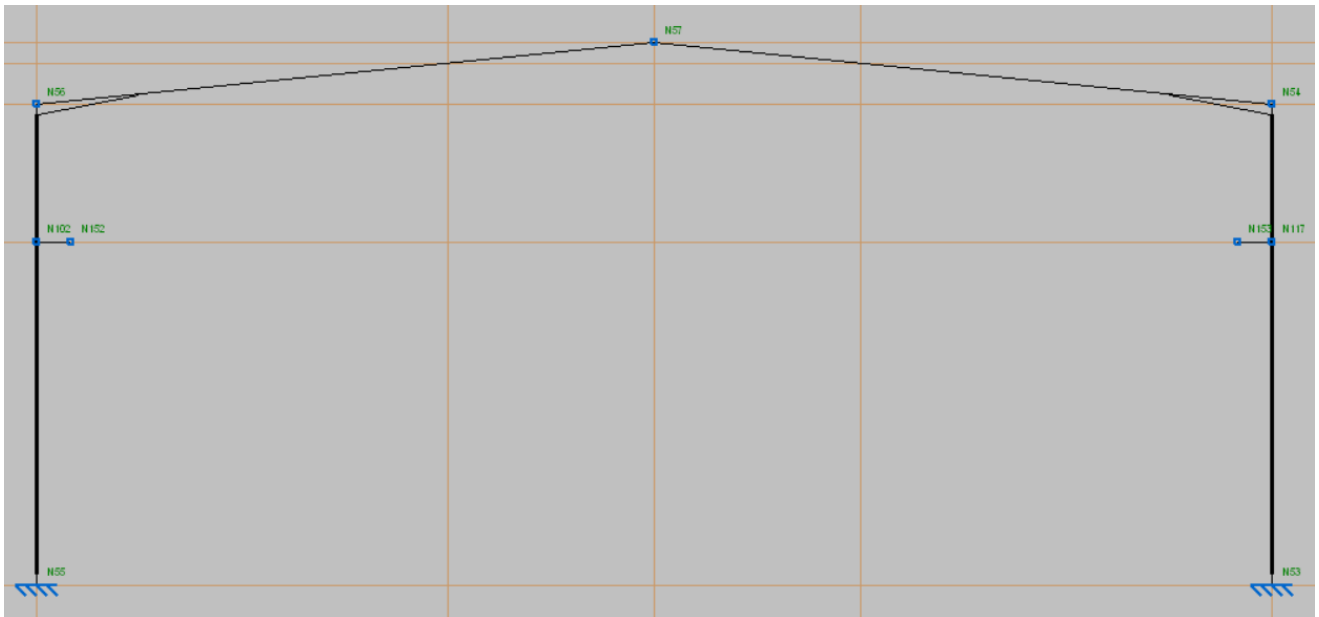


Fig. 3. Pórtico interior simple

3.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _v (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 n: Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_v: Límite elástico
 a_t: Coeficiente de dilatación
 g: Peso específico

3.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N102/N56	N55/N56	IPE 330 (IPE)	-	1.564	0.436	1.00	4.66	-	-
		N56/N57	N56/N57	IPE 300 (IPE)	0.166	8.879	-	0.23	1.99	-	-

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

3.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N55/N56
2	N56/N57

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 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
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.									

3.2.4.- Flechas

Referencias:

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

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

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N55/N56	1.875	0.10	6.564	22.51	2.188	0.18	6.564	33.13
	1.875	L/(>1000)	6.564	L/291.7	1.875	L/(>1000)	6.564	L/291.7
N56/N57	3.670	0.07	5.406	12.83	3.670	0.12	4.972	19.55
	3.670	L/(>1000)	5.406	L/691.9	3.670	L/(>1000)	5.406	L/692.1

3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N102/N56	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.564 m h = 2.4	x: 0 m h = 4.3	x: 1.564 m h = 59.0	x: 0 m h = 0.2	h = 6.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.564 m h = 62.2	h < 0.1	h = 0.7	h = 6.8	h < 0.1	CUMPLE h = 62.2
N56/N57	x: 1.665 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.447 m $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.665 m h = 2.0	x: 1.665 m h = 8.7	x: 1.667 m h = 40.7	x: 1.665 m h = 0.1	x: 1.572 m h = 10.2	x: 1.665 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0.166 m h < 0.1	x: 1.667 m h = 43.2	h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 43.2

Notación:
 λ : Limitación de esbeltez
 l_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

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

3.2.6- Medición de Uniones

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	21540
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	3770
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	10950

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	400x550x20	345.40
	Rigidizadores pasantes	20	550/330x150/35x7	76.77
	Total			422.17
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	60	$\varnothing 20 - L = 560 + 194$	111.61
	Total			111.61

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

3.3.- Pórtico Interior Doble (9)

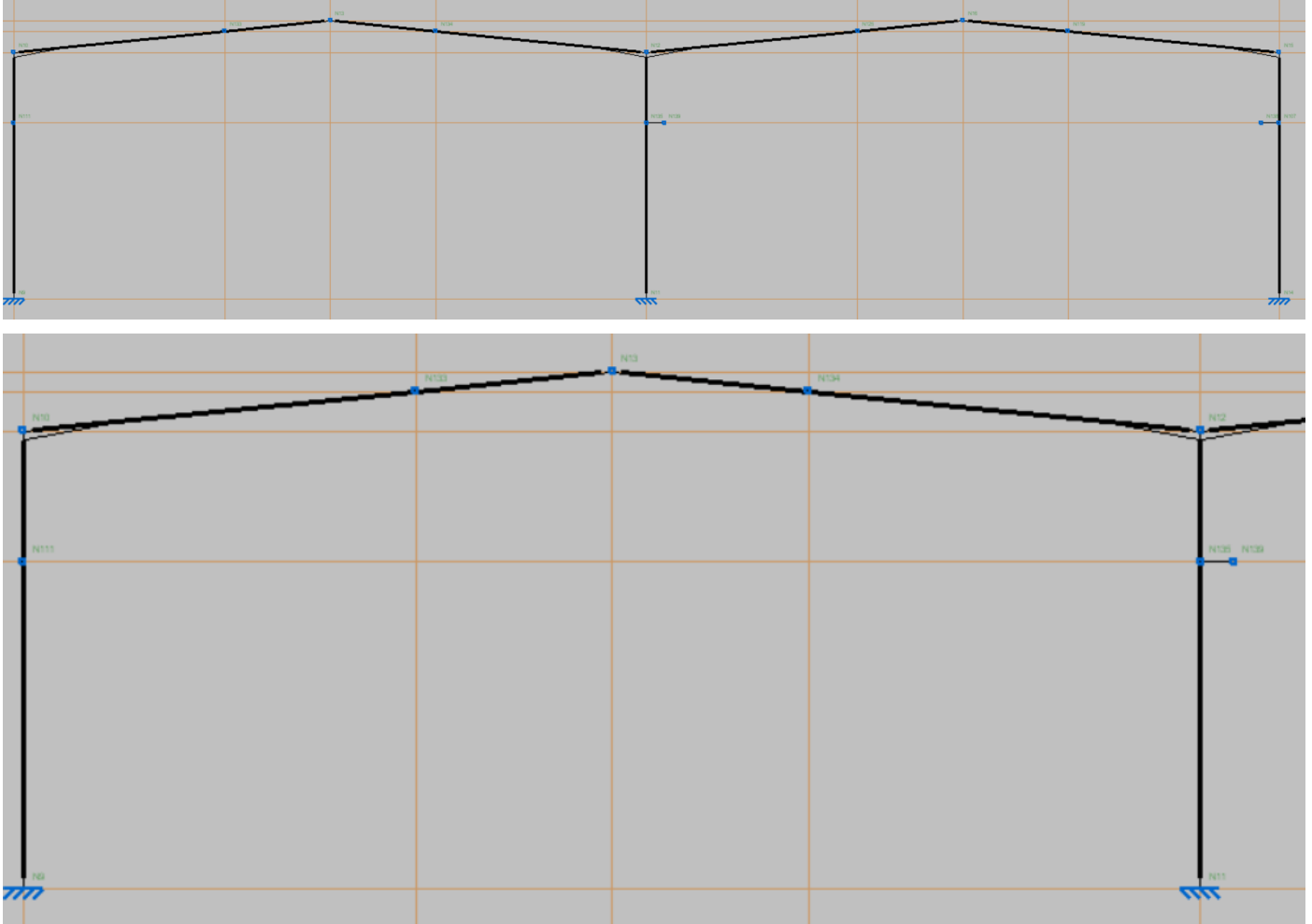


Fig. 4. Pórtico interior doble

3.3.1.- Materiales utilizados

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

3.3.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	L _{Sup.} (m)	L _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N111/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N135/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	0.70	1.20	-	-
		N12/N134	N12/N13	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
L_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
L_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.3.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N9/N10 y N11/N12
2	N12/N13

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 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90

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.

3.3.4.- Flechas

Referencias:

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

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

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N9/N10	2.168	0.27	5.196	12.70	1.858	0.37	5.196	20.57	
	2.168	L/(>1000)	5.196	L/516.7	2.168	L/(>1000)	5.196	L/516.8	
N11/N12	3.819	1.77	4.699	5.90	3.819	2.66	4.699	11.72	
	3.819	L/(>1000)	4.699	L/(>1000)	3.819	L/(>1000)	4.699	L/(>1000)	

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N12/N13	2.943	0.33	4.674	8.73	5.251	0.54	5.539	16.18
	1.501	L/(>1000)	5.881	L/874.7	1.501	L/(>1000)	5.881	L/874.9

3.3.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N111/N10	$l < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,máx}$ Cumple	$x: 1.609 m$ $h = 1.8$	$x: 0.045 m$ $h = 4.6$	$x: 1.609 m$ $h = 59.2$	$x: 0.045 m$ $h = 1.2$	$x: 1.609 m$ $h = 6.7$	$h = 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 1.609 m$ $h = 63.3$	$h < 0.1$	$h = 0.6$	$h = 6.4$	$h = 0.1$	CUMPLE h = 63.3
N135/N12	$l < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,máx}$ Cumple	$x: 1.608 m$ $h = 4.3$	$x: 0 m$ $h = 9.3$	$x: 1.609 m$ $h = 48.7$	$x: 0 m$ $h = 4.2$	$h = 5.3$	$h = 0.2$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 1.609 m$ $h = 51.1$	$h < 0.1$	$h = 1.4$	$h = 0.1$	$h < 0.1$	CUMPLE h = 51.1
N12/N134	$x: 1.65 m$ $l < 2.0$ Cumple	$x: 0.525 m$ $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumple	$x: 1.65 m$ $h = 6.7$	$x: 1.65 m$ $h = 43.5$	$x: 1.652 m$ $h = 59.0$	$x: 0.151 m$ $h = 0.7$	$x: 1.652 m$ $h = 10.5$	$x: 1.65 m$ $h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 1.652 m$ $h = 86.9$	$h < 0.1$	$x: 1.652 m$ $h = 1.1$	$x: 1.652 m$ $h = 10.6$	$x: 1.65 m$ $h < 0.1$	CUMPLE h = 86.9

Notación:
 l : Limitación de esbeltez
 l_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 h : Coeficiente de aprovechamiento (%)

3.3.6- Medición de Uniones

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	21529
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	4147
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	11253

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	11	350x500x18	272.00
	Rigidizadores pasantes	22	500/300x150/55x7	79.18
	Total			351.19
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	66	$\varnothing 20 - L = 508 + 194$	114.30
	Total			114.30

3.4.- Pórtico de Fachada (1)

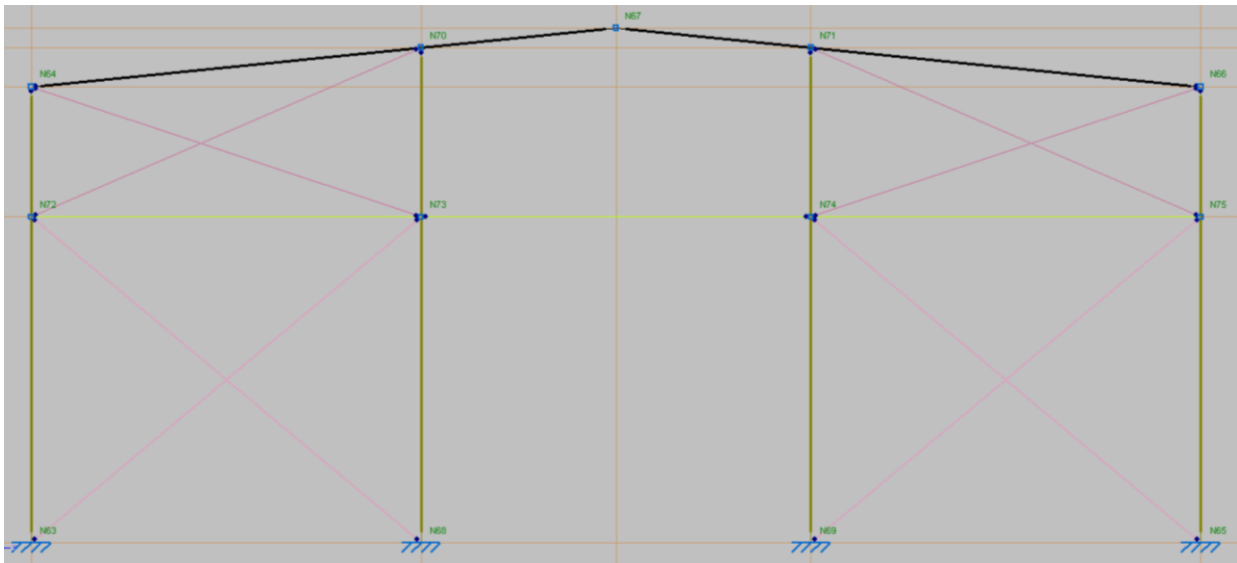


Fig. 5. Pórtico de Fachada

3.4.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _v (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

3.4.2.- 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	N65/N75	N65/N66	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-
		N66/N71	N66/N67	IPE 140 (IPE)	0.071	5.908	0.051	0.35	1.00	-	-
		N69/N74	N69/N71	IPE 180 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N74/N75	N74/N75	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N69/N75	N69/N75	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-

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 arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

3.4.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N65/N66
2	N66/N67
3	N69/N71
4	N74/N75
5	N69/N75

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	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		2	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		3	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		4	#90x3, (Huecos cuadrados)	10.10	4.35	4.35	124.87	124.87	202.35
		5	L 80 x 80 x 5, (L)	7.86	3.75	3.75	47.14	47.14	0.65

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.

3.4.4.- Flechas

Referencias:

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

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

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N65/N66	2.787	4.06	2.787	2.10	2.787	6.53	2.787	3.16
	2.787	L/(>1000)	2.787	L/(>1000)	2.787	L/(>1000)	2.787	L/(>1000)
N66/N67	2.363	9.02	2.659	20.99	2.363	15.56	2.659	29.74
	2.363	L/698.4	2.659	L/308.9	2.363	L/698.4	2.659	L/309.0
N69/N71	4.645	0.51	4.336	21.48	5.621	0.65	4.336	39.60
	6.035	L/(>1000)	4.336	L/348.3	6.035	L/(>1000)	4.336	L/348.4
N74/N75	3.336	2.61	2.594	1.23	3.336	4.98	2.594	1.47
	3.336	L/(>1000)	2.594	L/(>1000)	3.336	L/(>1000)	2.594	L/(>1000)
N69/N75	7.236	0.00	6.753	0.00	7.236	0.00	6.753	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.4.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N65/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.955 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 25.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.5$
N66/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.072 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.977 m $\eta = 0.8$	x: 0.071 m $\eta = 9.3$	x: 5.979 m $\eta = 41.2$	x: 5.979 m $\eta = 10.2$	x: 5.979 m $\eta = 9.3$	x: 0.071 m $\eta = 0.3$	x: 0.072 m $\eta < 0.1$	x: 0.366 m $\eta < 0.1$	x: 5.979 m $\eta = 49.4$	x: 0.072 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 49.4$
N69/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.955 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 34.7$	x: 0 m $\eta = 87.2$	x: 4.955 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 94.7$
N74/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$\eta = 23.9$	x: 5.93 m $\eta = 4.5$	x: 5.93 m $\eta = 6.0$	x: 5.93 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.93 m $\eta = 32.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 5.93 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N69/N75	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.6$

3.4.6.-Medición de Uniones

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	6272
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	1734
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2990
			6	1638

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	300x300x15	31.79
		4	300x400x15	56.52
	Rigidizadores pasantes	8	400/200x100/0x6	11.30
				Total
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 14 - L = 399 + 136$	7.76
		24	$\varnothing 16 - L = 351 + 155$	19.18
				Total

3.5.- Viga Contraviento

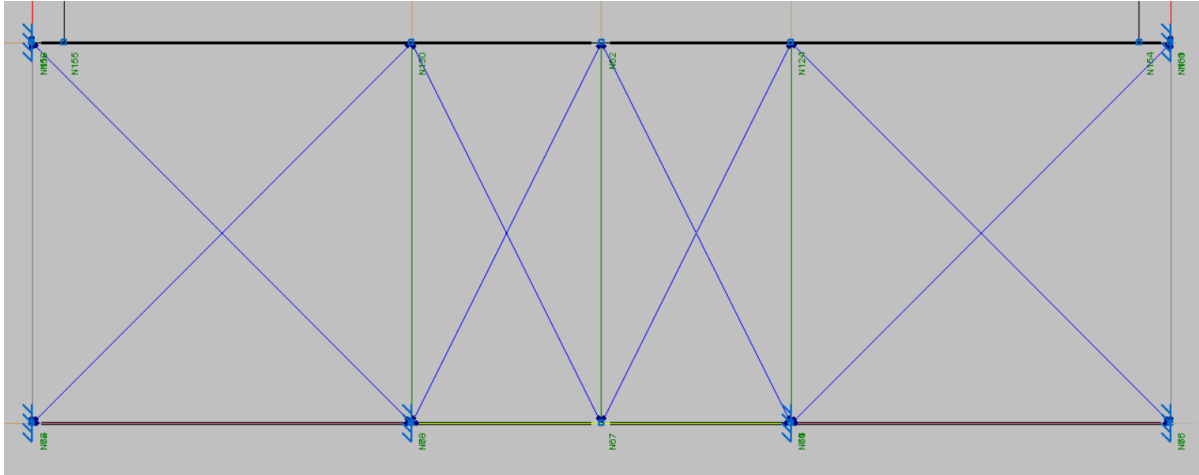


Fig. 6. Viga Contraviento

3.5.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _v (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

3.5.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N82/N125	N82/N125	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N125	N4/N125	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-

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

3.5.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N82/N125
2	N4/N125

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	#100x3, (Huecos cuadrados)	11.30	4.85	4.85	174.09	174.09	279.99
		2	L 90 x 90 x 7, (L)	12.20	5.81	5.81	92.55	92.55	1.98

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.

3.5.4.- Flechas

Referencias:

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

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

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N82/N125	2.250	0.43	3.000	3.99	3.000	0.81	2.625	7.43
	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)
N4/N125	6.796	0.00	6.273	0.00	7.319	0.00	7.842	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

3.5.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N82/N125	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$h = 0.1$	$h = 47.9$	$x: 1.5\text{ m}$ $h = 9.9$	$x: 0\text{ m}$ $h = 1.9$	$x: 6\text{ m}$ $h = 0.6$	$h = 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $h = 54.6$	$h < 0.1$	$h = 6.0$	$x: 6\text{ m}$ $h = 0.4$	$h < 0.1$	CUMPLE h = 54.6

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N4/N125	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	$h = 15.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 15.3

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

3.6.- Cruz de San Andrés y Viga Perimetral

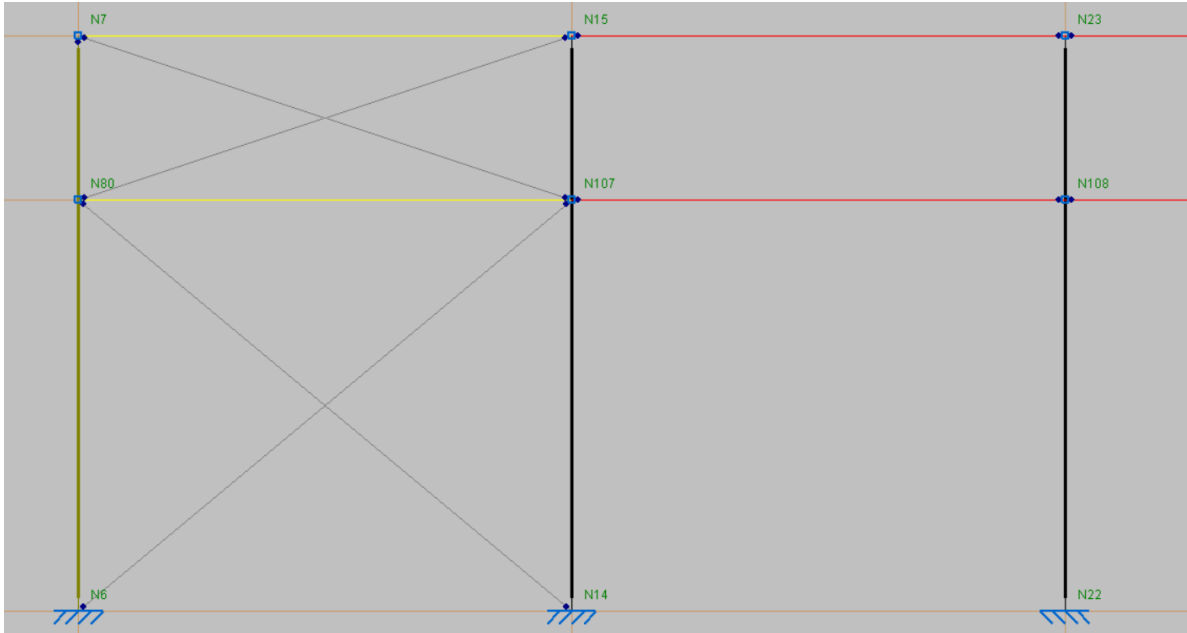


Fig. 7. Cruz de San Andrés y Viga perimetral (H)

3.6.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _v (MPa)	a _t (m/m°C)	g (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

3.6.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N15/N23	N15/N23	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N107	N6/N107	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-

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

3.6.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N15/N23
2	N7/N15
3	N6/N107

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 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		2	#90x3, (Huecos cuadrados)	10.10	4.35	4.35	124.87	124.87	202.35
		3	L 80 x 80 x 5, (L)	7.86	3.75	3.75	47.14	47.14	0.65

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.

3.6.4.- Flechas

Referencias:

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

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

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N15/N23	3.375	0.00	3.000	1.89	4.875	0.00	3.000	1.89	
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	
N7/N15	3.750	0.22	2.625	2.19	3.750	0.37	2.625	2.48	
	3.750	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	
N6/N107	6.288	0.00	3.870	0.00	6.288	0.00	3.870	0.00	
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	

3.6.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N15/N23	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h = 5.1	h = 4.2	x: 3 m h = 3.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m h = 0.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.375 m h < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 3 m h = 8.4	x: 0.375 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 8.4
N7/N15	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	h < 0.1	h = 60.9	x: 6 m h = 5.5	x: 6 m h = 0.5	x: 6 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 6 m h = 66.1	h < 0.1	h = 7.6	x: 6 m h = 0.5	h < 0.1	CUMPLE h = 66.1

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N6/N107	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 10.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 10.0	

3.6.6- Medición de Uniones

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	528
			4	552
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1638

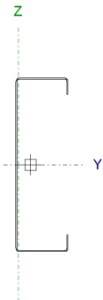
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	300x300x15	31.79
				Total
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 14 - L = 399 + 136$	7.76
				Total

3.7.-Correas

3.7.1.-Correas de cubierta

El perfil de correa en cubierta será un CF-200x2.0 de acero S235 con separación entre correas de 2.1 metros. La longitud de cada correa será de 12 metros e irán siendo empalmadas a lo largo de la estructura.

El grado de aprovechamiento del perfil escogido es del 90.82% a resistencia y 86.54% a flecha.

Perfil: CF-200x2.0 Material: S235									
	Nudos		Longitud d (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	1.045, 6.000, 7.104	1.045, 0.000, 7.104	6.000	6.92	405.6 5	32.67	0.09	- 13.42	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo		Pandeo lateral						
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
	b	0.00	1.00	0.00					
	L _k	0.000	6.000	0.000					
	C ₁	-		1.000					
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _t M _y M _z V _y V _z	M _t N _t M _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 90.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m h = 21.4	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 90.8
Notación: b / t: Relación anchura / espesor l: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión N _t M _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t N _t M _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

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

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{95.5} \checkmark$$

$$b / t : \underline{25.5} \checkmark$$

$$c / t : \underline{7.8} \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.304}$$

Donde:

h: Altura del alma.

b: Ancho de las alas.

c: Altura de los rigidizadores.

t: Espesor.

$$h : \underline{191.00} \text{ mm}$$

$$b : \underline{51.00} \text{ mm}$$

$$c : \underline{15.50} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

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

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.908} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.045, 6.000, 7.104, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

$$M_{v,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{v,Ed}^+ : \underline{8.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$$M_{v,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{v,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{8.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$\begin{aligned} W_{eff} : & \text{Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.} & W_{eff} : & \underline{39.34} \text{ cm}^3 \\ f_{yb} : & \text{Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_{yb} : & \underline{235.00} \text{ MPa} \\ g_{M0} : & \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & g_{M0} : & \underline{1.05} \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

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

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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

Se debe satisfacer:

h : 0.214 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.045, 6.000, 7.104, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

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

V_{Ed} : 7.95 kN

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

V_{b,Rd} : 37.13 kN

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 195.95 mm

t: Espesor.

t : 2.00 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

f : 90.0 grados

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

f_{bv} : 99.47 MPa

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

λ_w : 1.13

Donde:

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

f_{yb} : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

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

g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m² destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

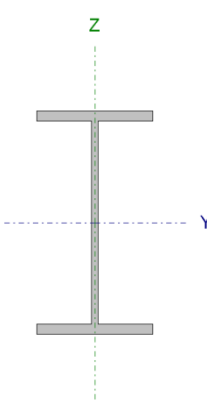
Comprobación de flecha:

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H2$ a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.
($I_y = 406 \text{ cm}^4$) ($I_z = 33 \text{ cm}^4$)

3.7.2-Correas laterales

El perfil de correa en cubierta será un IPE 140 de acero S275 con separación entre correas de 1.9 metros. La longitud de cada correa será de 6 metros y para el cálculo se estimará que cada correa abarca un único vano, de esta forma quedará contemplada la hipótesis más desfavorable para el caso en el que se coloquen puertas laterales a la nave en una futura remodelación.

El grado de aprovechamiento del perfil escogido es del 38.89% a resistencia y 98.59% a flecha.

Perfil: IPE 140 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, 6.000, 0.950	0.000, 0.000, 0.950	6.000	16.40	541.00	44.90	2.45	
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.				
b	0.00	1.00	0.00	0.00				
L_K	0.000	6.000	0.000	0.000				
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000				
C_1	-		1.000					
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico								

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
pésima en lateral	N.P. ⁽¹⁾	x: 1 m $l_w \leq l_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 3 m h = 38.9	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 6 m h = 5.7	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 1 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 38.9
<p>Notación:</p> <p>l: Limitación de esbeltez l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

26.85 £ 248.60 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w :	<u>126.20</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>4.70</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w :	<u>5.93</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	<u>5.04</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	<u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E :	<u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	<u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

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

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.389} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.000 m del nudo 0.000, 6.000, 0.950, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{8.99} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{23.13} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \quad \text{cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

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

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.057} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.950, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.52} \quad \text{kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{115.17} \quad \text{kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.62} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{140.00} \quad \text{mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \quad \text{mm}$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$I_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad I_w : \underline{23.87}$$

$$I_{\text{máx}}: \text{Esbeltez máxima.} \quad I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$e: \text{Factor de reducción.} \quad e : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$3.78 \text{ kN} \leq 57.58 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.000 m del nudo 0.000, 6.000, 0.950, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{3.78} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Comprobación flecha:

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.
($I_y = 541 \text{ cm}^4$) ($I_z = 45 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	10	54.30	0.03
Correas laterales	10	128.74	0.07

3.8.- Descripción completa

3.8.1.- Descripción

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N90	N1/N2	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-
		N90/N2	N1/N2	HE 140 B (HEB)	0.045	1.910	0.045	1.00	1.00	-	-
		N3/N78	N3/N4	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.06	-	-
		N78/N4	N3/N4	IPE 180 (IPE)	-	2.000	-	1.00	2.66	-	-
		N2/N93	N2/N5	IPE 140 (IPE)	0.071	5.908	0.051	0.35	1.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N93/N5	N2/N5	IPE 140 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N4/N92	N4/N5	IPE 140 (IPE)	-	5.979	0.051	0.35	1.00	-	-
		N92/N5	N4/N5	IPE 140 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N6/N80	N6/N7	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-
		N80/N7	N6/N7	HE 140 B (HEB)	0.045	1.910	0.045	1.00	1.00	-	-
		N4/N82	N4/N8	IPE 140 (IPE)	-	5.979	0.051	0.35	1.00	-	-
		N82/N8	N4/N8	IPE 140 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N7/N83	N7/N8	IPE 140 (IPE)	0.071	5.765	0.194	0.35	1.00	-	-
		N83/N8	N7/N8	IPE 140 (IPE)	0.070	2.894	0.051	0.70	1.99	-	-
		N9/N111	N9/N10	IPE 300 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.86	-	-
		N111/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N11/N135	N11/N12	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.20	-	-
		N135/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	0.70	1.20	-	-
		N10/N133	N10/N13	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N133/N13	N10/N13	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N12/N134	N12/N13	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N134/N13	N12/N13	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N14/N107	N14/N15	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.86	-	-
		N107/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N12/N125	N12/N16	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N125/N16	N12/N16	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N15/N119	N15/N16	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N119/N16	N15/N16	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N17/N112	N17/N18	IPE 300 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N112/N18	N17/N18	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	1.00	4.66	-	-
		N19/N136	N19/N20	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.20	-	-
		N136/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	0.70	1.20	-	-
		N18/N21	N18/N21	IPE 270 (IPE)	0.151	8.894	-	0.23	1.99	-	-
		N20/N21	N20/N21	IPE 270 (IPE)	0.151	8.894	-	0.23	1.99	-	-
		N22/N108	N22/N23	IPE 300 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N108/N23	N22/N23	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	1.00	4.66	-	-
		N20/N24	N20/N24	IPE 270 (IPE)	0.151	8.894	-	0.23	1.99	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 270 (IPE)	0.151	8.894	-	0.23	1.99	-	-
		N25/N113	N25/N26	IPE 300 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.86	-	-
		N113/N26	N25/N26	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N27/N137	N27/N28	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.20	-	-
		N137/N28	N27/N28	IPE 300 (IPE)	-	1.609	0.391	0.70	1.20	-	-
		N26/N132	N26/N29	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N132/N29	N26/N29	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N28/N131	N28/N29	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N131/N29	N28/N29	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N30/N109	N30/N31	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.86	-	-
		N109/N31	N30/N31	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N28/N126	N28/N32	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N126/N32	N28/N32	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N31/N120	N31/N32	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N120/N32	N31/N32	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N33/N98	N33/N34	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.98	0.70	-	-
		N98/N34	N33/N34	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	2.45	1.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N35/N110	N35/N36	IPE 300 (IPE)	-	4.700	0.300	0.70	1.86	-	-
		N110/N36	N35/N36	IPE 300 (IPE)	0.045	1.564	0.391	1.00	4.66	-	-
		N34/N127	N34/N37	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N127/N37	N34/N37	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N36/N121	N36/N37	IPE 270 (IPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	2.99	-	-
		N121/N37	N36/N37	IPE 270 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N38/N114	N38/N39	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N114/N39	N38/N39	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N40/N105	N40/N41	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N105/N41	N40/N41	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N39/N128	N39/N42	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N128/N42	N39/N42	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N41/N122	N41/N42	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N122/N42	N41/N42	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N43/N115	N43/N44	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N115/N44	N43/N44	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N45/N106	N45/N46	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N106/N46	N45/N46	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N44/N129	N44/N47	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N129/N47	N44/N47	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N46/N123	N46/N47	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N123/N47	N46/N47	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N48/N116	N48/N49	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N116/N49	N48/N49	IPE 330 (IPE)	-	1.564	0.436	1.00	4.66	-	-
		N50/N104	N50/N51	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N104/N51	N50/N51	IPE 330 (IPE)	-	1.564	0.436	1.00	4.66	-	-
		N49/N52	N49/N52	IPE 300 (IPE)	0.166	8.879	-	0.23	1.99	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 300 (IPE)	0.166	8.879	-	0.23	1.99	-	-
		N53/N117	N53/N54	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N117/N54	N53/N54	IPE 330 (IPE)	-	1.564	0.436	1.00	4.66	-	-
		N55/N102	N55/N56	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.86	-	-
		N102/N56	N55/N56	IPE 330 (IPE)	-	1.564	0.436	1.00	4.66	-	-
		N54/N57	N54/N57	IPE 300 (IPE)	0.166	8.879	-	0.23	1.99	-	-
		N56/N57	N56/N57	IPE 300 (IPE)	0.166	8.879	-	0.23	1.99	-	-
		N58/N118	N58/N59	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N118/N59	N58/N59	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N60/N103	N60/N61	IPE 330 (IPE)	-	4.670	0.330	0.70	1.86	-	-
		N103/N61	N60/N61	IPE 330 (IPE)	0.045	1.519	0.436	1.00	4.66	-	-
		N59/N130	N59/N62	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N130/N62	N59/N62	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N61/N124	N61/N62	IPE 300 (IPE)	0.166	5.813	0.051	0.35	2.99	-	-
		N124/N62	N61/N62	IPE 300 (IPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	5.97	-	-
		N63/N72	N63/N64	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-
		N72/N64	N63/N64	HE 140 B (HEB)	0.045	1.910	0.045	1.00	1.00	-	-
		N65/N75	N65/N66	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N75/N66	N65/N66	HE 140 B (HEB)	0.045	1.910	0.045	1.00	1.00	-	-
		N64/N70	N64/N67	YPE 140 (YPE)	0.071	5.908	0.051	0.35	1.00	-	-
		N70/N67	N64/N67	YPE 140 (YPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N66/N71	N66/N67	YPE 140 (YPE)	0.071	5.908	0.051	0.35	1.00	-	-
		N71/N67	N66/N67	YPE 140 (YPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N68/N73	N68/N70	YPE 180 (YPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N73/N70	N68/N70	YPE 180 (YPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N69/N74	N69/N71	YPE 180 (YPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N74/N71	N69/N71	YPE 180 (YPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N72/N73	N72/N73	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.070	5.930	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N74/N75	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N63/N73	N63/N73	L 80 x 80 x 5 (L)	0.092	7.647	0.071	0.00	0.00	-	-
		N68/N72	N68/N72	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-
		N65/N74	N65/N74	L 80 x 80 x 5 (L)	0.092	7.647	0.071	0.00	0.00	-	-
		N69/N75	N69/N75	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-
		N6/N79	N6/N79	L 80 x 80 x 5 (L)	0.092	7.647	0.071	0.00	0.00	-	-
		N81/N80	N81/N80	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-
		N77/N76	N77/N82	YPE 180 (YPE)	-	5.000	-	0.70	1.06	-	-
		N76/N82	N77/N82	YPE 180 (YPE)	-	2.529	0.071	1.00	2.05	-	-
		N81/N79	N81/N83	YPE 180 (YPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N79/N83	N81/N83	YPE 180 (YPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N76/N79	N76/N79	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N78/N76	N78/N76	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N84/N95	N84/N85	HE 140 B (HEB)	-	4.955	0.045	0.70	0.70	-	-
		N95/N85	N84/N85	HE 140 B (HEB)	0.045	1.910	0.045	1.00	1.00	-	-
		N85/N101	N85/N86	YPE 140 (YPE)	0.071	5.908	0.051	0.35	1.00	-	-
		N101/N86	N85/N86	YPE 140 (YPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N34/N100	N34/N86	YPE 140 (YPE)	0.151	5.828	0.051	0.35	1.00	-	-
		N100/N86	N34/N86	YPE 140 (YPE)	0.051	2.913	0.051	0.70	1.99	-	-
		N1/N89	N1/N89	L 80 x 80 x 5 (L)	0.092	7.647	0.071	0.00	0.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N91/N90	N91/N90	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.070	5.930	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N87	N89/N87	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N78	N87/N78	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N92	IPE 180 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.06	-	-
		N87/N92	N88/N92	IPE 180 (IPE)	-	2.529	0.071	1.00	2.05	-	-
		N91/N89	N91/N93	IPE 180 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N89/N93	N91/N93	IPE 180 (IPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N84/N94	N84/N94	L 80 x 80 x 5 (L)	0.092	7.647	0.071	0.00	0.00	-	-
		N96/N95	N96/N95	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.718	0.092	0.00	0.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.614	0.196	0.00	0.00	-	-
		N33/N99	N33/N99	L 80 x 80 x 5 (L)	0.196	7.543	0.071	0.00	0.00	-	-
		N99/N98	N99/N98	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N94/N99	N94/N99	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N94	N95/N94	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.070	5.930	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N94	N96/N101	IPE 180 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N94/N101	N96/N101	IPE 180 (IPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N97/N99	N97/N100	IPE 180 (IPE)	-	4.955	0.045	0.70	1.06	-	-
		N99/N100	N97/N100	IPE 180 (IPE)	0.045	2.484	0.071	1.00	2.05	-	-
		N102/N103	N102/N103	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N104/N102	N104/N102	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N56/N61	N56/N61	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N56	N51/N56	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N31	N23/N31	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N23	N15/N23	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N107/N108	N107/N108	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N66	N61/N66	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N75	N103/N75	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.955	0.045	1.00	1.00	-	-
		N80/N107	N80/N107	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.045	5.955	-	1.00	1.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N7/N15	N7/N15	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N107	N6/N107	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N107/N7	N107/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N80/N15	N80/N15	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N14/N80	N14/N80	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N75/N61	N75/N61	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N60/N75	N60/N75	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N103/N66	N103/N66	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N65/N103	N65/N103	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N31/N36	N31/N36	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N109/N110	N109/N110	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N46	N41/N46	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N106	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N41	N106/N41	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N40/N106	N40/N106	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N105/N46	N105/N46	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N45/N105	N45/N105	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N110/N31	N110/N31	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N30/N110	N30/N110	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N35/N109	N35/N109	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N109/N36	N109/N36	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N46/N51	N46/N51	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N106/N104	N106/N104	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N90	N9/N90	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N1/N111	N1/N111	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N90/N111	N90/N111	#90x3 (Huecos cuadrados)	0.045	5.955	-	1.00	1.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N90/N10	N90/N10	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N111/N2	N111/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N112	N111/N112	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N18	N10/N18	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N26	N18/N26	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N25/N95	N25/N95	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N84/N113	N84/N113	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N113/N95	N113/N95	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.955	0.045	1.00	1.00	-	-
		N113/N85	N113/N85	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N95/N26	N95/N26	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N26/N85	N26/N85	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N116	N115/N116	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N39	N115/N39	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N114/N44	N114/N44	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N114	N43/N114	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N38/N115	N38/N115	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N59/N64	N59/N64	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N59	N72/N59	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-
		N118/N64	N118/N64	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.039	0.143	0.00	0.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N118/N72	N118/N72	#90x3 (Huecos cuadrados)	-	5.955	0.045	1.00	1.00	-	-
		N63/N118	N63/N118	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N58/N72	N58/N72	L 80 x 80 x 5 (L)	-	7.739	0.071	0.00	0.00	-	-
		N83/N119	N83/N119	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N121	N120/N121	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N122/N123	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N71	N124/N71	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N121	N31/N121	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N36/N120	N36/N120	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N7/N119	N7/N119	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N15/N83	N15/N83	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N61/N71	N61/N71	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N66/N124	N66/N124	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N41/N123	N41/N123	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N46/N122	N46/N122	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N82/N125	N82/N125	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N82	N12/N82	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N4/N125	N4/N125	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N126/N127	N126/N127	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N126	N34/N126	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N28/N127	N28/N127	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N128/N129	N128/N129	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N128	N44/N128	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N39/N129	N39/N129	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N130/N70	N130/N70	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N130	N64/N130	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N59/N70	N59/N70	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N28/N100	N28/N100	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N34/N131	N34/N131	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N131/N100	N131/N100	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N132/N101	N132/N101	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N132	N85/N132	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N26/N101	N26/N101	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N2/N133	N2/N133	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N10/N93	N10/N93	L 90 x 90 x 7 (L)	0.064	8.371	0.071	0.00	0.00	-	-
		N93/N133	N93/N133	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N134	N92/N134	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N134	N4/N134	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N12/N92	N12/N92	L 90 x 90 x 7 (L)	0.071	8.364	0.071	0.00	0.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N34	N28/N34	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N67	N62/N67	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N86	N29/N86	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N5/N13	N5/N13	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N13	N93/N13	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N92/N13	N92/N13	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N134/N5	N134/N5	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N133/N5	N133/N5	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N100/N29	N100/N29	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N101/N29	N101/N29	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N132/N86	N132/N86	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N131/N86	N131/N86	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N82/N16	N82/N16	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N83/N16	N83/N16	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N119/N8	N119/N8	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N125/N8	N125/N8	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N120/N37	N120/N37	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N126/N37	N126/N37	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N127/N32	N127/N32	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N121/N32	N121/N32	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N128/N47	N128/N47	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N122/N47	N122/N47	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N123/N42	N123/N42	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N129/N42	N129/N42	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N124/N67	N124/N67	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N130/N67	N130/N67	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N70/N62	N70/N62	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N71/N62	N71/N62	L 90 x 90 x 7 (L)	0.112	6.491	0.112	0.00	0.00	-	-
		N36/N41	N36/N41	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N110/N105	N110/N105	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N98/N114	N98/N114	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N12/N20	N12/N20	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N28	N20/N28	#100x3 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N70	N72/N70	L 80 x 80 x 5 (L)	0.114	6.194	0.231	0.00	0.00	-	-
		N73/N64	N73/N64	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.134	0.048	0.00	0.00	-	-
		N74/N66	N74/N66	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.134	0.048	0.00	0.00	-	-
		N75/N71	N75/N71	L 80 x 80 x 5 (L)	0.114	6.194	0.231	0.00	0.00	-	-
		N94/N85	N94/N85	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.134	0.048	0.00	0.00	-	-
		N95/N101	N95/N101	L 80 x 80 x 5 (L)	0.114	6.194	0.231	0.00	0.00	-	-
		N98/N100	N98/N100	L 80 x 80 x 5 (L)	0.164	6.144	0.231	0.00	0.00	-	-
		N99/N34	N99/N34	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.023	0.159	0.00	0.00	-	-
		N90/N93	N90/N93	L 80 x 80 x 5 (L)	0.114	6.194	0.231	0.00	0.00	-	-
		N89/N2	N89/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.134	0.048	0.00	0.00	-	-
		N80/N83	N80/N83	L 80 x 80 x 5 (L)	0.114	6.194	0.231	0.00	0.00	-	-
		N79/N7	N79/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	0.143	6.134	0.048	0.00	0.00	-	-
		N138/N107	N138/N107	IPE 300 (IPE)	-	0.350	0.150	0.00	0.00	-	-
		N135/N139	N135/N139	IPE 300 (IPE)	0.150	0.350	-	0.00	0.00	-	-
		N140/N108	N140/N108	IPE 300 (IPE)	-	0.350	0.150	0.00	0.00	-	-
		N136/N141	N136/N141	IPE 300 (IPE)	0.150	0.350	-	0.00	0.00	-	-
		N142/N109	N142/N109	IPE 300 (IPE)	-	0.350	0.150	0.00	0.00	-	-
		N137/N143	N137/N143	IPE 300 (IPE)	0.150	0.350	-	0.00	0.00	-	-
		N144/N110	N144/N110	IPE 300 (IPE)	-	0.350	0.150	0.00	0.00	-	-
		N98/N145	N98/N145	IPE 300 (IPE)	0.150	0.350	-	0.00	0.00	-	-
		N146/N105	N146/N105	IPE 330 (IPE)	-	0.335	0.165	0.00	0.00	-	-
		N114/N147	N114/N147	IPE 330 (IPE)	0.165	0.335	-	0.00	0.00	-	-
		N148/N106	N148/N106	IPE 330 (IPE)	-	0.335	0.165	0.00	0.00	-	-
		N115/N149	N115/N149	IPE 330 (IPE)	0.165	0.335	-	0.00	0.00	-	-
		N150/N104	N150/N104	IPE 330 (IPE)	-	0.335	0.165	0.00	0.00	-	-
		N116/N151	N116/N151	IPE 330 (IPE)	0.165	0.335	-	0.00	0.00	-	-
		N152/N102	N152/N102	IPE 330 (IPE)	-	0.335	0.165	0.00	0.00	-	-
		N117/N153	N117/N153	IPE 330 (IPE)	0.165	0.335	-	0.00	0.00	-	-
		N154/N103	N154/N103	IPE 330 (IPE)	-	0.335	0.165	0.00	0.00	-	-
		N118/N155	N118/N155	IPE 330 (IPE)	0.165	0.335	-	0.00	0.00	-	-
		N138/N140	N138/N140	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N140/N142	N140/N142	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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				
		N142/N144	N142/N144	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N144/N146	N144/N146	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N146/N148	N146/N148	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N148/N150	N148/N150	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N150/N152	N150/N152	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N152/N154	N152/N154	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N139/N141	N139/N141	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N141/N143	N141/N143	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N143/N145	N143/N145	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N145/N147	N145/N147	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N147/N149	N147/N149	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N149/N151	N149/N151	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N151/N153	N151/N153	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000
		N153/N155	N153/N155	HE 300 A (HEA)	-	6.000	-	0.00	0.00	6.000	6.000

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

3.8.2.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N63/N64, N65/N66 y N84/N85
2	N3/N4, N68/N70, N69/N71, N77/N82, N81/N83, N88/N92, N91/N93, N96/N101 y N97/N100
3	N2/N5, N4/N5, N4/N8, N7/N8, N64/N67, N66/N67, N85/N86, N34/N86, N102/N103, N104/N102, N56/N61, N51/N56, N23/N31, N15/N23, N107/N108, N108/N109, N46/N51, N106/N104, N111/N112, N10/N18, N112/N113, N18/N26, N115/N116, N44/N49, N49/N54, N116/N117, N117/N118, N54/N59, N36/N41, N110/N105, N34/N39 y N98/N114
4	N9/N10, N11/N12, N14/N15, N17/N18, N19/N20, N22/N23, N25/N26, N27/N28, N30/N31, N33/N34, N35/N36, N138/N107, N135/N139, N140/N108, N136/N141, N142/N109, N137/N143, N144/N110 y N98/N145
5	N10/N13, N12/N13, N12/N16, N15/N16, N18/N21, N20/N21, N20/N24, N23/N24, N26/N29, N28/N29, N28/N32, N31/N32, N34/N37 y N36/N37
6	N38/N39, N40/N41, N43/N44, N45/N46, N48/N49, N50/N51, N53/N54, N55/N56, N58/N59, N60/N61, N146/N105, N114/N147, N148/N106, N115/N149, N150/N104, N116/N151, N152/N102, N117/N153, N154/N103 y N118/N155
7	N39/N42, N41/N42, N44/N47, N46/N47, N49/N52, N51/N52, N54/N57, N56/N57, N59/N62 y N61/N62

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
8	N72/N73, N73/N74, N74/N75, N76/N79, N78/N76, N79/N80, N90/N89, N89/N87, N87/N78, N99/N98, N94/N99, N95/N94, N61/N66, N103/N75, N80/N107, N7/N15, N31/N36, N109/N110, N41/N46, N105/N106, N90/N111, N2/N10, N113/N95, N26/N85, N39/N44, N114/N115, N59/N64 y N118/N72
9	N63/N73, N68/N72, N65/N74, N69/N75, N6/N79, N81/N80, N1/N89, N91/N90, N84/N94, N96/N95, N97/N98, N33/N99, N6/N107, N107/N7, N80/N15, N14/N80, N75/N61, N60/N75, N103/N66, N65/N103, N106/N41, N40/N106, N105/N46, N45/N105, N110/N31, N30/N110, N35/N109, N109/N36, N9/N90, N1/N111, N90/N10, N111/N2, N25/N95, N84/N113, N113/N85, N95/N26, N115/N39, N114/N44, N43/N114, N38/N115, N72/N59, N118/N64, N63/N118, N58/N72, N72/N70, N73/N64, N74/N66, N75/N71, N94/N85, N95/N101, N98/N100, N99/N34, N90/N93, N89/N2, N80/N83 y N79/N7
10	N83/N119, N120/N121, N122/N123, N124/N71, N82/N125, N126/N127, N128/N129, N130/N70, N131/N100, N132/N101, N93/N133, N92/N134, N4/N12, N28/N34, N62/N67, N42/N47, N8/N16, N32/N37, N29/N86, N5/N13, N12/N20 y N20/N28
11	N31/N121, N36/N120, N7/N119, N15/N83, N61/N71, N66/N124, N41/N123, N46/N122, N12/N82, N4/N125, N34/N126, N28/N127, N44/N128, N39/N129, N64/N130, N59/N70, N28/N100, N34/N131, N85/N132, N26/N101, N2/N133, N10/N93, N4/N134, N12/N92, N93/N13, N92/N13, N134/N5, N133/N5, N100/N29, N101/N29, N132/N86, N131/N86, N82/N16, N83/N16, N119/N8, N125/N8, N120/N37, N126/N37, N127/N32, N121/N32, N128/N47, N122/N47, N123/N42, N129/N42, N124/N67, N130/N67, N70/N62 y N71/N62
12	N138/N140, N140/N142, N142/N144, N144/N146, N146/N148, N148/N150, N150/N152, N152/N154, N139/N141, N141/N143, N143/N145, N145/N147, N147/N149, N149/N151, N151/N153 y N153/N155

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	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		3	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		5	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		7	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		8	#90x3, (Huecos cuadrados)	10.10	4.35	4.35	124.87	124.87	202.35
		9	L 80 x 80 x 5, (L)	7.86	3.75	3.75	47.14	47.14	0.65
		10	#100x3, (Huecos cuadrados)	11.30	4.85	4.85	174.09	174.09	279.99
		11	L 90 x 90 x 7, (L)	12.20	5.81	5.81	92.55	92.55	1.98
		12	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17

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.

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

3.8.3.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N3/N4	IPE 180 (IPE)	7.000	0.017	131.33
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N6/N7	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N4/N8	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N7/N8	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N11/N12	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N10/N13	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N12/N13	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N12/N16	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N15/N16	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N17/N18	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N18/N21	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N20/N21	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N22/N23	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N20/N24	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N23/N24	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N25/N26	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N27/N28	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N26/N29	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N28/N29	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N30/N31	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N28/N32	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N31/N32	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N33/N34	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N35/N36	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N34/N37	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N36/N37	IPE 270 (IPE)	9.045	0.055	351.81
		N38/N39	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N40/N41	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N39/N42	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N41/N42	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N43/N44	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N45/N46	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N44/N47	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N46/N47	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N48/N49	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N50/N51	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N49/N52	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N51/N52	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N53/N54	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N55/N56	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N54/N57	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N56/N57	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N58/N59	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N60/N61	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N59/N62	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N61/N62	IPE 300 (IPE)	9.045	0.065	412.53
		N63/N64	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N65/N66	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N64/N67	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N66/N67	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N68/N70	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N69/N71	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N72/N73	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N73/N74	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N74/N75	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N63/N73	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N68/N72	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N65/N74	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N69/N75	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N6/N79	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N81/N80	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N77/N82	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N81/N83	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N76/N79	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N78/N76	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N79/N80	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N84/N85	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N85/N86	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N34/N86	IPE 140 (IPE)	9.045	0.015	116.44
		N1/N89	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N91/N90	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N90/N89	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N89/N87	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N87/N78	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N88/N92	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N91/N93	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N84/N94	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N96/N95	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N97/N98	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N33/N99	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N99/N98	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N94/N99	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N95/N94	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N96/N101	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N97/N100	IPE 180 (IPE)	7.600	0.018	142.59
		N102/N103	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N104/N102	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N56/N61	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N51/N56	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N23/N31	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N15/N23	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N107/N108	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N108/N109	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N61/N66	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N103/N75	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N80/N107	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N7/N15	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N6/N107	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N107/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N80/N15	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N14/N80	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N75/N61	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N60/N75	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N103/N66	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N65/N103	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N31/N36	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N109/N110	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N41/N46	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N105/N106	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N106/N41	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N40/N106	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N105/N46	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N45/N105	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N110/N31	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N30/N110	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N35/N109	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N109/N36	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N46/N51	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N106/N104	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N9/N90	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N1/N111	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N90/N111	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N90/N10	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N111/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N2/N10	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N111/N112	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N10/N18	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N112/N113	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N18/N26	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N25/N95	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N84/N113	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N113/N95	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N113/N85	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N95/N26	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N26/N85	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N115/N116	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N44/N49	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N49/N54	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N116/N117	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N117/N118	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N54/N59	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N39/N44	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N115/N39	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N114/N44	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N114/N115	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N43/N114	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N38/N115	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N59/N64	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N72/N59	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N118/N64	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N118/N72	#90x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.006	47.56
		N63/N118	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N58/N72	L 80 x 80 x 5 (L)	7.810	0.006	48.19
		N83/N119	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N120/N121	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N122/N123	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N124/N71	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N31/N121	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N36/N120	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N7/N119	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N15/N83	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N61/N71	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N66/N124	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N41/N123	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N46/N122	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N82/N125	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N12/N82	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N4/N125	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N126/N127	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N34/N126	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N28/N127	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N128/N129	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N44/N128	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N39/N129	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N130/N70	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N64/N130	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N59/N70	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N28/N100	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N34/N131	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N131/N100	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N132/N101	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N85/N132	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N26/N101	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N2/N133	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N10/N93	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N93/N133	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N92/N134	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N4/N134	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N12/N92	L 90 x 90 x 7 (L)	8.506	0.010	81.47
		N4/N12	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N28/N34	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N62/N67	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N42/N47	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N8/N16	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N32/N37	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N29/N86	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N5/N13	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N93/N13	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N92/N13	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N134/N5	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N133/N5	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N100/N29	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N101/N29	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N132/N86	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N131/N86	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N82/N16	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N83/N16	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N119/N8	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N125/N8	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N120/N37	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N126/N37	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N127/N32	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N121/N32	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N128/N47	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N122/N47	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N123/N42	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N129/N42	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N124/N67	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N130/N67	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N70/N62	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N71/N62	L 90 x 90 x 7 (L)	6.715	0.008	64.31
		N36/N41	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N110/N105	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N34/N39	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N98/N114	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N12/N20	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N20/N28	#100x3 (Huecos cuadrados)	6.000	0.007	53.21
		N72/N70	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N73/N64	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N74/N66	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N75/N71	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N94/N85	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N95/N101	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N98/N100	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N99/N34	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N90/N93	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N89/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N80/N83	L 80 x 80 x 5 (L)	6.539	0.005	40.35
		N79/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	6.325	0.005	39.02
		N138/N107	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N135/N139	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N140/N108	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N136/N141	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N142/N109	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N137/N143	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N144/N110	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N98/N145	IPE 300 (IPE)	0.500	0.003	21.12
		N146/N105	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N114/N147	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N148/N106	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N115/N149	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N150/N104	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N116/N151	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N152/N102	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N117/N153	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N154/N103	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N118/N155	IPE 330 (IPE)	0.500	0.003	24.57
		N138/N140	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N140/N142	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N142/N144	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N144/N146	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N146/N148	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N148/N150	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N150/N152	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N152/N154	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N139/N141	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N141/N143	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N143/N145	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N145/N147	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N147/N149	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N149/N151	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N151/N153	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88
		N153/N155	HE 300 A (HEA)	6.000	0.068	529.88

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

3.8.3.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 140 B	35.000	35.000		0.151	0.151		1181.43	1181.43	
			IPE 180	67.800			0.162			1272.03		
			IPE 140	216.359			0.355			2785.41		
			IPE 300	81.000			0.436			3420.87		
			IPE 270, Simple con cartelas	126.628			0.773			4925.28		
			IPE 330	75.000			0.470			3685.57		
			IPE 300, Simple con cartelas	90.449			0.649			4125.28		
			IPE				657.236			2.844		
		Huecos cuadrados	#90x3	168.000	0.170	1331.64						
			#100x3	132.000	0.149	1170.63						
			L 80 x 80 x 5	397.062	0.312	2449.91						
		L	L 90 x 90 x 7	365.313	0.446	3498.60						
			HEA		762.375	0.758	5948.51					
				HE 300 A	96.000	1.080	8478.00					
					96.000	1.080	8478.00					
						1850.611		5.151		38324.65		

3.9.- Uniones

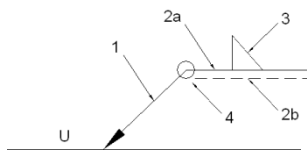
3.9.1.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

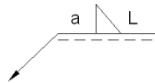
Método de representación de soldaduras



Referencias:

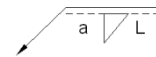
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



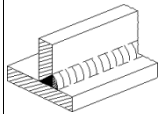

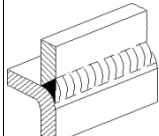

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

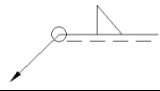




El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

3.9.2.- 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

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

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.

3.9.3.- Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	62432
			4	21658
			5	144591
			7	3390
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	3418
			7	176
			8	4147
	En el lugar de montaje	En ángulo	9	3770
			3	26600
			4	21385
5			48443	
			6	2184

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	12	126x34x6	2.44	
		4	249x64x9	4.53	
		4	279x70x11	6.75	
		42	278x70x11	70.73	
		20	308x75x11	39.96	
		20	307x75x11	39.76	
		14	279x70x11	23.69	
	Chapas	3	104x112x5	1.37	
		4	95x160x7	3.34	
		1	104x110x8	0.72	
		6	95x180x8	6.44	
		1	234x497x8	7.32	
		7	160x300x11	29.01	
		5	175x330x11	24.93	
				Total	261.00

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 4.6	6	ISO 4017-M12x30
	Clase 8.8	2	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 5	6	ISO 4032-M12
	Clase 8	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-12
		4	ISO 7089-16

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	1	300x300x14	9.89	
		3	300x300x15	31.79	
		9	300x400x15	127.17	
		1	250x350x15	10.30	
		11	350x500x18	272.00	
		10	400x550x20	345.40	
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x5	2.36	
		2	350/190x100/20x5	2.25	
		16	400/200x100/0x6	22.61	
		20	550/330x150/35x7	76.77	
		22	500/300x150/55x7	79.18	
	Total				979.72
	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 398 + 136	2.58
			12	Ø 14 - L = 399 + 136	7.76
4			Ø 14 - L = 449 + 136	2.83	
30			Ø 16 - L = 401 + 155	26.35	
24			Ø 16 - L = 351 + 155	19.18	
66			Ø 20 - L = 508 + 194	114.30	
60			Ø 20 - L = 560 + 194	111.61	
Total				284.60	

4.- CIMENTACIÓN

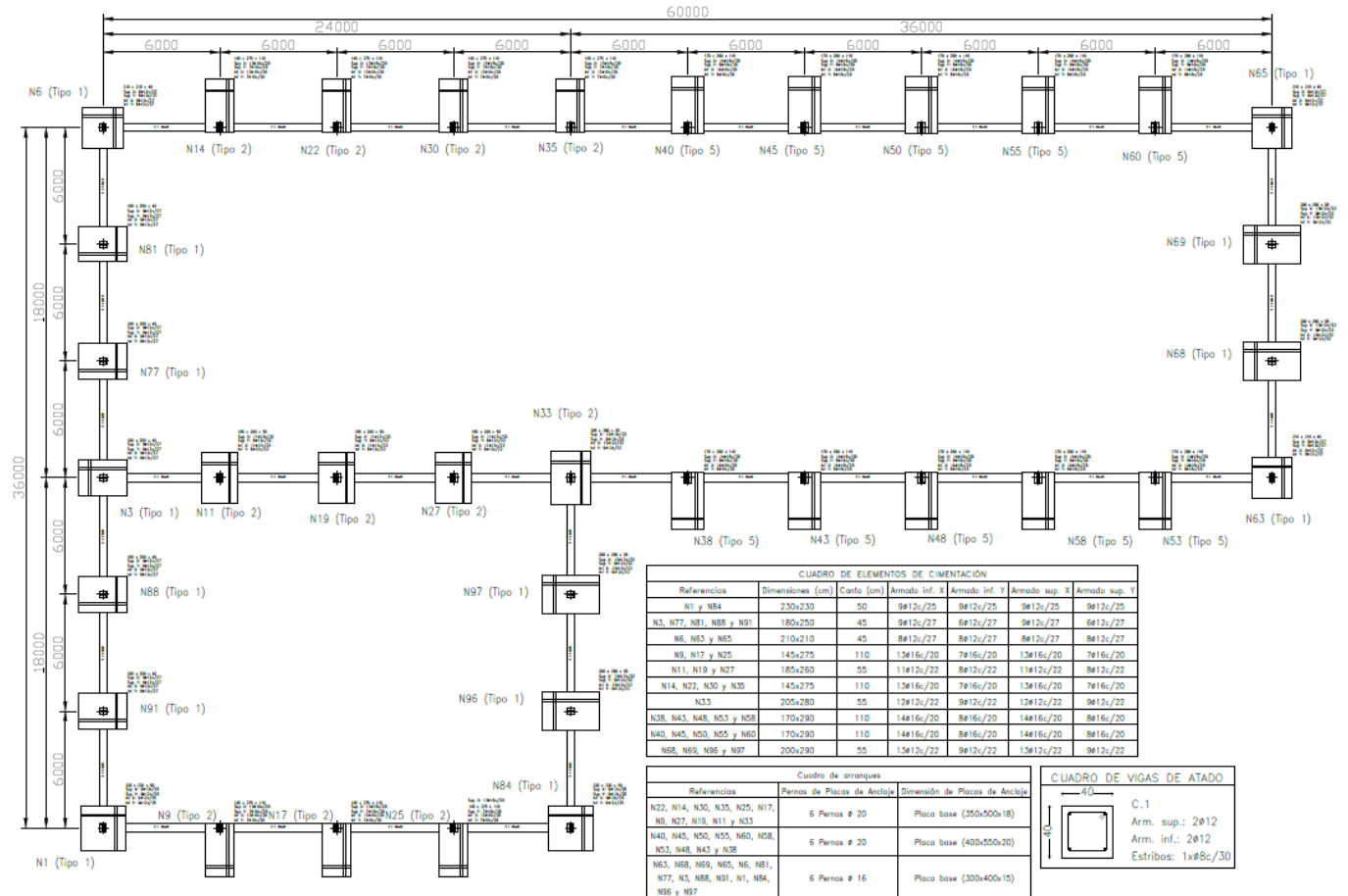


Fig. 8. Vista general del plano de cimentación

4.1.- Elementos de cimentación aislados

4.1.1.- Comprobación de elemento aislado

Referencia: N22		
Dimensiones: 145 x 275 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 44 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencia: N22 Dimensiones: 145 x 275 x 110 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 148 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 151 cm	Cumple

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencia: N22		
Dimensiones: 145 x 275 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.1.2.- Medición

Referencias: N22, N14, N30 y N35		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x1.59	20.67
	Peso (kg)	13x2.51	32.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.89	20.23
	Peso (kg)	7x4.56	31.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x1.65	21.45
	Peso (kg)	13x2.60	33.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.95	20.65
	Peso (kg)	7x4.66	32.59
Totales	Longitud (m)	83.00	
	Peso (kg)	130.99	130.99
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.30	
	Peso (kg)	144.09	144.09
Referencias: N40, N45, N50, N55 y N60		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x1.84	25.76
	Peso (kg)	14x2.90	40.66
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.04	24.32
	Peso (kg)	8x4.80	38.38
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x1.90	26.60
	Peso (kg)	14x3.00	41.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.10	24.80
	Peso (kg)	8x4.89	39.14
Totales	Longitud (m)	101.48	
	Peso (kg)	160.16	160.16

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencias: N40, N45, N50, N55 y N60		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.63	176.18
	Peso (kg)	176.18	
Referencias: N58, N53, N48, N43 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x1.84	25.76
	Peso (kg)	14x2.90	40.66
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.04	24.32
	Peso (kg)	8x4.80	38.38
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x1.90	26.60
	Peso (kg)	14x3.00	41.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.10	24.80
	Peso (kg)	8x4.89	39.14
Totales	Longitud (m)	101.48	160.16
	Peso (kg)	160.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.63	176.18
	Peso (kg)	176.18	
Referencias: N25, N17 y N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x1.59	20.67
	Peso (kg)	13x2.51	32.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.89	20.23
	Peso (kg)	7x4.56	31.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x1.65	21.45
	Peso (kg)	13x2.60	33.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.95	20.65
	Peso (kg)	7x4.66	32.59
Totales	Longitud (m)	83.00	130.99
	Peso (kg)	130.99	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.30	144.09
	Peso (kg)	144.09	
Referencias: N27, N19 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Totales	Longitud (m)	81.60	72.44
	Peso (kg)	72.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.76	79.68
	Peso (kg)	79.68	
Referencias: N63 y N65		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.94	15.52
	Peso (kg)	8x1.72	13.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.94	15.52
	Peso (kg)	8x1.72	13.78

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencias: N63 y N65		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.94	15.52
	Peso (kg)	8x1.72	13.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.94	15.52
	Peso (kg)	8x1.72	13.78
Totales	Longitud (m)	62.08	
	Peso (kg)	55.12	55.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	68.29	
	Peso (kg)	60.63	60.63
Referencias: N68, N69, N96 y N97		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Totales	Longitud (m)	102.96	
	Peso (kg)	91.40	91.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.26	
	Peso (kg)	100.54	100.54
Referencias: N6, N81, N77, N3, N88, N91, N1 y N84		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.14	19.26
	Peso (kg)	9x1.90	17.10
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.14	19.26
	Peso (kg)	9x1.90	17.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.14	19.26
	Peso (kg)	9x1.90	17.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.14	19.26
	Peso (kg)	9x1.90	17.10
Totales	Longitud (m)	77.04	
	Peso (kg)	68.40	68.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	84.74	
	Peso (kg)	75.24	75.24
Referencia: N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.44	31.72
	Peso (kg)	13x2.17	28.16
Totales	Longitud (m)	126.88	
	Peso (kg)	112.64	112.64

Proyecto estructural de edificio industrial de 1512m2 destinado a taller de chapa metálica situado en Cuart de Poblet

Referencia: N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	139.57	123.90
	Peso (kg)	123.90	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N22, N14, N30 y N35		4x144.09	576.36	4x4.39	4x0.40
Referencias: N40, N45, N50, N55 y N60		5x176.18	880.90	5x5.42	5x0.49
Referencias: N58, N53, N48, N43 y N38		5x176.18	880.90	5x5.42	5x0.49
Referencias: N25, N17 y N9		3x144.09	432.27	3x4.39	3x0.40
Referencias: N27, N19 y N11	3x79.68		239.04	3x2.66	3x0.48
Referencias: N63 y N65	2x60.63		121.26	2x1.98	2x0.44
Referencias: N68, N69, N96 y N97	4x100.54		402.16	4x3.44	4x0.63
Referencias: N6, N81, N77, N3, N88, N91, N1 y N84	8x75.24		601.92	8x2.64	8x0.53
Referencia: N33	123.90		123.90	4.06	0.68
Totales	1488.28	2770.43	4258.71	135.85	17.46

4.2.- Vigas

4.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N6-N14], C [N14-N22], C [N22-N30], C [N30-N35], C [N35-N40], C [N40-N45], C [N45-N50], C [N50-N55], C [N55-N60], C [N60-N65], C [N65-N69], C [N69-N68], C [N68-N63], C [N63-N58], C [N58-N53], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N27], C [N27-N19], C [N19-N11], C [N11-N3], C [N33-N97], C [N97-N96], C [N96-N84], C [N84-N25], C [N25-N17], C [N17-N9], C [N9-N1], C [N6-N81], C [N81-N77], C [N77-N3], C [N3-N88], C [N88-N91] y C [N91-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

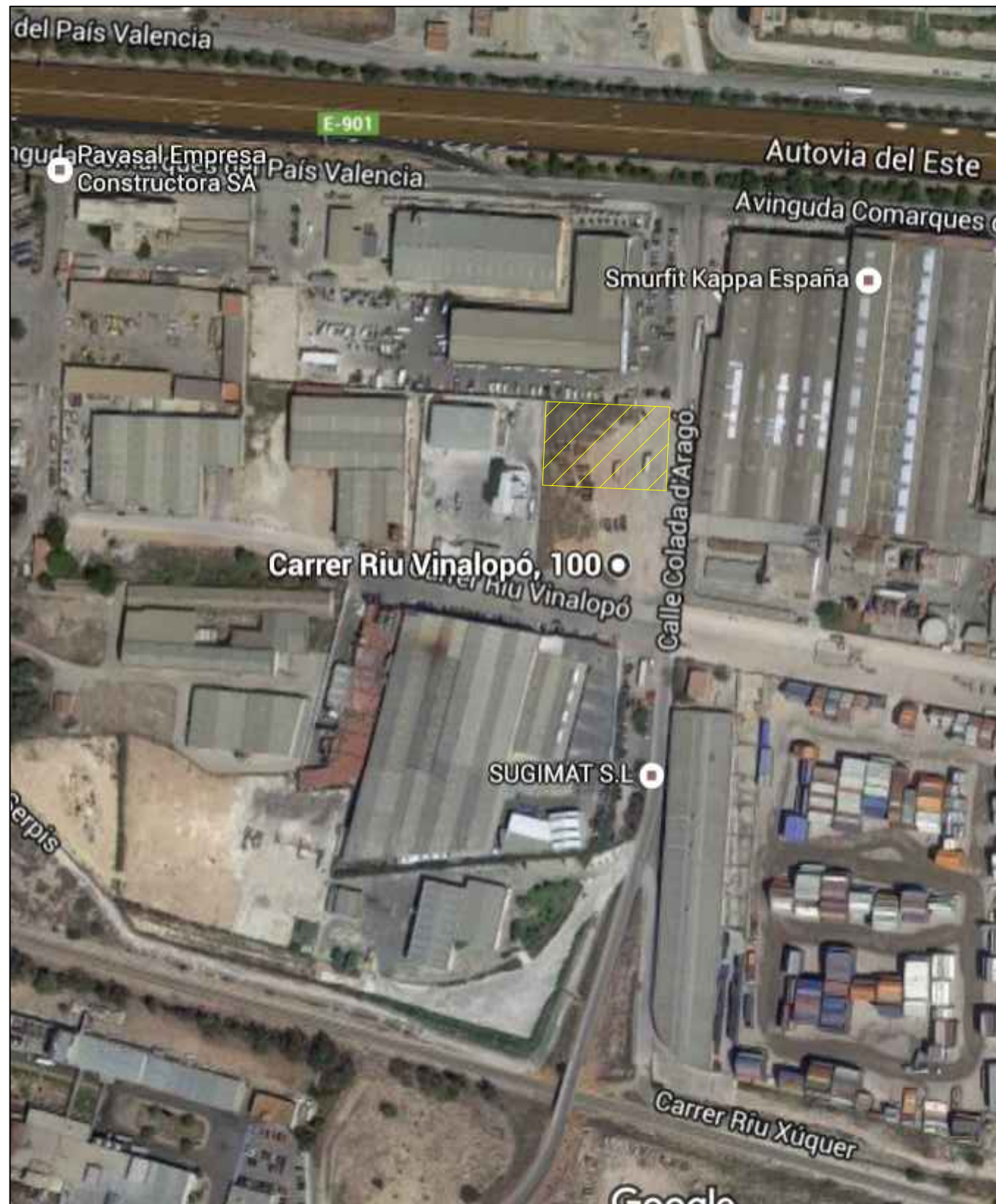
4.2.2.- Medición

Referencias: C [N6-N14], C [N14-N22], C [N22-N30], C [N30-N35], C [N35-N40], C [N40-N45], C [N45-N50], C [N50-N55], C [N55-N60], C [N60-N65], C [N65-N69], C [N69-N68], C [N68-N63], C [N63-N58], C [N58-N53], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N27], C [N27-N19], C [N19-N11], C [N11-N3], C [N33-N97], C [N97-N96], C [N96-N84], C [N84-N25], C [N25-N17], C [N17-N9], C [N9-N1], C [N6-N81], C [N81-N77], C [N77-N3], C [N3-N88], C [N88-N91] y C [N91-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x6.30	12.60
	Peso (kg)	2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x6.30	12.60
	Peso (kg)	2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33	19.95
	Peso (kg)	15x0.52	7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	25.20
	Peso (kg)	7.87	22.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	27.72
	Peso (kg)	8.66	24.62
			33.28

PLANOS

ÍNDICE

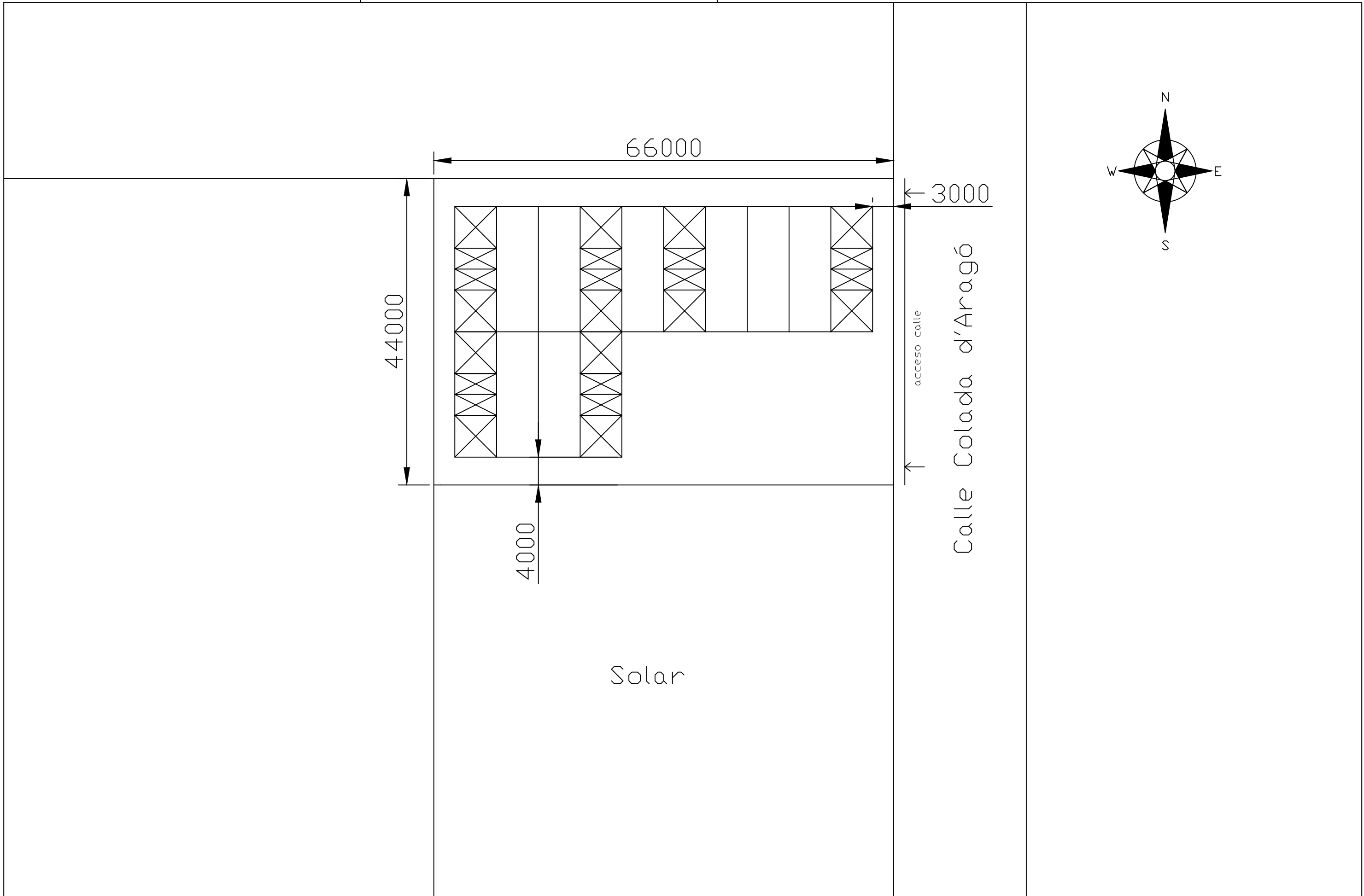
- 1.-Situación y emplazamiento
- 2.-Replanteo
- 3.1.-Cimentación. Planta
- 3.2.-Cimentación. Despiece Zapatas
- 4.-Nave 3D
- 5.1.-Alzado pórticos. Pórtico 1
- 5.2.-Alzado pórticos. Pórtico 3
- 5.3.-Alzado pórticos. Pórtico 7
- 5.4.-Alzado pórticos. Pórtico 9
- 5.5.-Alzado pórticos. Pórtico 11
- 6.-Viga Carrilera
- 7.-Fachadas Laterales (A-D-G)
- 8.-Cubierta
- 9.1.-Cerramientos. Cubierta
- 9.2.-Cerramientos. Fachadas

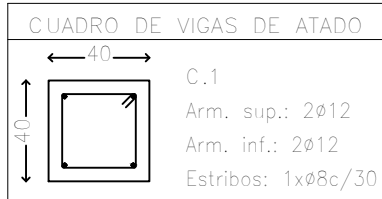
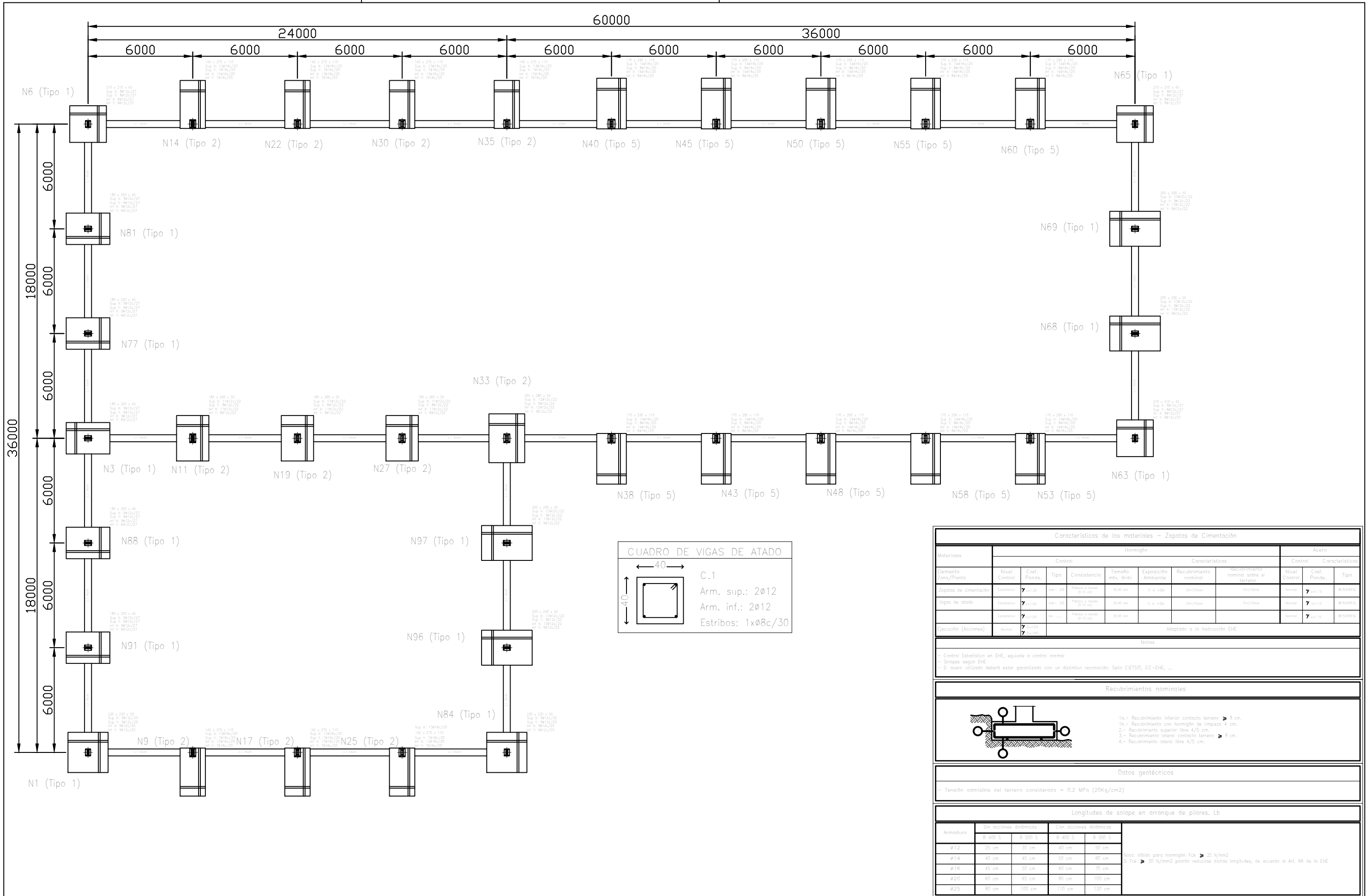


-Localización de la parcela



-Localización del polígono





Características de los materiales - Zapatas de Cementación											
Materiales	Hormigón							Acero			
	Nivel Control	Ciel. Ponde.	Tipos	Consistencia	Tamaño máx. grida	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Ciel. Ponde.	Tipos
Zapatas de cimentación	Estadística	γ > 1,50	HA-25	Pulcra o media (3-10 cm)	30/40 mm	A a +0,0	20/10 mm	10/10 mm	Normal	γ > 1,10	B500S
Vigas de atado	Estadística	γ > 1,50	HA-25	Pulcra o media (3-10 cm)	30/40 mm	A a +0,0	10/10 mm	10/10 mm	Normal	γ > 1,10	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ > 1,50			30/40 mm				Normal	γ > 1,10	B500S

Adaptado a la Instrucción EHE

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello C/ETS0, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales

1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm.
 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm.
 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

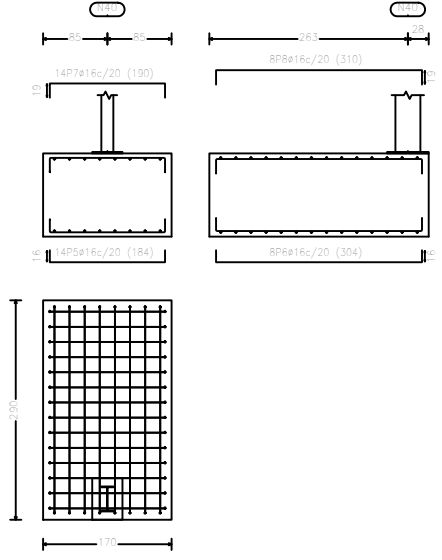
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,2 MPa (20Kg/cm²)

Longitudes de solape en arranque de pilares, Lb

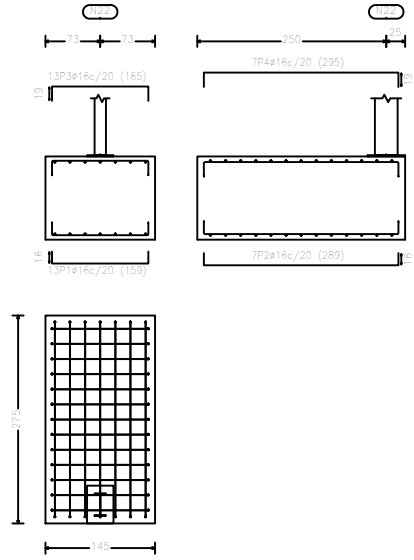
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	0-400 N	0-500 N	0-400 N	0-500 N
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Valores para hormigón Fck > 35 N/mm²
 Si Fck > 35 N/mm² según requisitos dichas longitudes, de acuerdo al Art. R6 de la EHE

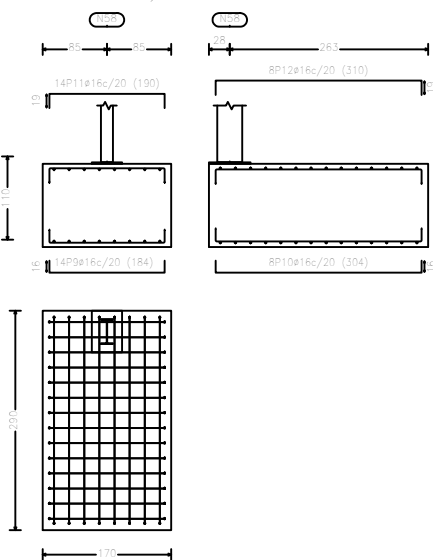
N40, N45, N50, N55 y N60



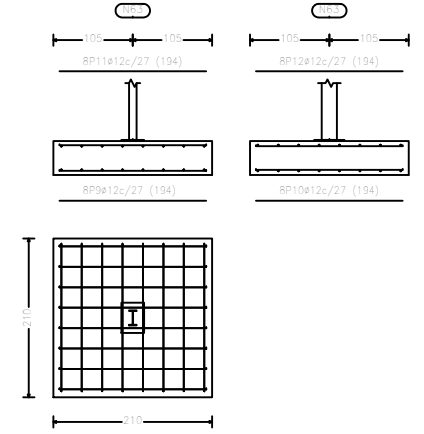
N22, N14, N30 y N35



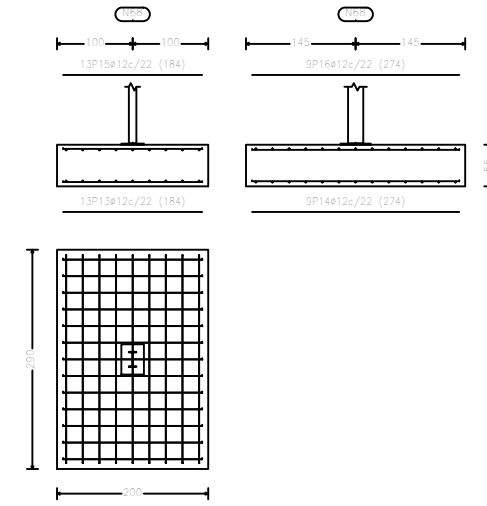
N58, N53, N48, N43 y N38



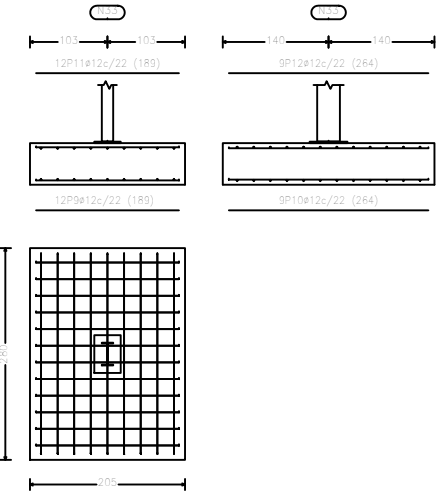
N63, N65 y N6



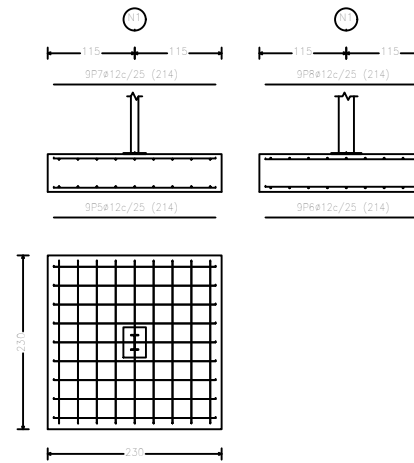
N68, N69, N96 y N97



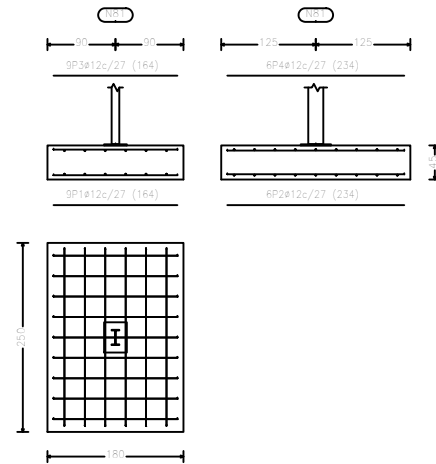
N33



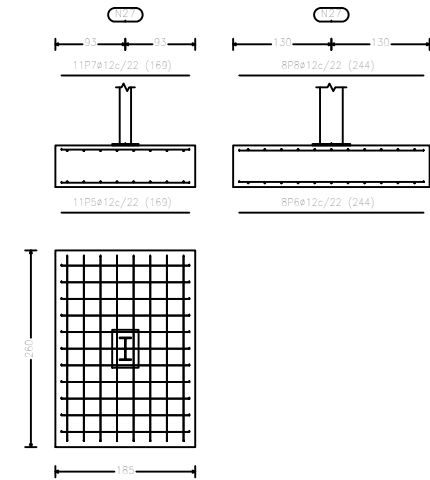
N1 y N84



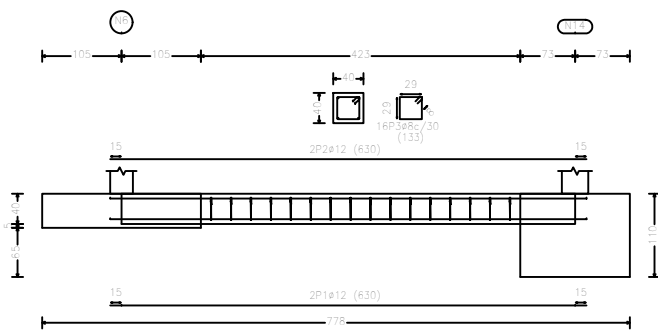
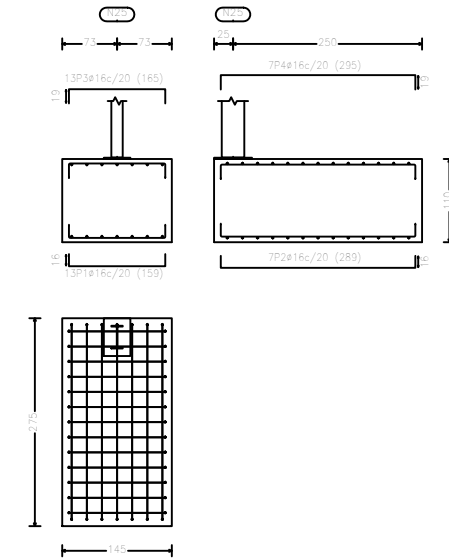
N81, N77, N3, N88 y N91

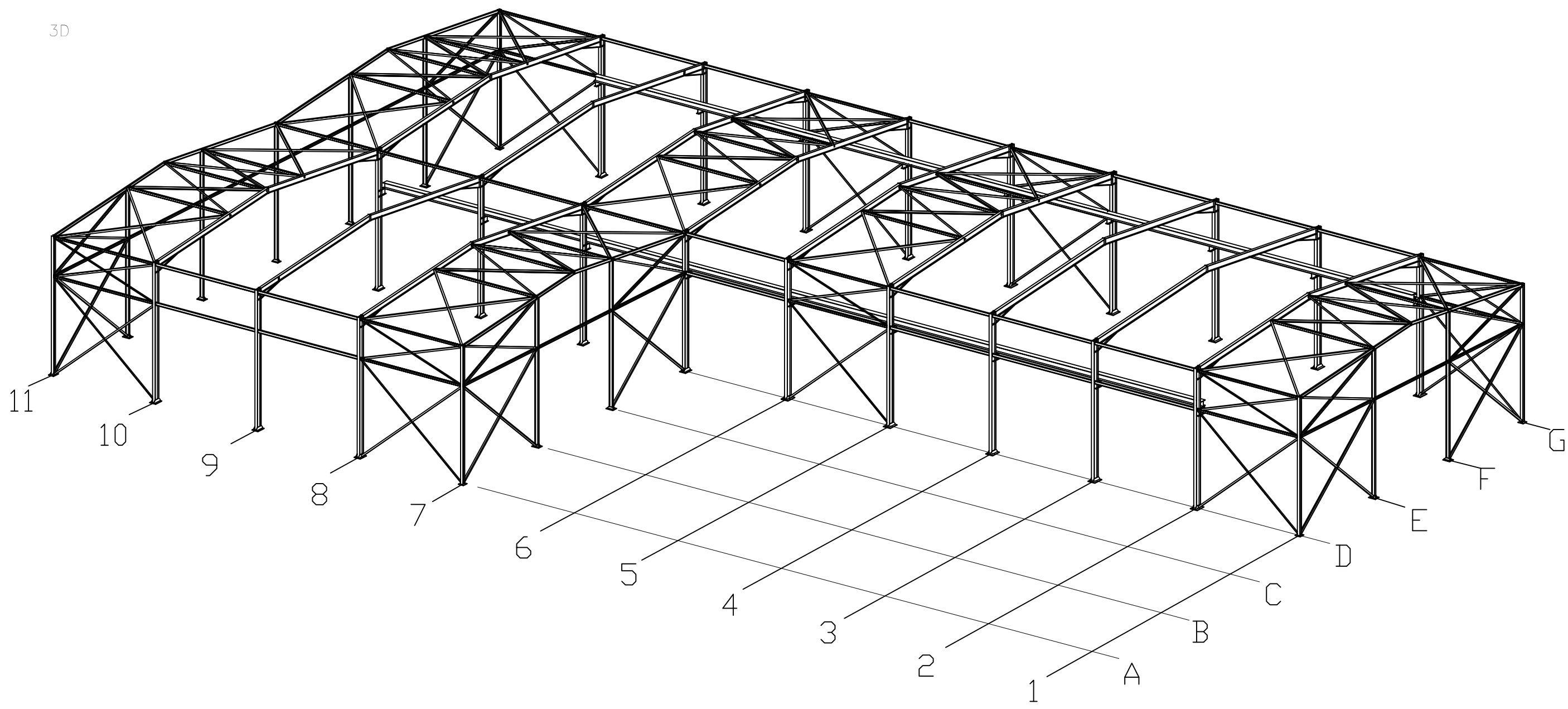


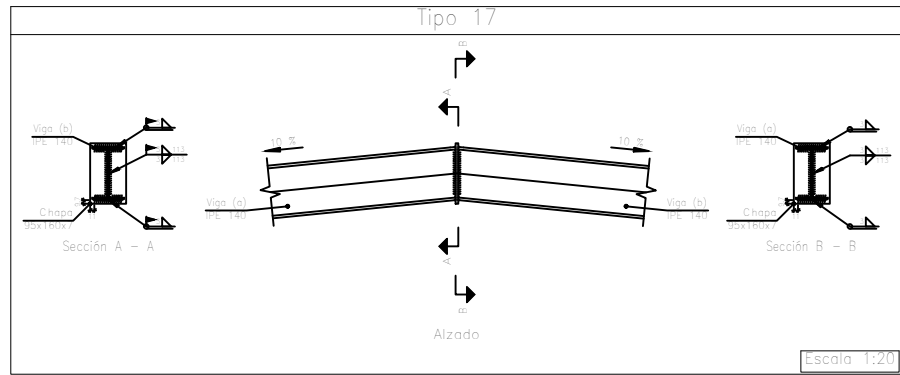
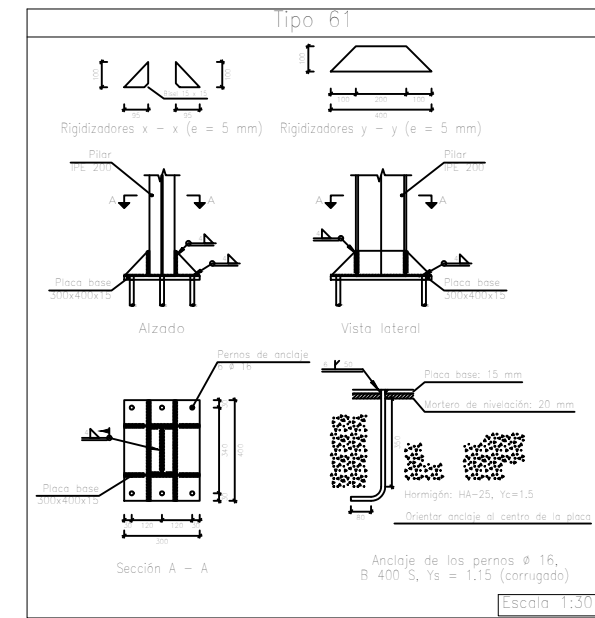
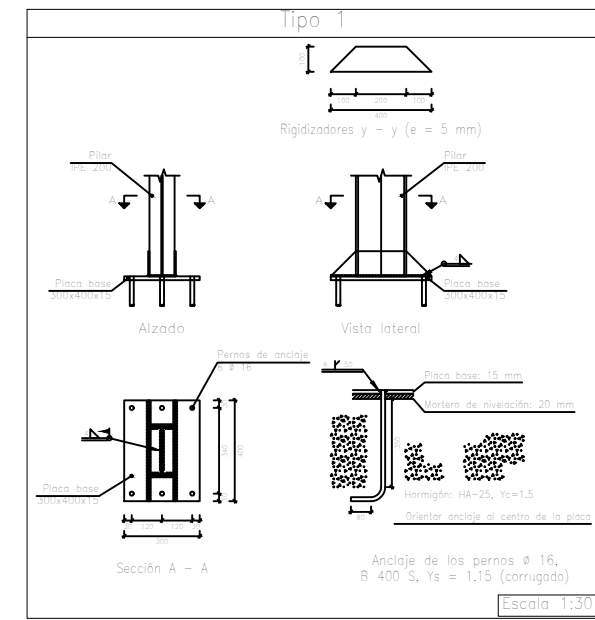
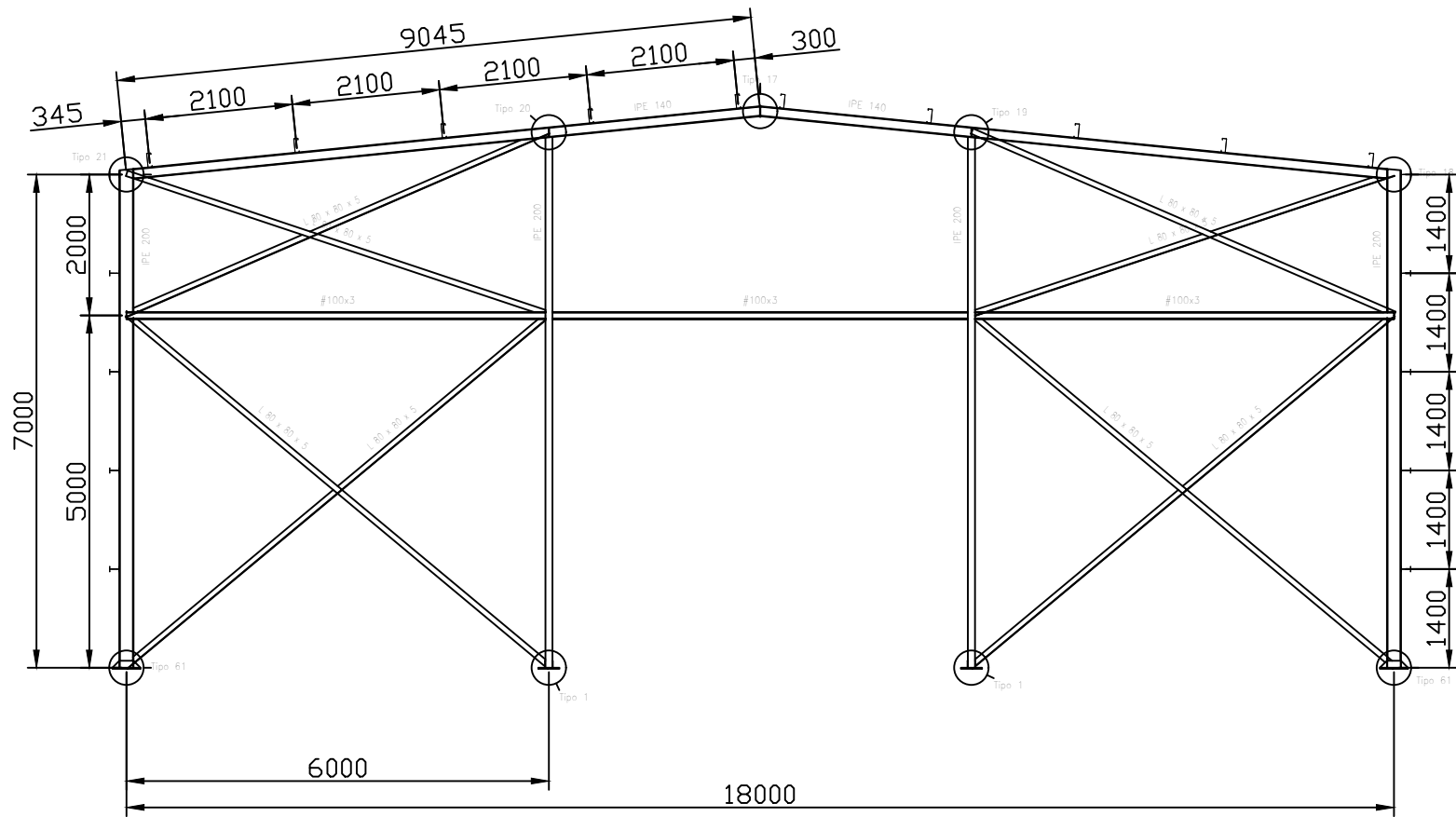
N27, N19 y N11



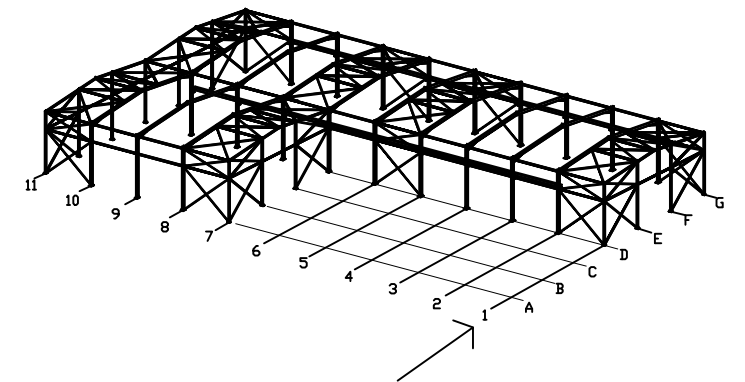
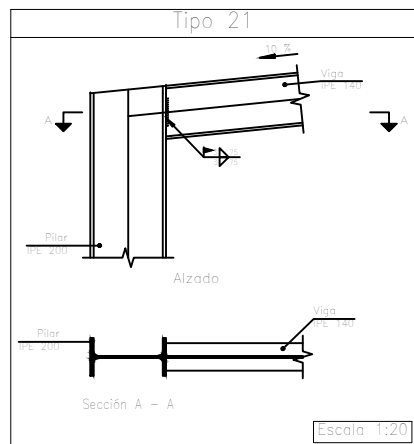
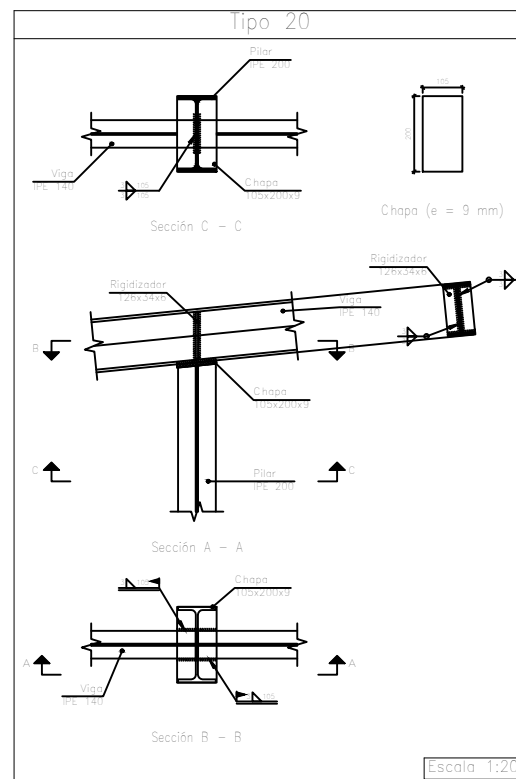
N25, N17 y N9

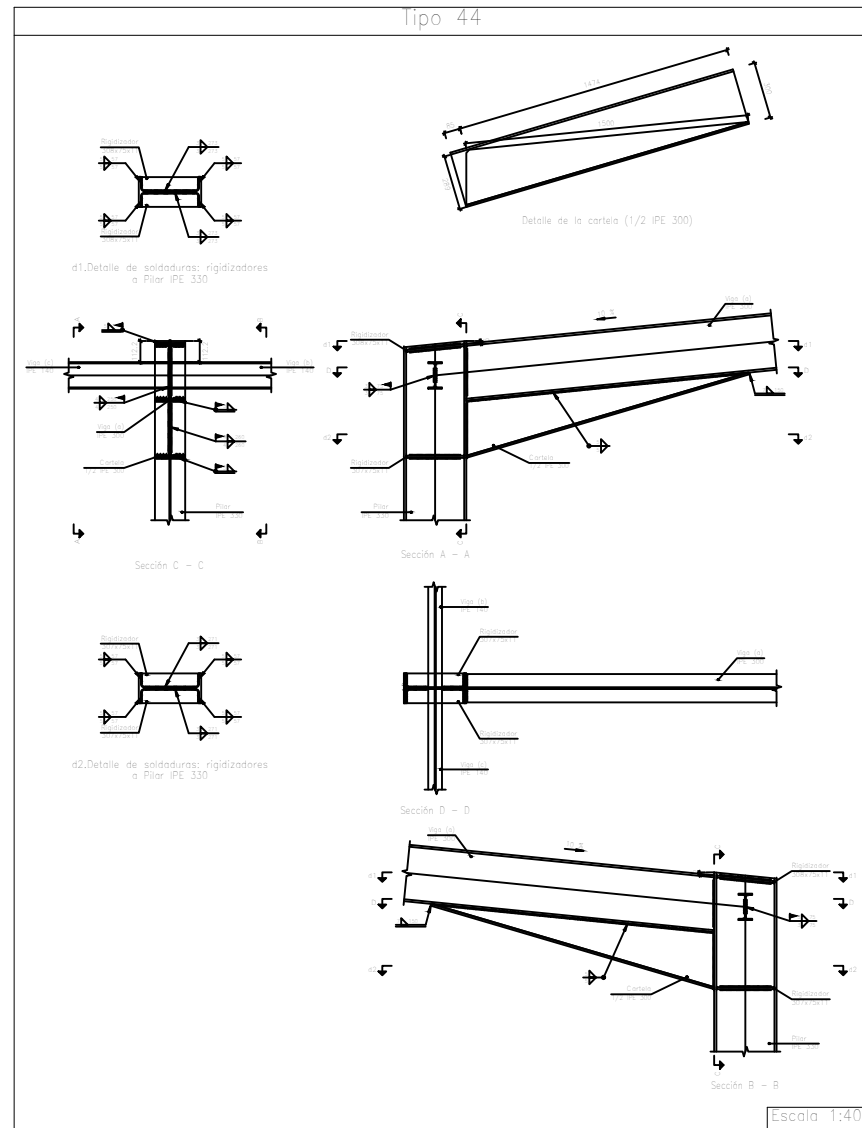
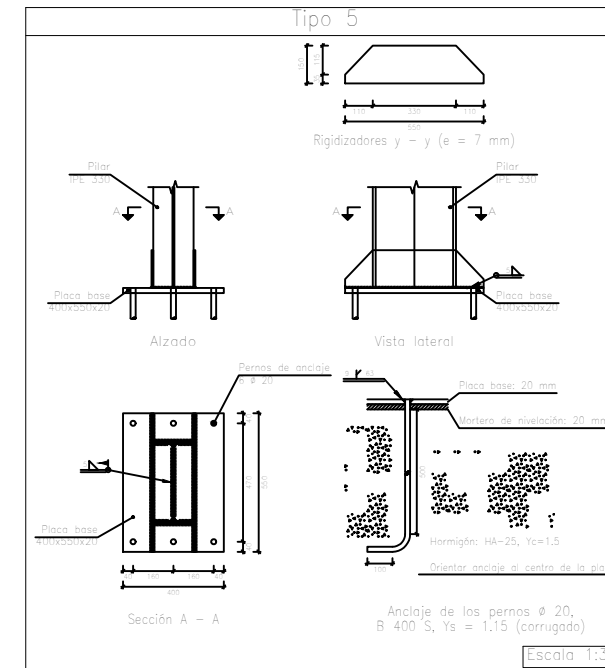
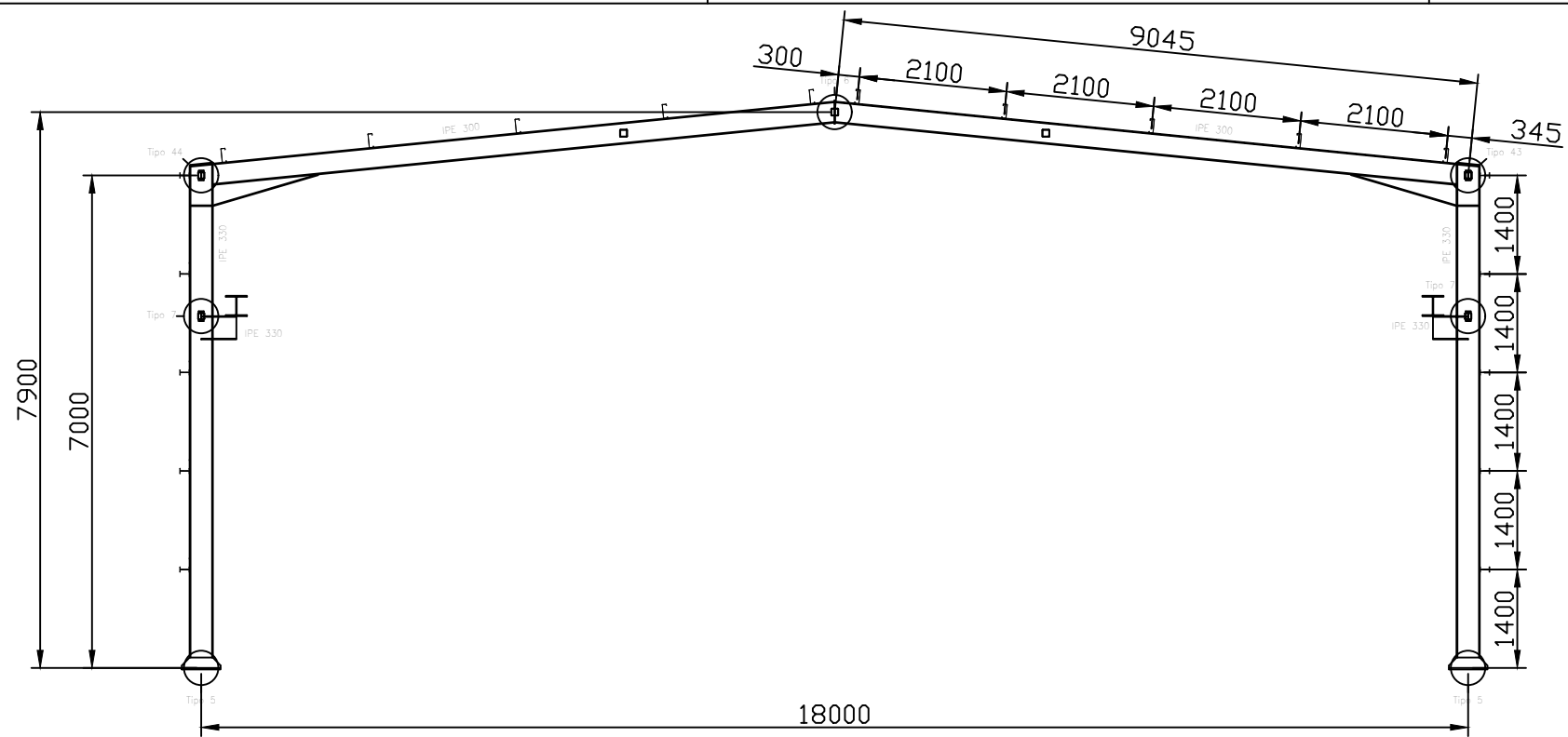




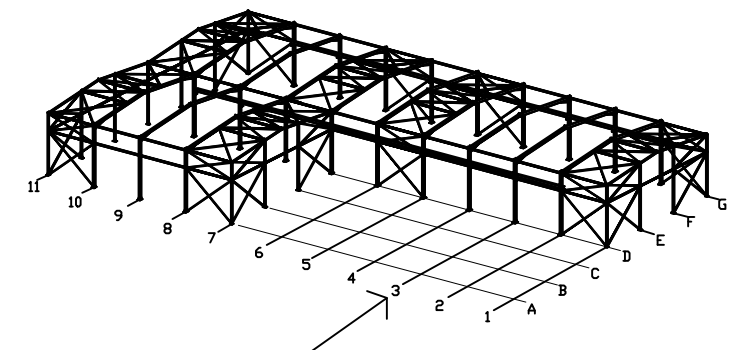
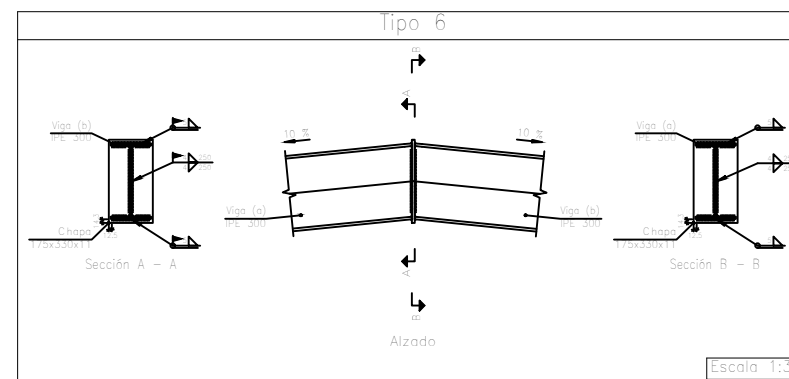
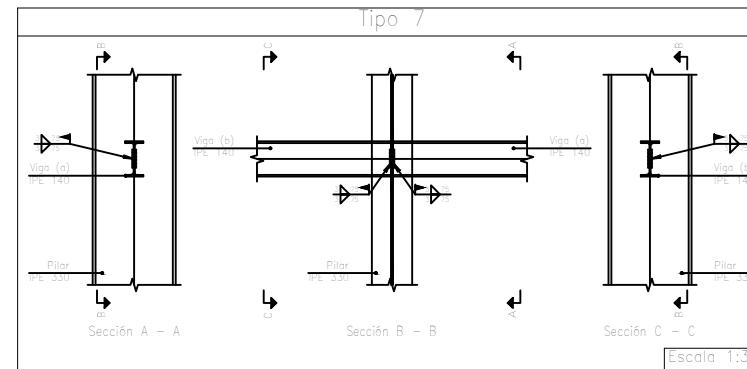


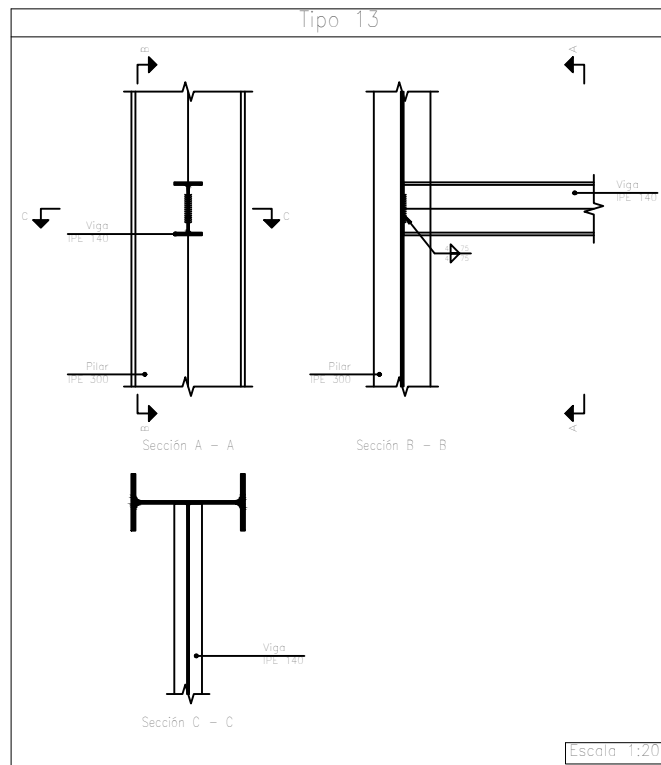
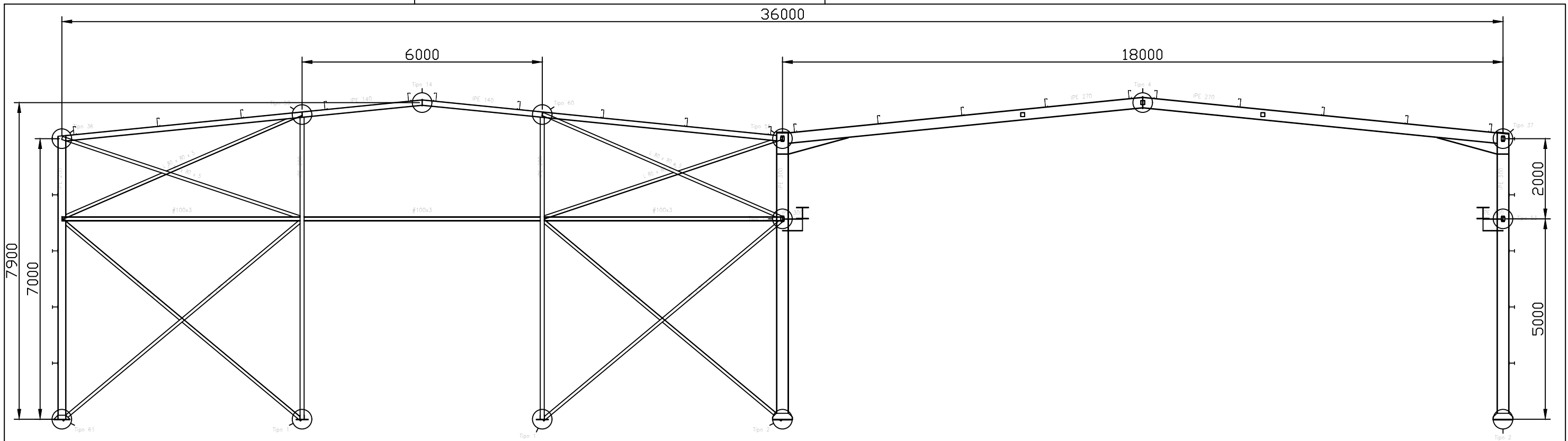
-Correas laterales IPE 140
 -Correas cubierta CF 200.2



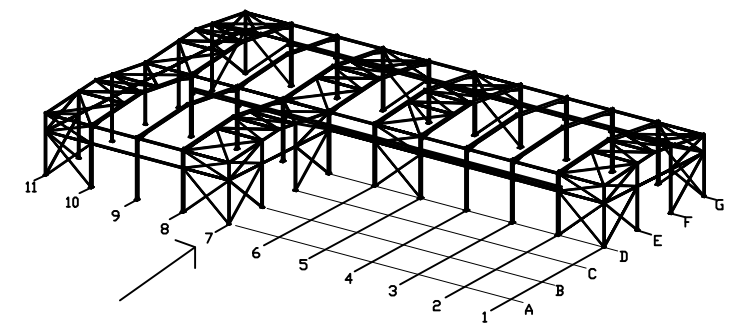
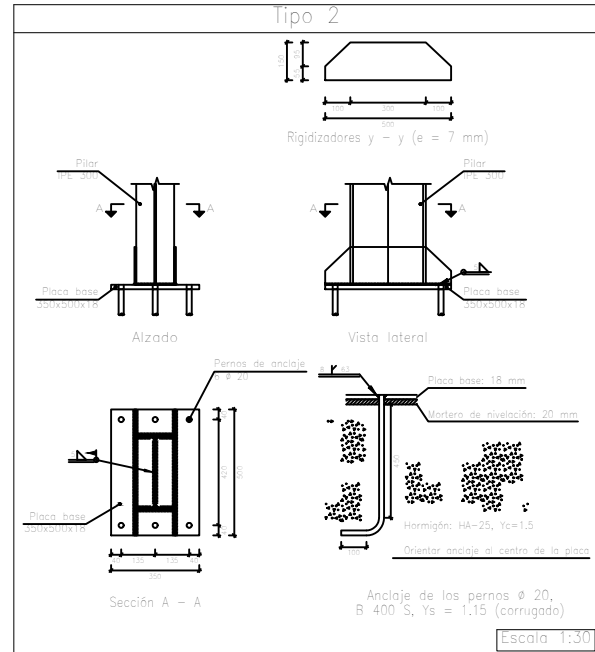


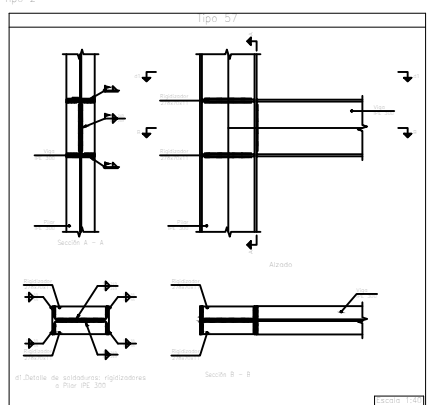
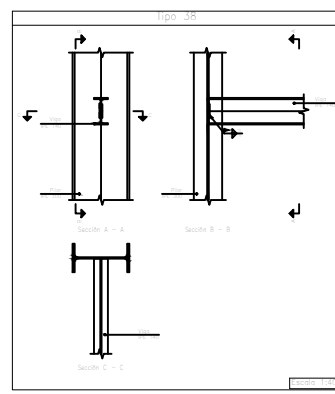
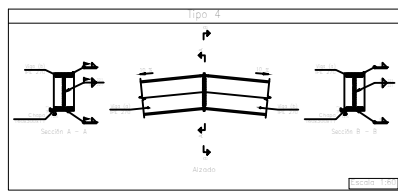
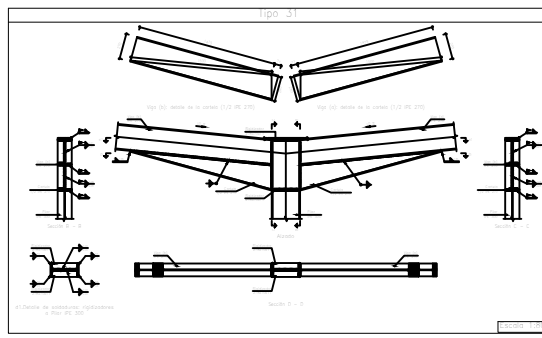
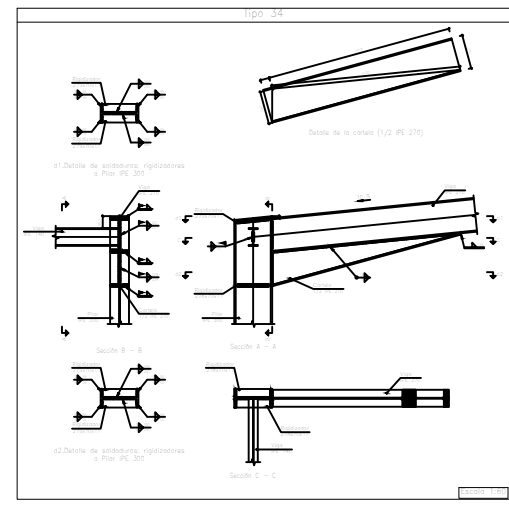
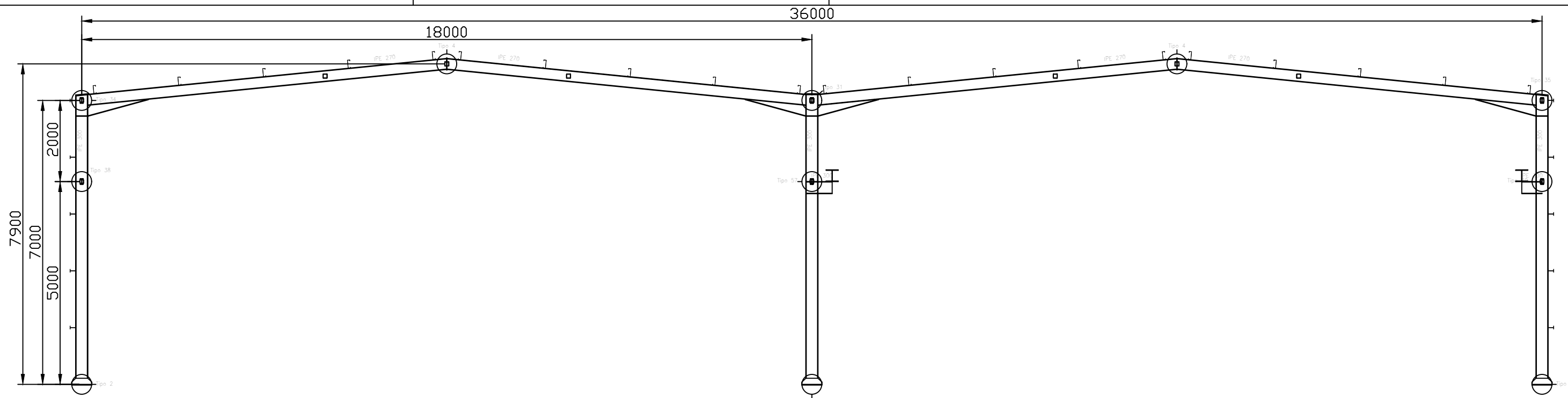
-Correas laterales IPE 140
-Correas cubierta CF 200.2



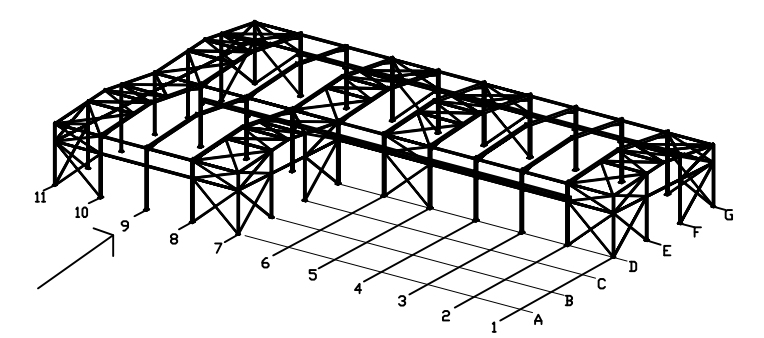


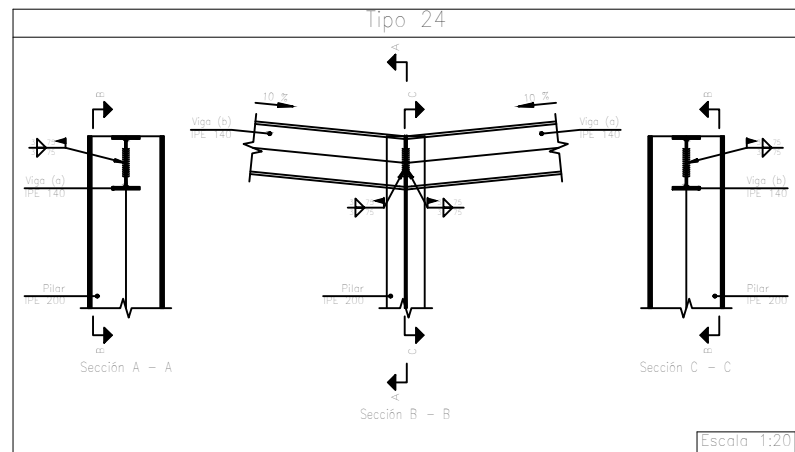
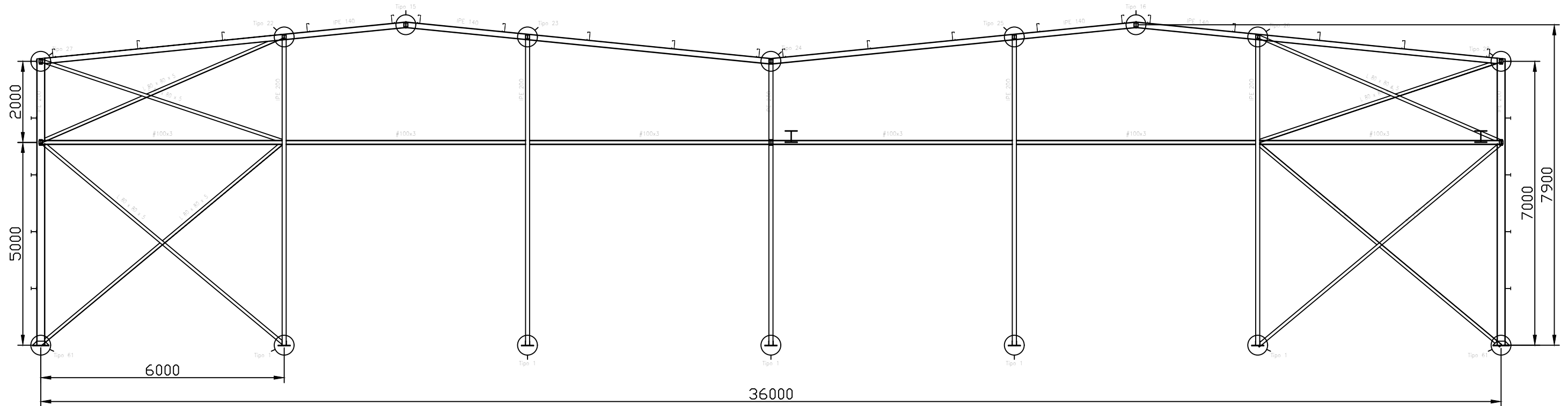
- Correas laterales IPE 140
- Correas cubierta CF 200.2



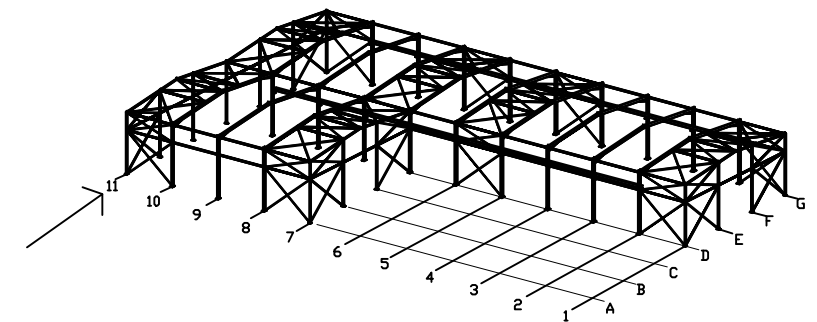


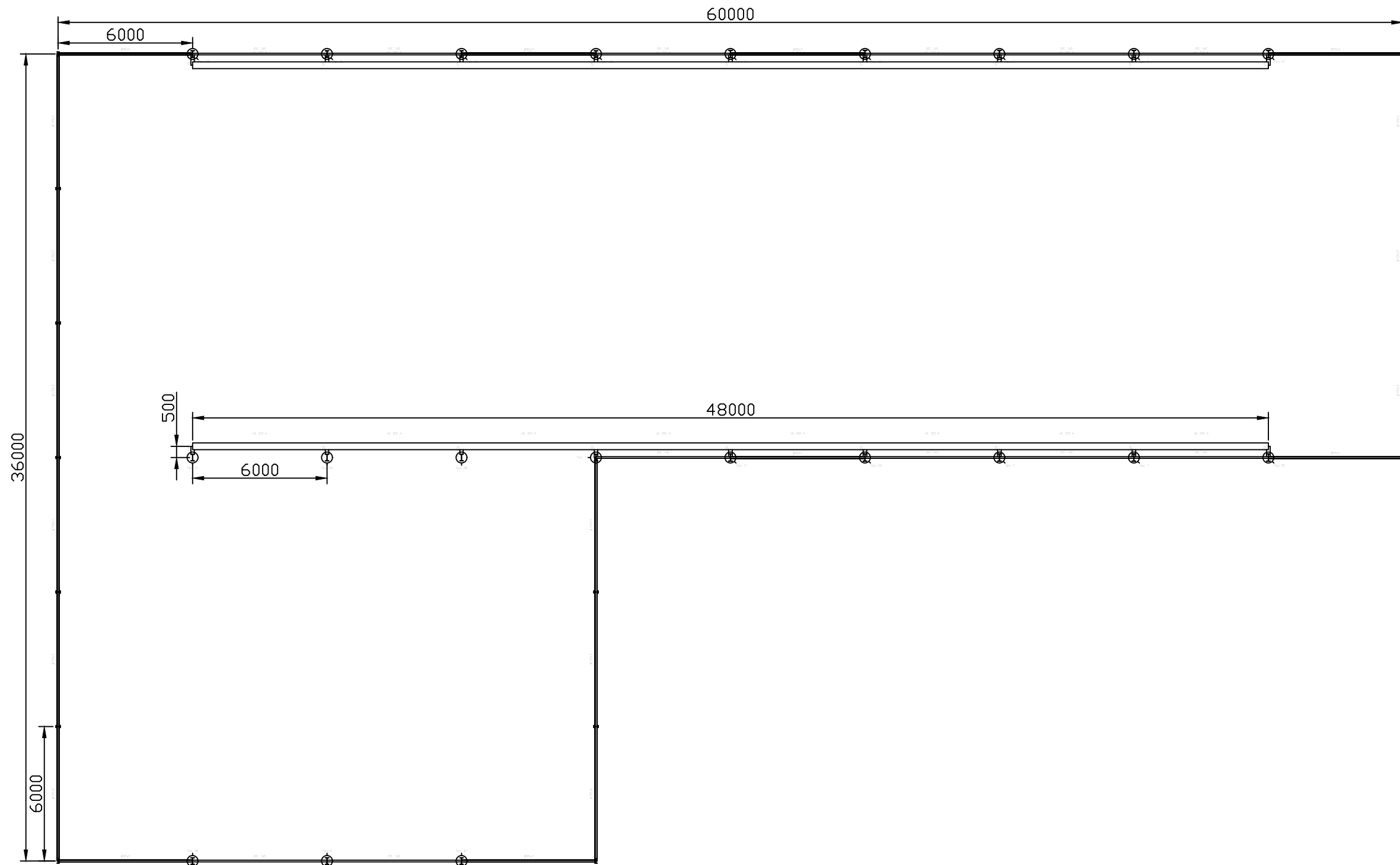
-Correas laterales IPE 140
 -Correas cubierta CF 200.2

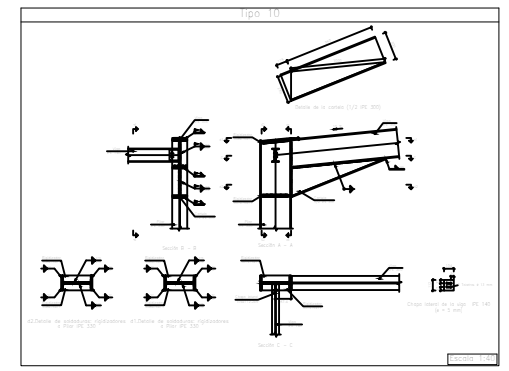
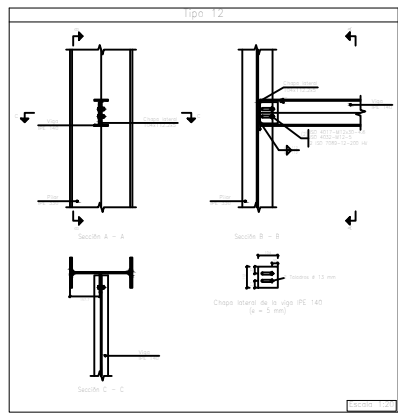
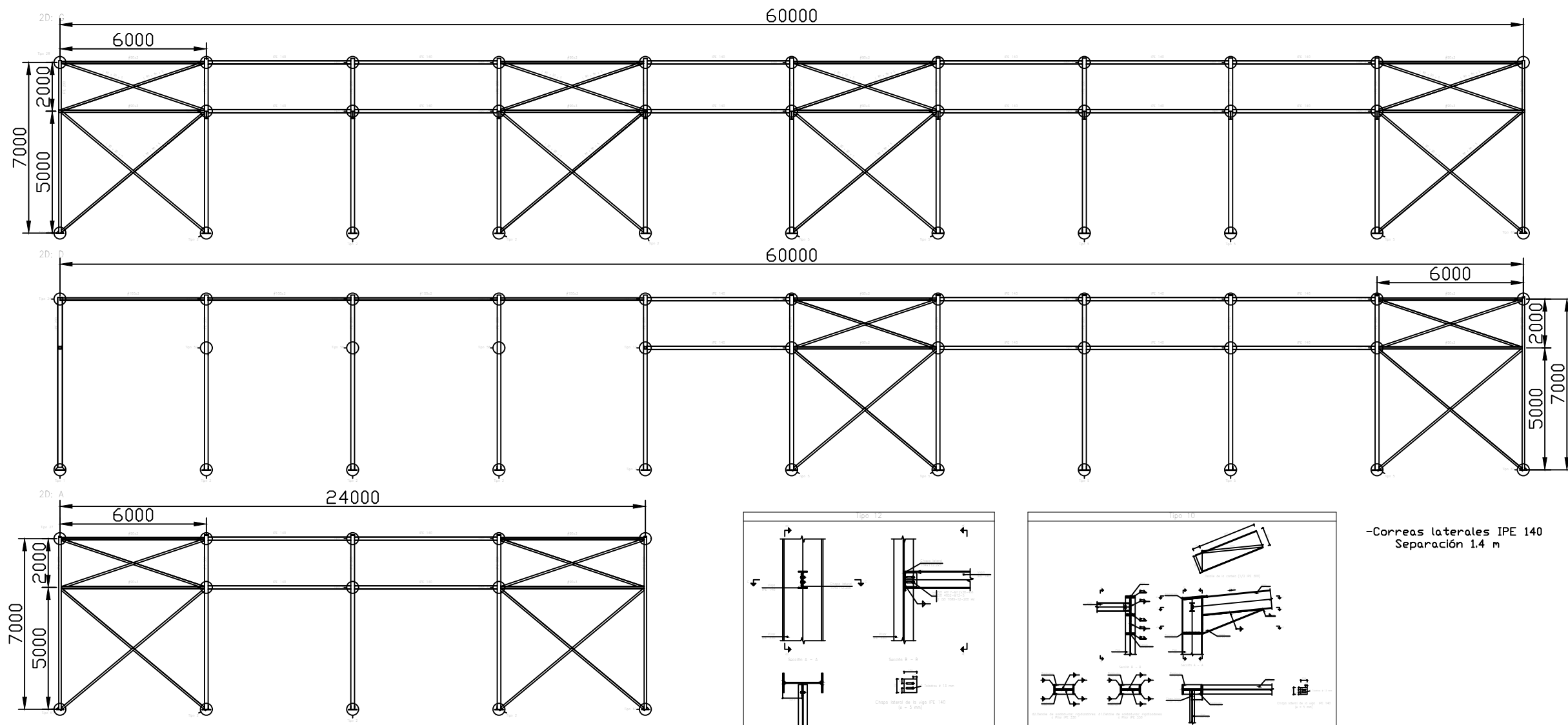




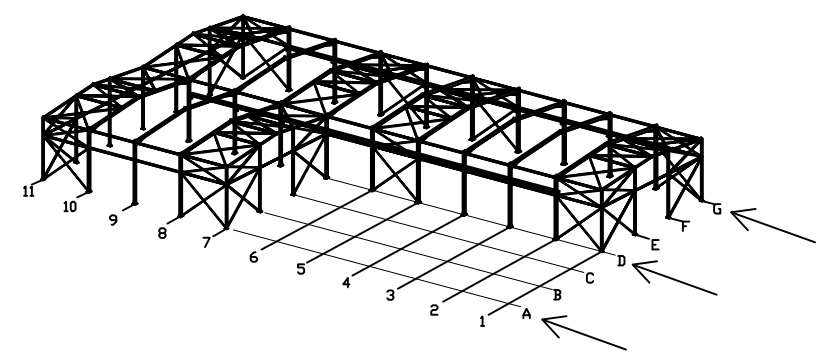
-Correas laterales IPE 140
-Correas cubierta CF 200.2

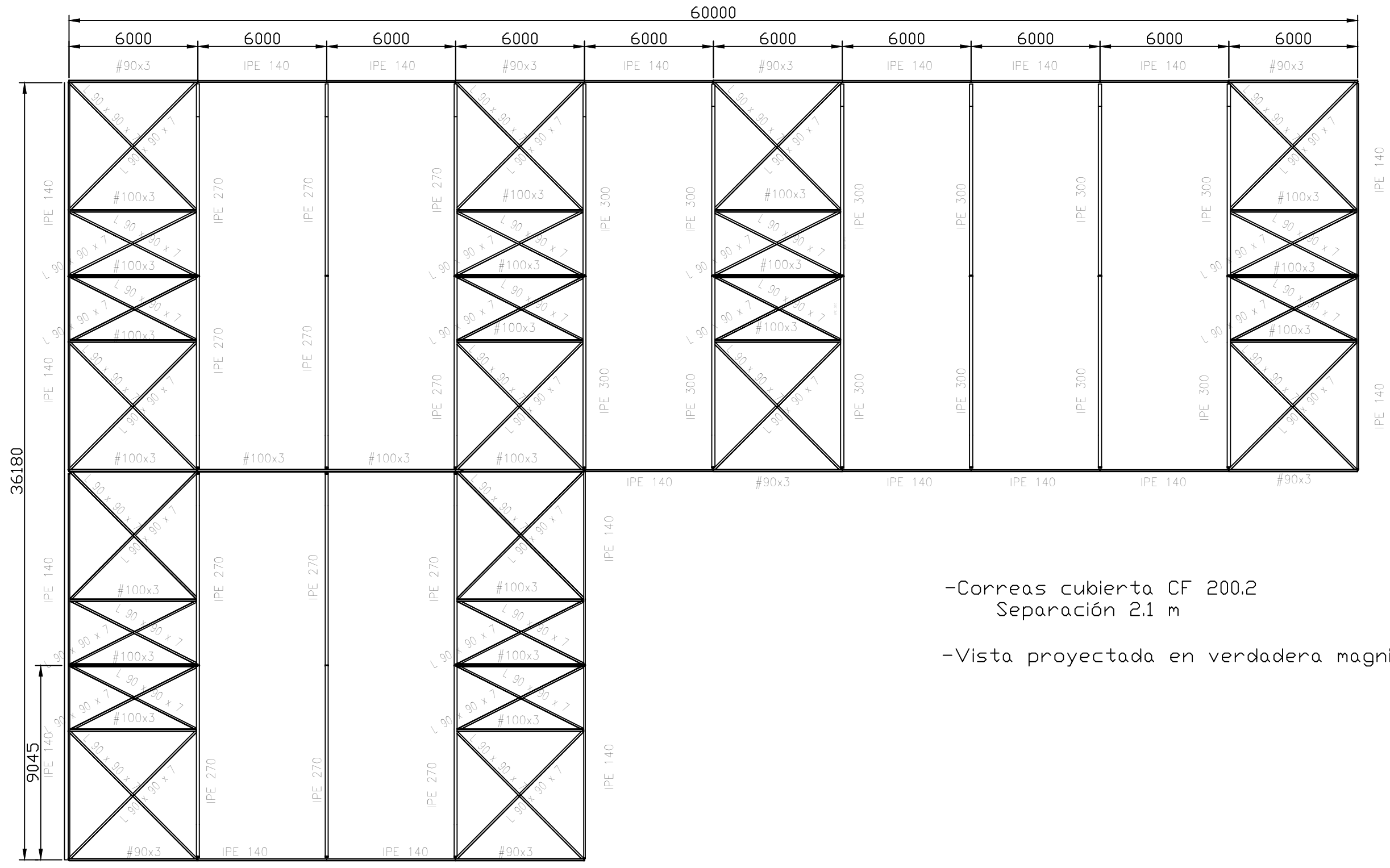






-Correas laterales IPE 140
Separación 1.4 m

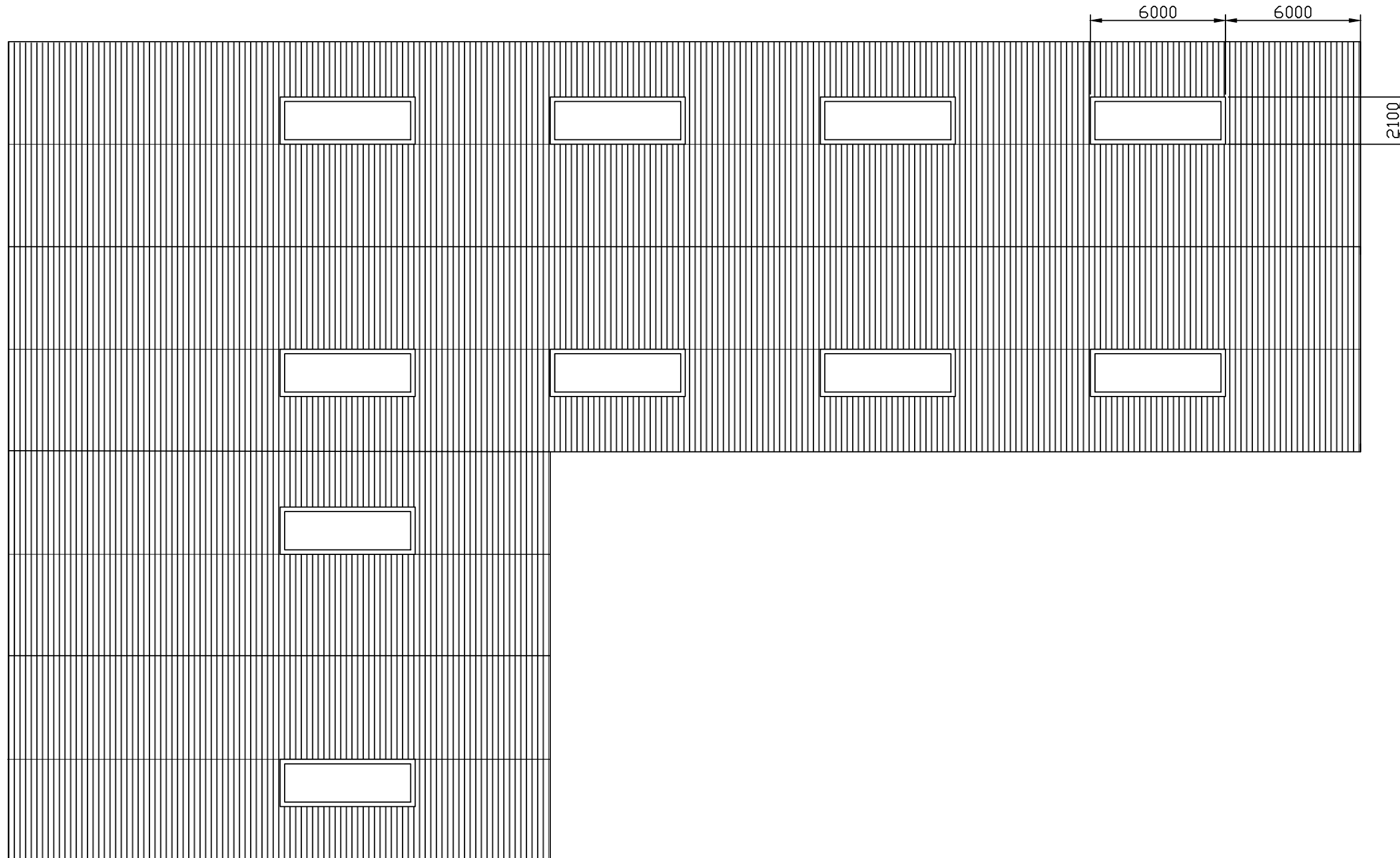




-Correas cubierta CF 200.2
 Separación 2.1 m

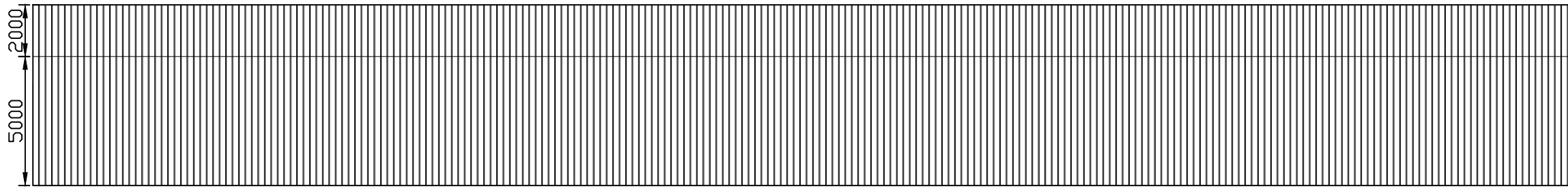
-Vista proyectada en verdadera magnitud

Cubierta

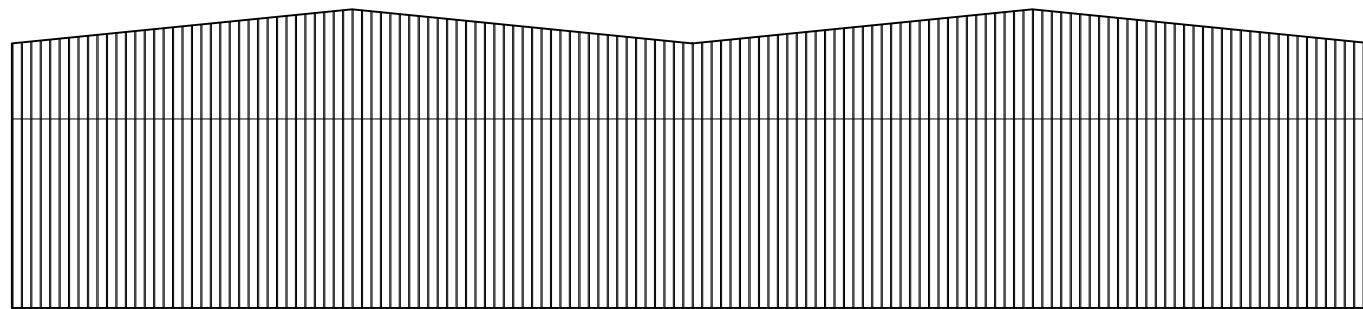


- Lucernario polimetacrilato:
espesor 6 mm
dimensiones 6x2.1 m
- Panel tipo Sándwich
espesor 100 mm

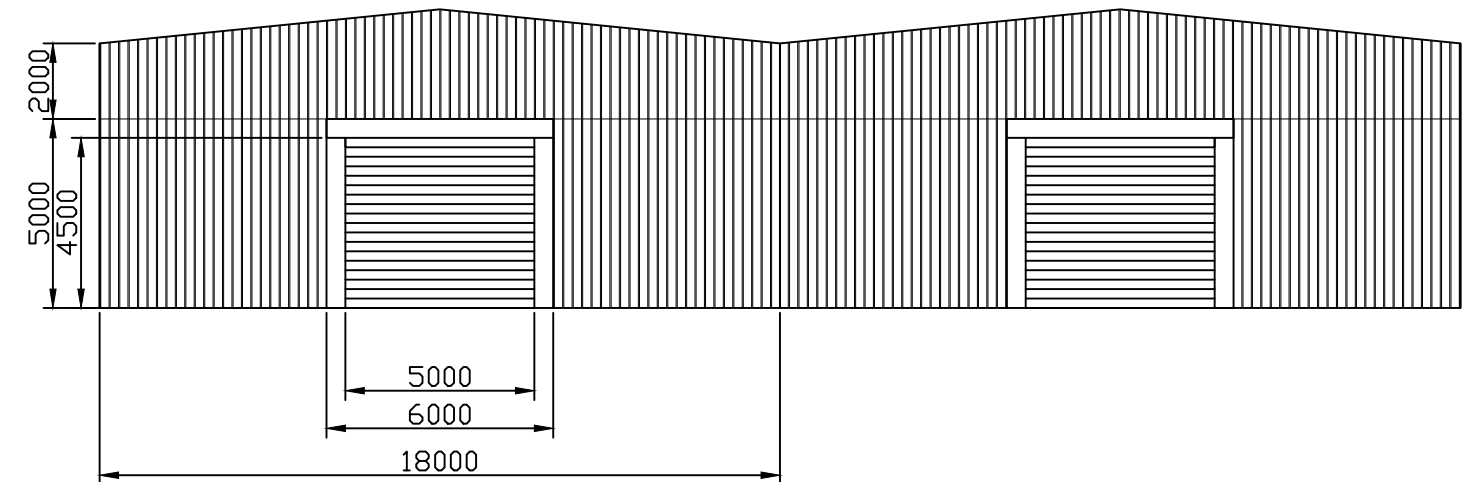
Fachada lateral



Vista trasera (Al. 11)



Vista frontal (Al. 1 y 7)



- Puertas 6x5 m (área efectiva 5x4.5 m)
- Panel tipo Sándwich
espesor 100 mm

PRESUPUESTO

ÍNDICE

CAPITULO I: Acondicionamiento del terreno.

CAPITULO II: Cimentaciones.

CAPITULO III: Estructuras.

CAPITULO IV: Cerramientos.

Indicadores y resumen general del presupuesto.

CAPITULO I: Acondicionamiento del terreno

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Profundidad 25 cm.	2772.000	0.77	2134.44
1.2	ADE010	m ³	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto.	183.700	24.60	4519.02
1.3	GTA020	m ³	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 10 km.	876.700	4.31	3778.58
1.4	ANS010	m ²	Formación de solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/CR/F/20/IIa+Qb con cemento SR, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m ³ y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto.	1512.000	111.11	167998.32
Total CAPITULO I: Acondicionamiento del terreno :						178430.36

CAPITULO II: Cimentaciones

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	CAV020b	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado , formado por tablonos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.	95.740	22.40	2144.58
2.2	CAV030	m ³	Formación de viga de atado de hormigón armado , realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60,6 kg/m ³ .	19.160	154.73	2964.63
2.3	CSZ020b	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación , formado por tablonos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.	224.890	17.60	3958.06
2.4	CSZ030	m ³	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 30,9 kg/m	135.870	128.82	17502.77
2.5	CRL030	m ²	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.	240.680	7.31	1759.37
Total CAPITULO II: Cimentaciones :						28329.41

CAPITULO III: Estructuras

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	EAM040	kg	Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA , con uniones soldadas en obra.	8478.080	2.20	18651.78
3.2	EAM040b	kg	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.	1181.450	2.20	2599.19
3.3	EAM040c	kg	Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados , con uniones soldadas en obra.	2502.300	2.20	5505.06
3.4	EAM040d	kg	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.	20214.460	2.20	44471.81
3.5	EAM040e	kg	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	5948.580	2.20	13086.88
3.6	EAS030	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.	2.000	40.25	80.50
3.7	EAS030b	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 59,0398 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller	5.000	67.79	338.95
3.8	EAS030c	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 64,3398 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.	4.000	76.60	306.40
3.9	EAS030d	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x400 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller	4.000	81.46	325.84

CAPITULO III: Estructuras

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.10	EAS030e	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 63,2248 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.	7.000	147.60	1033.20
3.11	EAS030f	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x550 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 73,4248 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.	10.000	180.78	1807.80
3.12	EAS030g	Ud	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 47,0973 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller.	3.000	39.24	117.72
Total CAPITULO III: Estructuras :						88325.13

CAPITULO IV: Cerramientos

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	EAT030c	kg	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	5065.000	2.76	13979.40
4.2	EAV010b	kg	Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de la serie IPE , para vigas y correas, mediante uniones soldadas.	10061.000	2.20	22134.20
4.3	FLM010	m ²	Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas , de 40 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.	1287.240	46.68	60088.36
4.4	QTM010	m ²	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas , con una pendiente mayor del 10%, con paneles de acero con aislamiento incorporado, modelo Basic "ACH", de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ ,	1519.560	28.02	42578.07
4.5	LPG010	Ud	Suministro y colocación de puerta basculante estándar con muelles para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 600x500 cm, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado de 0,8 mm de espesor, con cerco, bastidor y refuerzo de tubo de acero laminado	1.000	2517.57	2517.57
4.6	QLL010	m ²	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.	126.000	297.96	37542.96
4.7	QRL010	m	Formación de limahoya con doble tabique aligerado de 9 cm de espesor cada uno, de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x9 cm,	228.000	56.34	12845.52
Total CAPITULO IV: Cerramiento :						191686.08

-Indicadores y resumen general del presupuesto.

Presupuesto de ejecución material (PEM)

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno .	178,430.36
2 Cimentaciones .	28,329.41
3 Estructuras .	88,325.13
4 Cerramiento .	191,686.08
Total .	<hr/> 486,770.98

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)

PEM:	486,770.98
Gatos generales:	13%
Beneficio industrial:	6%
Total:	579,257.46

Presupuesto base de licitación

PEC:	579,257.46
IVA:	21%
Total:	700,901.53

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SETECIENTOS MIL NOVECIENTOS UN EUROS Y CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

