



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

PROYECTO BÁSICO DE NAVE INDUSTRIAL PARA PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE ENVASES LIGEROS EN PICASSENT (VALENCIA)

ANEJO Nº 6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

AUTOR: DAVID SÁNCHEZ PÉREZ

TUTOR: JOSE JUAN TEJADAS ALAMÁN

CURSO: 2015/2016

FECHA: SEPTIEMBRE 2016



INDICE

1	INTRODUCCION.	3
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	3
3	DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	4
3.1	PORTICOS DE FACHADA DELANTERA Y TRASERA (MUROS PIÑON)	5
3.2	PÓRTICOS INTERMEDIOS DE LA NAVE	7
3.3	FACHADAS LATERALES	9
3.4	CUBIERTA	11
3.5	CERCHA LONGITUDINAL	14
3.6	ESTRUCTURA COMPLETA	15
3.7	CERRAMIENTO	15
3.8	UNIONES	17
3.9	PLACAS DE ANCLAJES	17
3.10	CIMENTACIÓN	21

INDICE DE TABLAS, IMÁGENES E ILUSTRACIONES

Imagen 1. Correas de fachada	6
Imagen 2 Vista 3D muro piñón	6
Imagen 3. Pórticos intermedios	8
Imagen 4. Vista 3D fachada lateral	10
Imagen 5. Separación correas de cubierta	12
Imagen 6. Cerramiento para fachadas y cubiertas, Fuente: marca panel sándwich.	16
Ilustración 1. Pórtico de fachada frontal y trasera	5
Ilustración 2. Pórtico intermedio. Vista general de la cercha.	7
Ilustración 3. Pórtico intermedio. Vista ampliada.	7
Ilustración 4. Vista general de las fachadas laterales	9
Ilustración 5. Vista ampliada de un sector de la fachada lateral	9
Ilustración 6. Imagen global de la estructura. Cubierta	11
Ilustración 7. Plano de cubierta izquierda. El perfil de la derecha se corresponde con el pórtico de fachada delantera.	13
Ilustración 8. Cercha longitudinal de la nave.	14
Ilustración 9. Imagen ampliada de la cercha longitudinal	14
Ilustración 10. Vista 3D estructura completa de la Nave	15
Ilustración 11. Placa de anclaje pilares de fachada extremos	18
Ilustración 12. Placas de anclaje de pilares de fachada interiores delantera y trasera	19
Ilustración 13. Placas de anclaje pilares de los pórticos intermedios (pórticos en celosía)	20
Ilustración 14. Zapatas tipo 1.	21



ANEJO Nº 6: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Ilustración 15. Zapatas tipo 2	22
Ilustración 16. Zapatas tipo 3	23



1 INTRODUCCION.

Es el objeto del siguiente anejo definir los distintos elementos resistentes que forman parte de la cimentación y estructura de la nave industrial para Clasificación de Envases Ligeros en el término municipal de Picassent, provincia de Valencia.

En la cubierta se dispone el correspondiente sistema de correas. Este está formado por perfiles IPE distanciados 2.4825 mm.

En base al estudio geotécnico de la parcela, se plantea una cimentación superficial mediante zapatas aisladas sobre el nivel A de Limos arenosos/Arenas limosas; pero siempre por debajo del nivel 0 de tierra vegetal.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Estructura aporticada de acero con cubierta a dos aguas.

- Altura de alero: 13.9 m.
- Luz (entre ejes de soportes): 35 m
- Modulación entre pórticos: 6 m
- Pendiente de cubierta: 12%.
- Longitud de la nave: 60 m

El espacio destinado a la clasificación de residuos, está formado por una estructura de tipo aporticada a base de estructura metálica, resolviendo la cubierta mediante panel sándwich.

El número de pórticos previsto es de once con una separación de 6 m. La planta del edificio tiene una longitud de 60 m con un ancho de 35 m. Los diferentes pórticos tienen una altura de 11,8 m y 13,9 m de alturas mínima y máxima. Dadas las dimensiones en planta, y la altura del edificio, no se ha considerado necesario disponer juntas de dilatación en la estructura.

La estructura de la cubierta en los diferentes pórticos intermedios se resuelve mediante cerchas metálicas, que salvan una luz de 35 metros.

Los pórticos que forman las fachadas frontales y trasera (muros piñones) se forman mediante perfiles IPE en dintel de cubierta y pilares HEB con el alma perpendicular al plano del pórtico.

La cercha está compuesta por perfiles tubulares cuadrados, la unión a los pilares se hace por nudos rígidos. La perfilera de los pilares se realiza a partir de perfiles de la familia HEB tanto para el pórtico de fachada como los intermedios. El alma del perfil se dispone en el sentido del pórtico en los pórticos intermedios y perpendiculares al plano del pórtico en los muros piñón. Se propone un sistema de arriostramiento con cruces de san Andrés mediante cables de acero y perfiles L. En el caso del alzado de la nave se disponen tres vanos de arriostramiento a modo de triangulación, de forma que reducimos la longitud de pandeo a la tercera parte en los



pilares en la dirección de su eje débil. En el caso de cubierta se disponen 2 cruces de san Andrés. Además se arriostra los dos pórticos de fachada a los dos pórticos tipo interiores, con cruces de San Andrés. La cercha se resuelve a modo de triangulación uniendo puntos donde apoyan las correas. Esto es muy importante ya que si apoyásemos las correas en puntos de la cercha donde no hay un nudo, estaríamos haciendo trabajar los perfiles de la cercha a flexión y esto no nos interesa.

3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

Tipología estructural de pórticos interiores de celosía y pórticos de fachada de nudos rígidos, a dos aguas, empotrados en su base, proyectada de acuerdo con los siguientes criterios generales:

Los dos soportes exteriores de los pórticos interiores siempre se han resuelto con un mismo perfil HEB-240.

Los dos soportes exteriores de los pórticos de fachada siempre se han resuelto con un perfil HEB-120.

Los pilares interiores de los pórticos de fachada se han resuelto con distintos perfiles HEB (ver Ilustración 1).

El dintel se ha resuelto con un perfil IPE 140.

Cualquier tipo de unión en obra en soportes y dinteles se ha proyectado mediante soldadura.

Cualquier tipo de anclaje en base de soporte se ha proyectado mediante chapas de anclaje centradas y pernos.

A continuación se muestran una serie de ilustraciones donde se puede apreciar la forma de la estructura y los elementos que la constituyen.

Se muestran imágenes de las diversas partes para que quede más claro.

3.1 PORTICOS DE FACHADA DELANTERA Y TRASERA (MUROS PIÑON)

Vemos en esta Ilustración 1 que los pórticos de fachada se resuelven mediante una viga que forma el dintel realizada con un perfil IPE-140, con el alma contenida en el plano del pórtico. Y una serie de pilares HEB todos ellos con el alma perpendicular al plano del pórtico. Sabiendo que estas fachadas o muros piñones deben de resistir principalmente el esfuerzo debido al viento en sentido perpendicular al plano de la fachada, lo más recomendable es situar los perfiles de forma que el alma sea perpendicular al plano del pórtico. La cimentación de todos los pilares es empotrada y la vinculación interna de todos los nudos se ha considerado rígida.

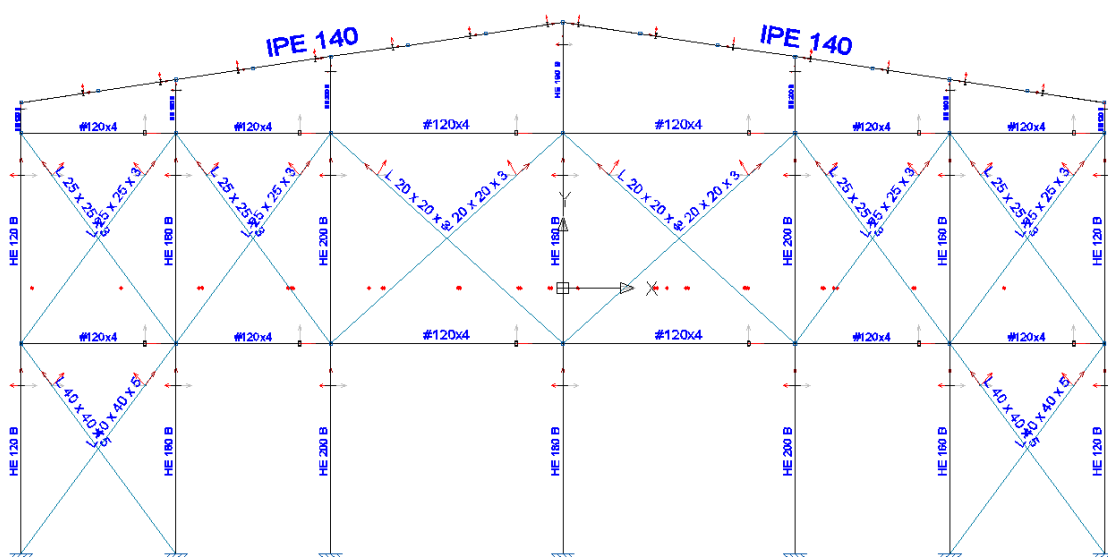


Ilustración 1. Pórtico de fachada frontal y trasera

La estructura se arriostra en su plano utilizando cruces de San Andrés formada por perfiles Angulares de distintos tamaños. Así mismo se utilizan perfiles huecos cuadrados para arriostrar los pilares de la fachada.

Todas las correas de fachada se han proyectado con perfiles IPE 140.

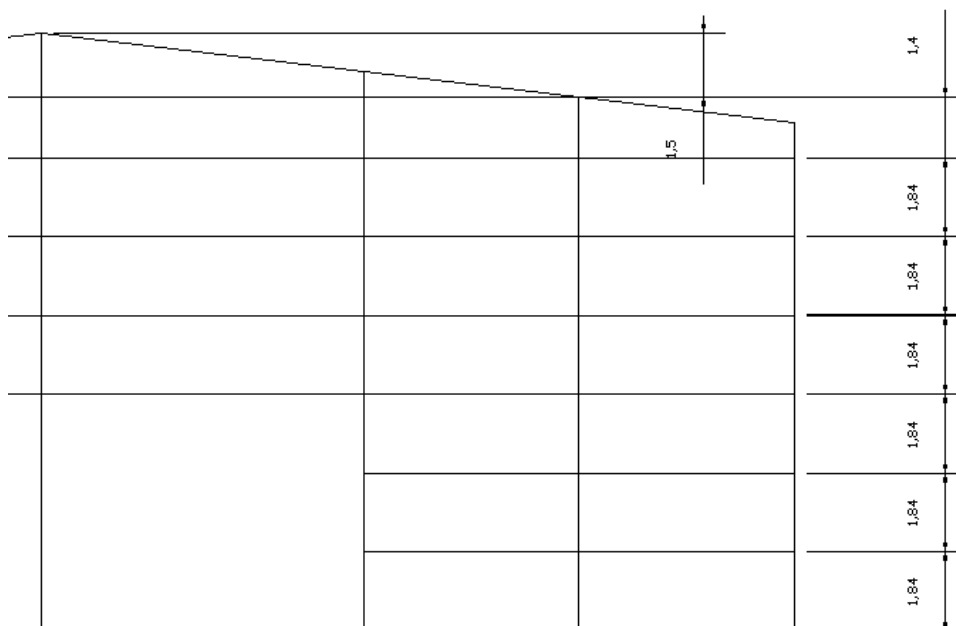


Imagen 1. Correas de fachada

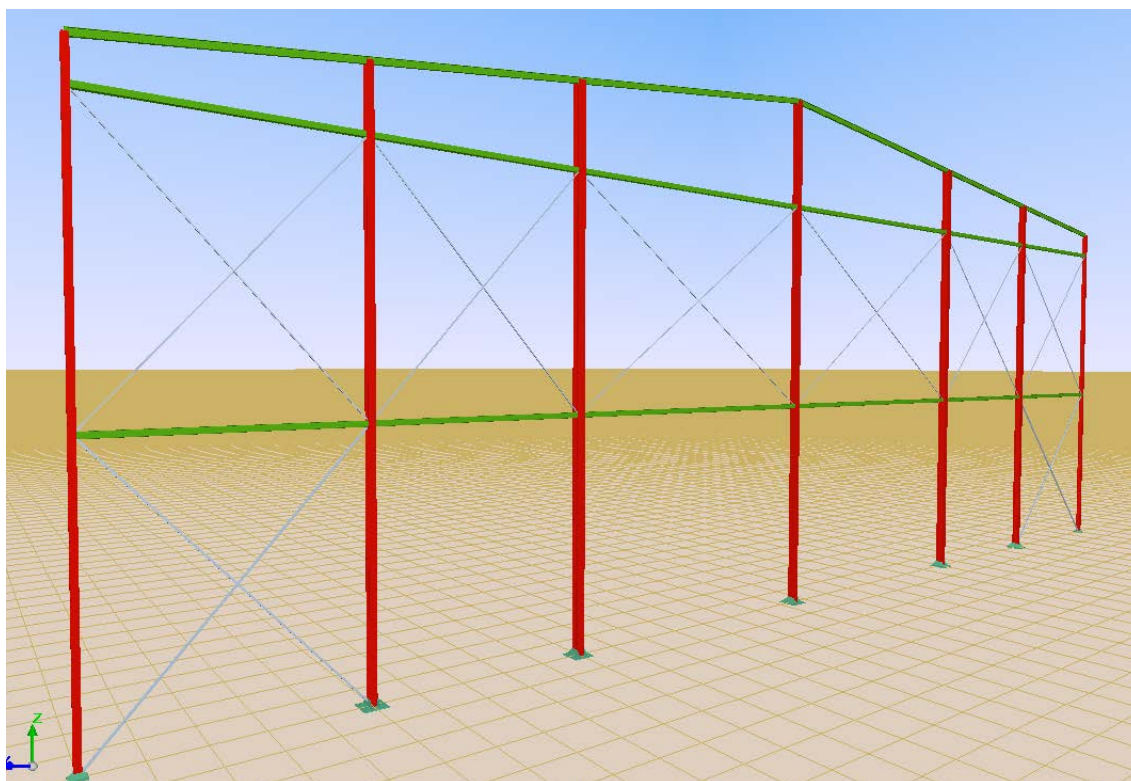


Imagen 2 Vista 3D muro piñón

3.2 PÓRTICOS INTERMEDIOS DE LA NAVE

Ilustración 2: Los pórticos intermedios, o pórticos tipo, se resuelven con una estructura en celosía o cercha, formada por perfiles de tubos huecos cuadrados de diversas medidas y con un espesor siempre no inferior a 3 mm, para no tener problemas a la hora de soldarlos para unirlos. Todos los nudos de la cercha se han considerado rígidos para el cálculo.

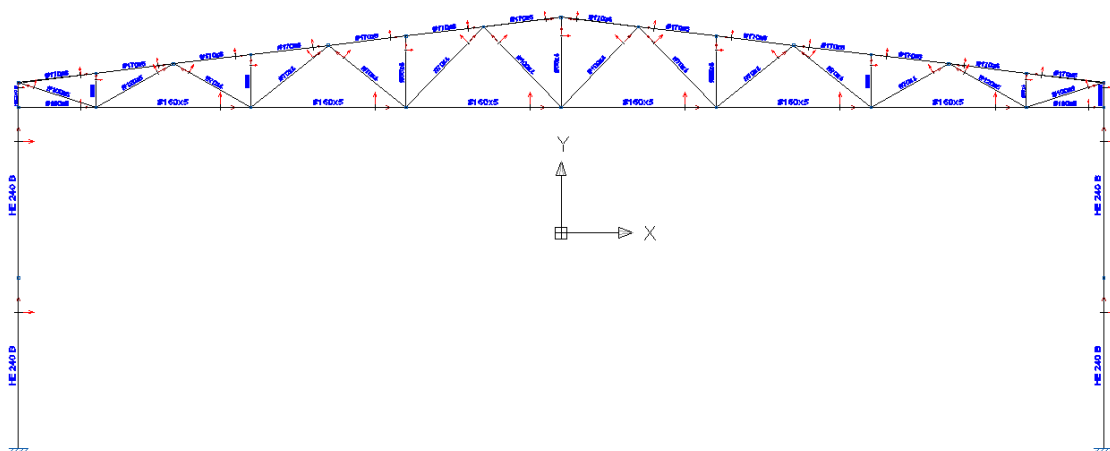


Ilustración 2. Pórtico intermedio. Vista general de la cercha.

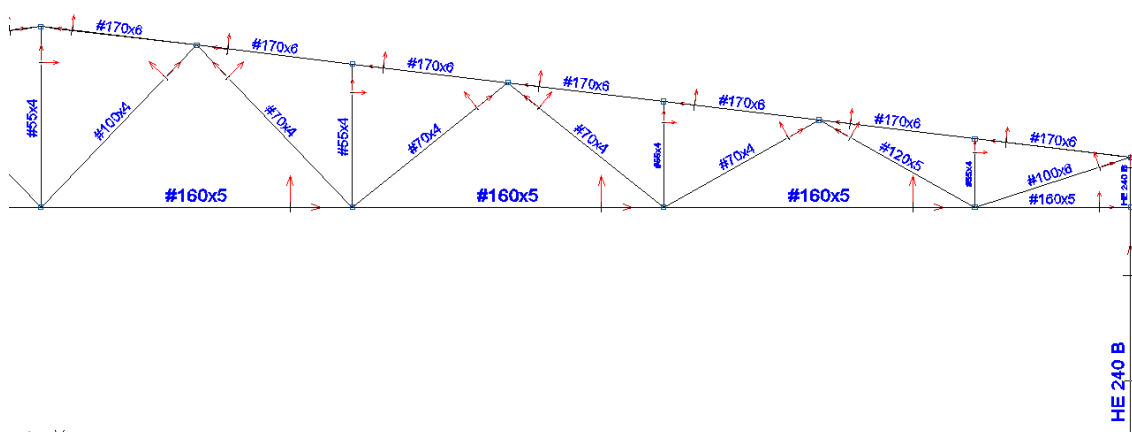


Ilustración 3. Pórtico intermedio. Vista ampliada.

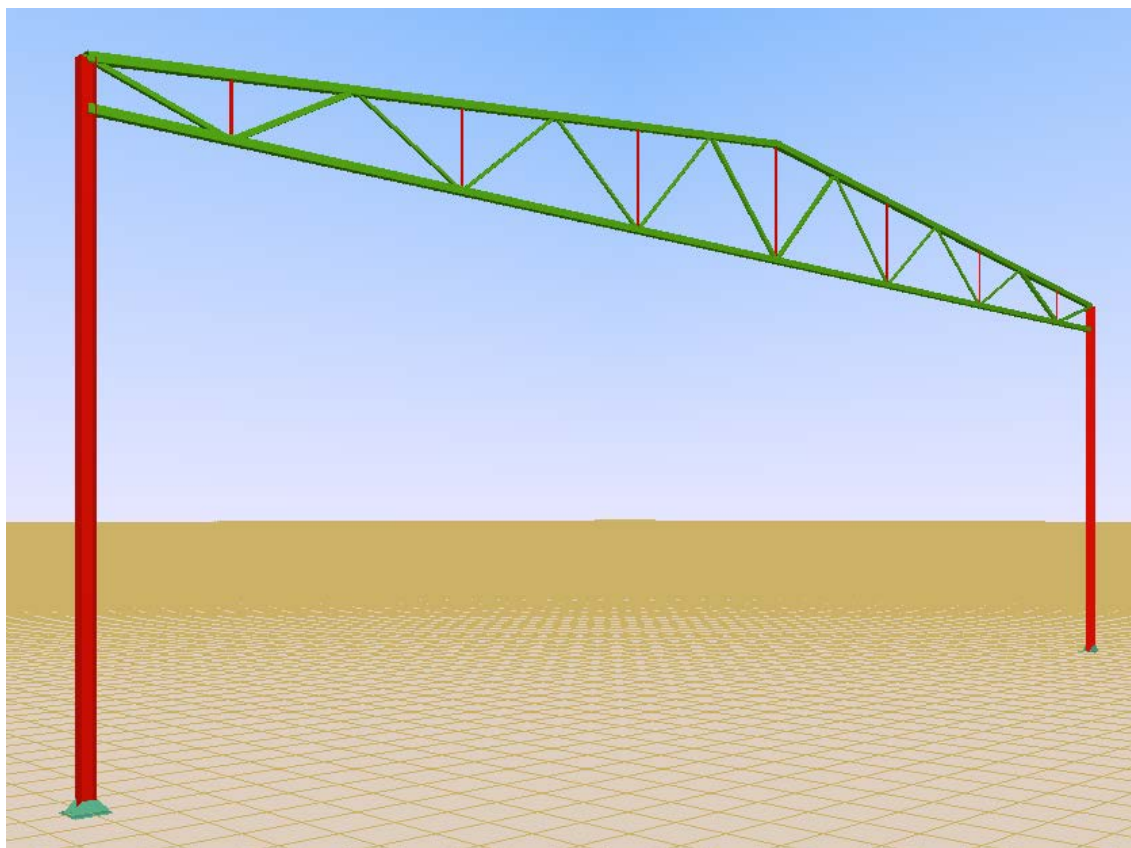


Imagen 3. Pórticos intermedios.

3.3 FACHADAS LATERALES

Ilustración 4 y 5: Las fachadas laterales, están formadas por un perfil IPE 120 en la parte superior que arriostra en sentido longitudinal la nave. Además de unos perfiles tubulares huecos cuadrados de 100x100x4 mm, que sirven como marco para disponer las cruces de San Andrés formadas por cables de acero de 20 mm de diámetro.

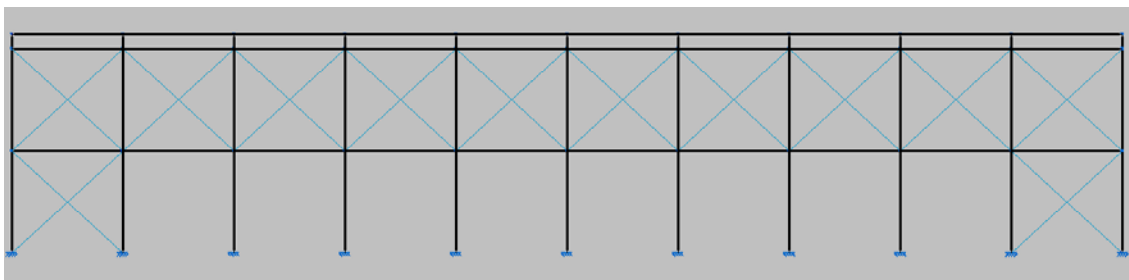


Ilustración 4. Vista general de las fachadas laterales

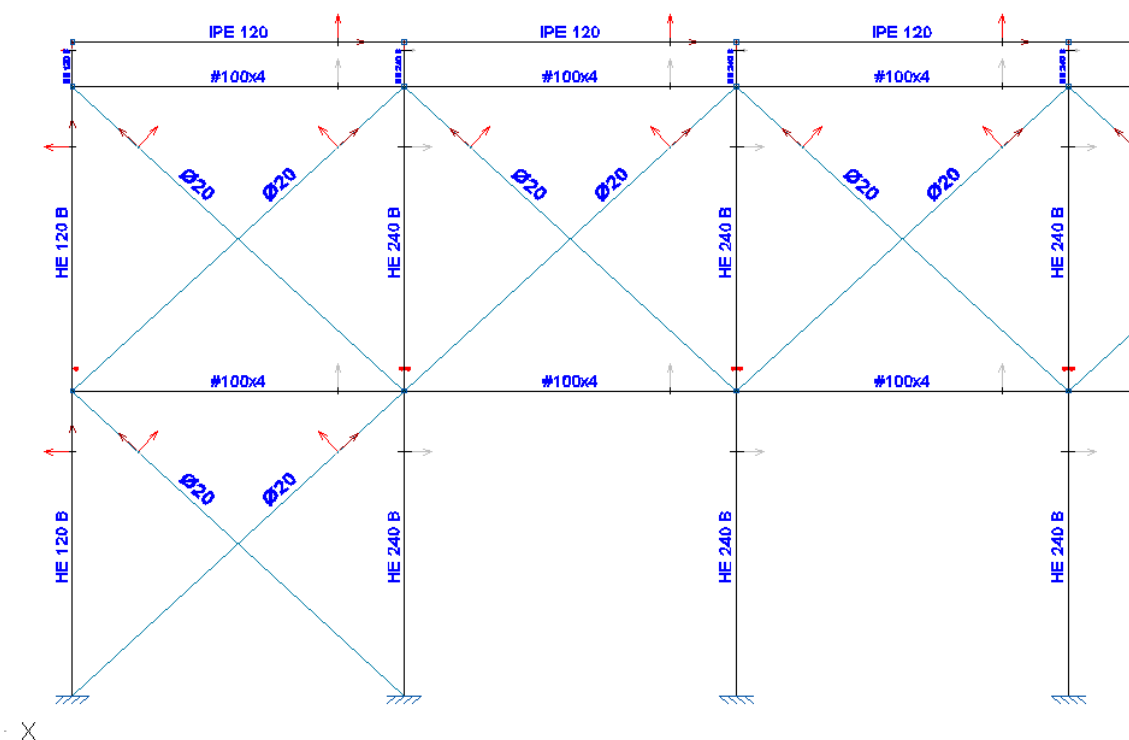


Ilustración 5. Vista ampliada de un sector de la fachada lateral

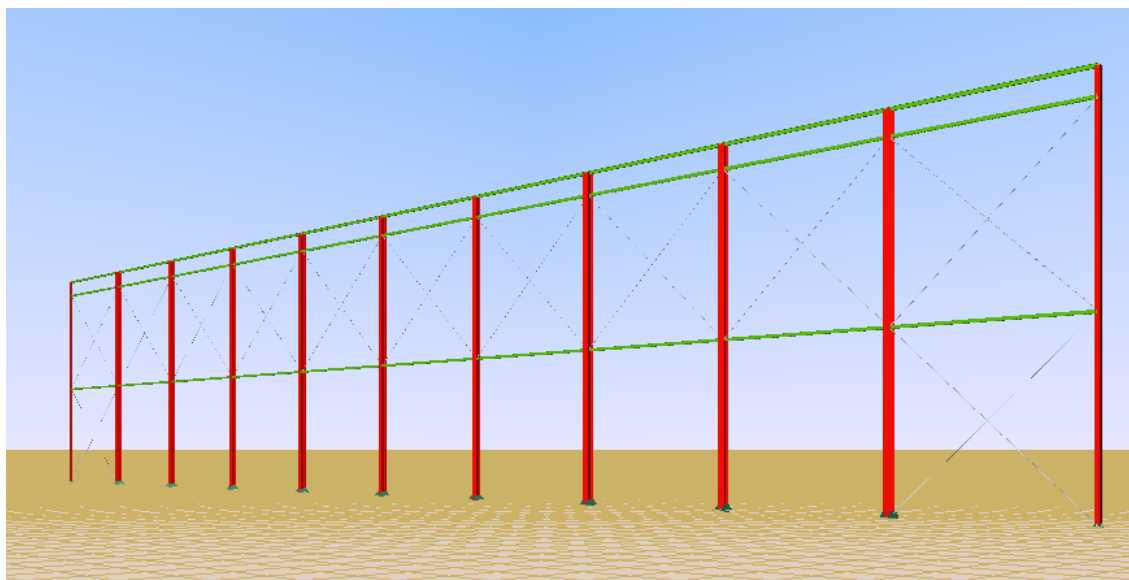


Imagen 4. Vista 3D fachada lateral

3.4 CUBIERTA

Para ilustrar la cubierta nos valdremos de dos imágenes, una general (ilustración 6) y otra (ilustración 7), de uno de los planos de cubierta.

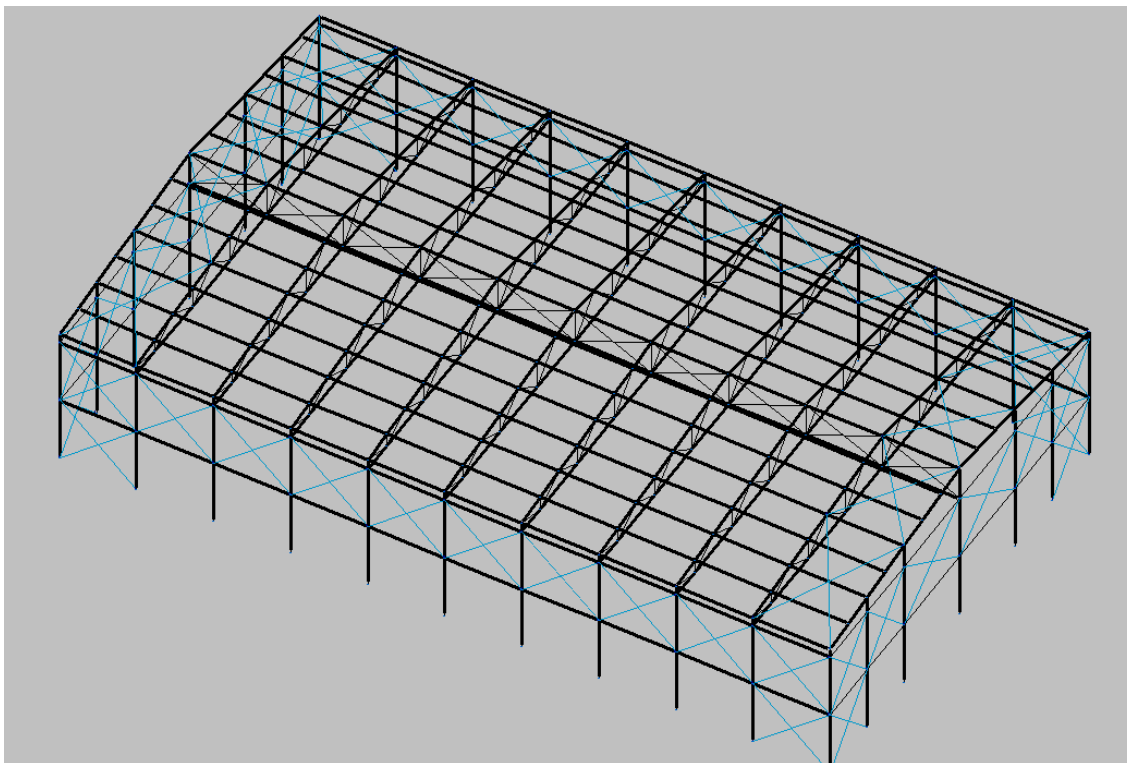


Ilustración 6. Imagen global de la estructura. Cubierta

Co ayuda de estas imágenes vemos las correas de cubierta. Además vemos las cruces de san Andrés de cubierta. Se han colocado en el primer y último módulo de la nave y en general, sólo en la posición en la que trabajan como tirantes.

Estas cruces de San Andrés están ejecutadas utilizando perfiles angulares L de 20 x 20 x 3 y 40 x 40 x 5. Se han fijado al alma del dintel en la posición más cercana posible a su ala superior.

Todas las correas de cubierta se han proyectado con perfiles IPE 180. Su separación máxima (medida en el plano del pórtico y paralelamente a la directriz de su dintel) se ha fijado en 2,5 m. Se han considerado correas de cubierta que cubren tres vanos, es decir como correas continuas.

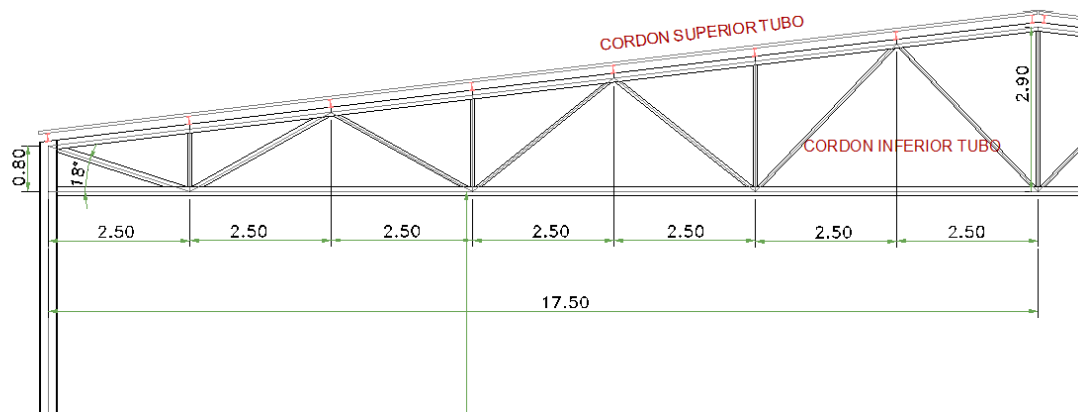


Imagen 5. Separación correas de cubierta

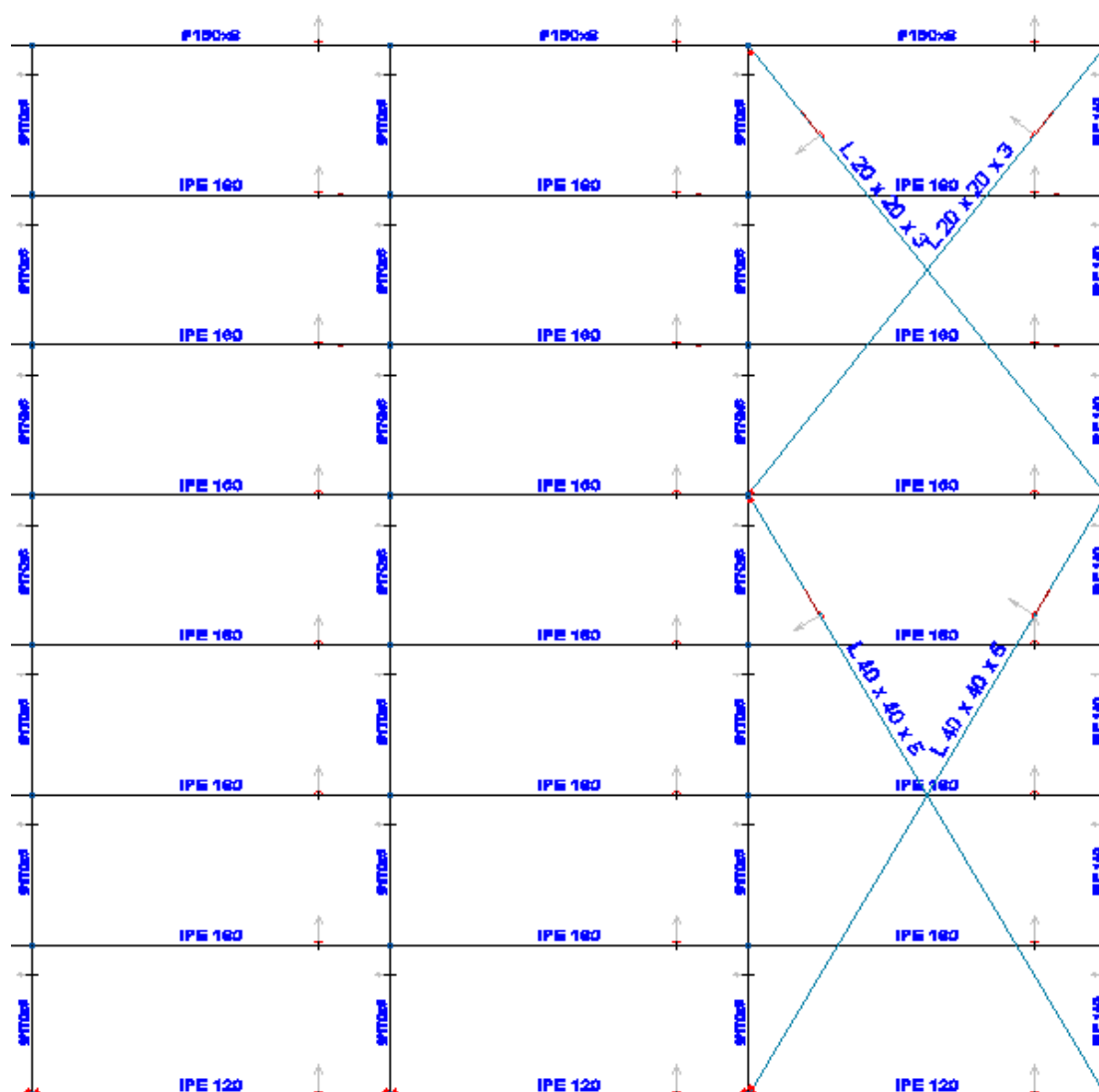


Ilustración 7. Plano de cubierta izquierda. El perfil de la derecha se corresponde con el pórtico de fachada delantera.

3.5 CERCHA LONGITUDINAL

Por último se muestra en la Ilustración 8, la cercha que recorre de manera longitudinal la nave, pasando de manera perpendicular a todos los pórticos y justo por el centro de ellos. Esta cercha nos ayuda a arriostrar longitudinalmente la nave. Está formada por perfiles tubulares huecos.

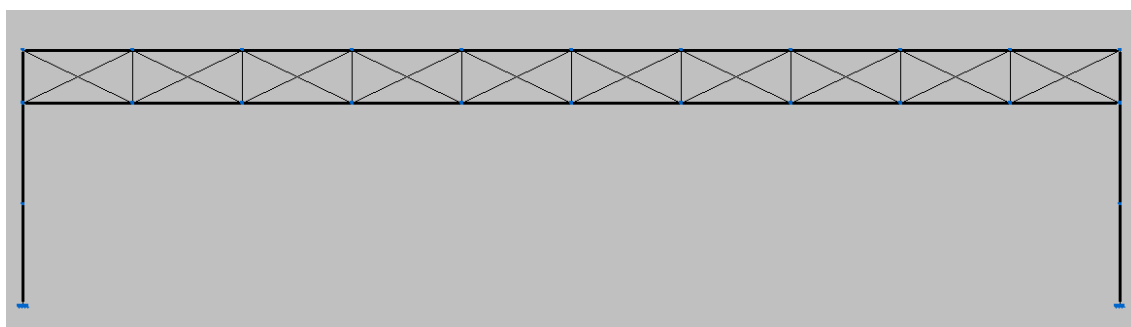


Ilustración 8. Cercha longitudinal de la nave.

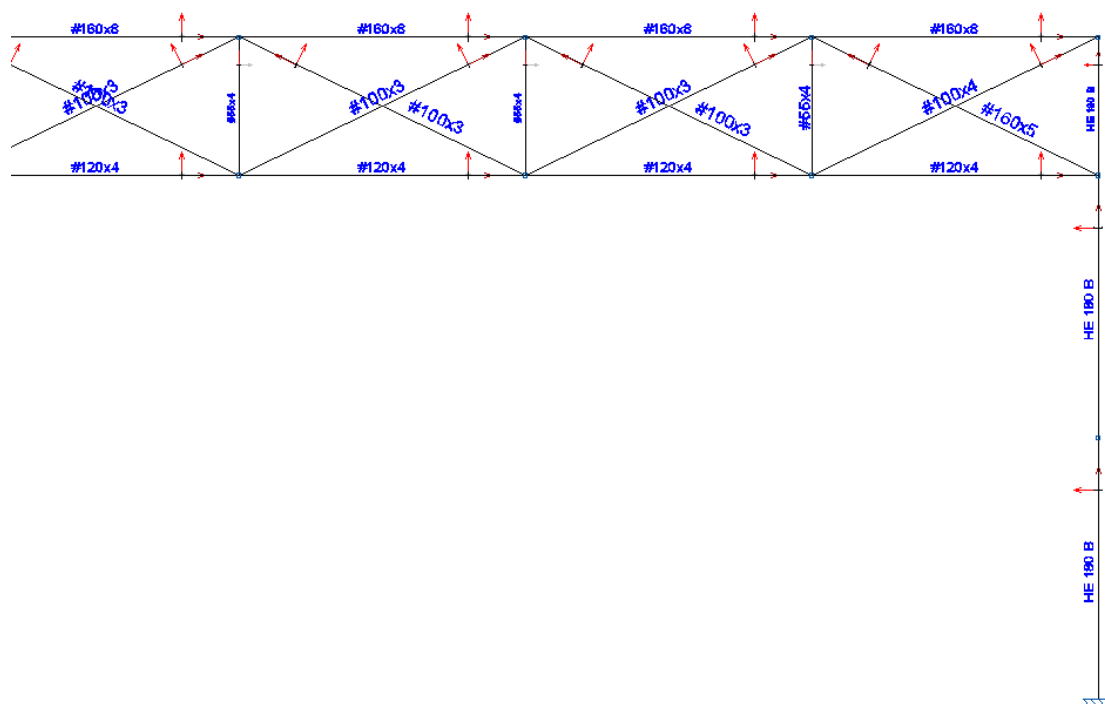


Ilustración 9. Imagen ampliada de la cercha longitudinal

3.6 ESTRUCTURA COMPLETA

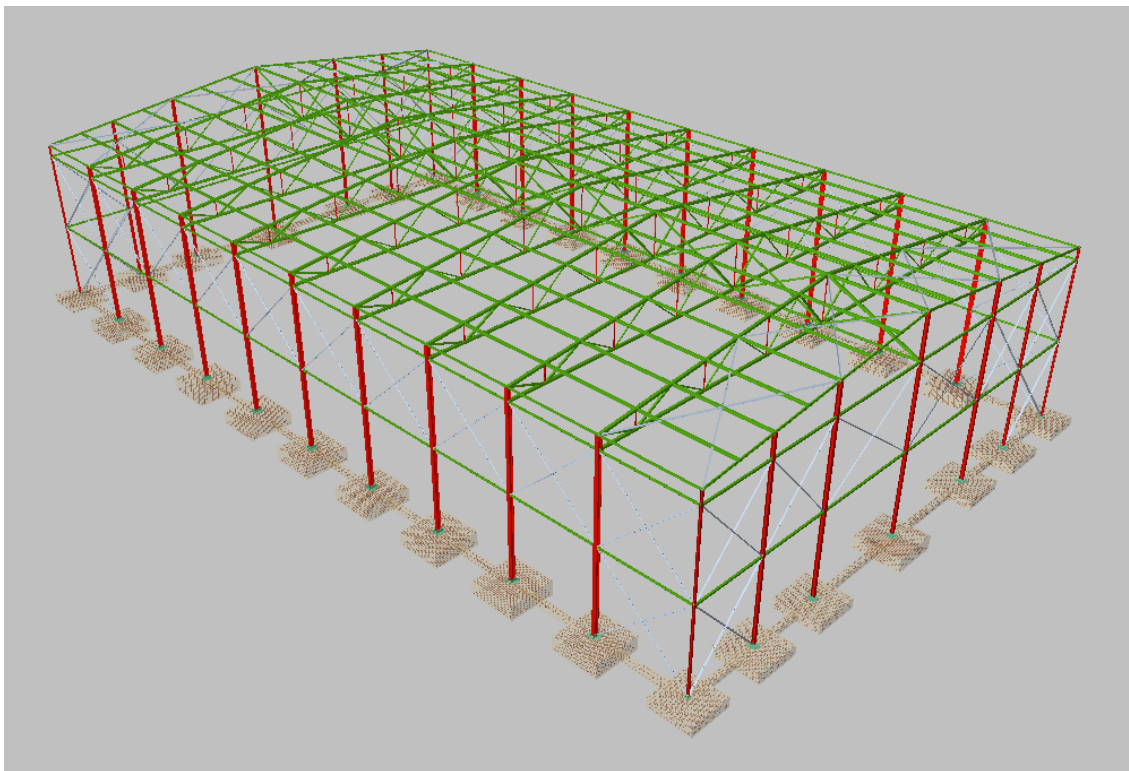


Ilustración 10. Vista 3D estructura completa de la Nave

3.7 CERRAMIENTO

El cerramiento tanto para fachada como cubierta está compuesto por un panel sándwich con aislamiento de lana de roca de 100 mm de espesor con el que se conseguirán cumplir los requisitos de resistencia y confort térmico exigidos por el CTE, y la seguridad contra incendios tanto para el CTE-DB-SI en el edificio anexo para tareas administrativas como el RD 2264/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.



El coeficiente de transmisión térmica (K) se ha calculado considerando el espesor del núcleo aislante y teniendo en cuenta la resistencia superficial.

Imagen 6. Cerramiento para fachadas y cubiertas, Fuente: marca panel sándwich.



3.8 UNIONES

Cualquier tipo de unión en obra entre perfiles se ha resuelto mediante soldadura.

El diseño general de las uniones soldadas ha respondido a un deseo de:

- ◆ Asegurar que dichas uniones son rígidas ante sus solicitaciones de cálculo (y que, por tanto, su resistencia no está limitada por la flexión de las piezas de unión).
- ◆ Todos los nudos de la estructura se han considerado rígidos. Para la cercha es la situación más aproximada a la realidad, ya que en uniones con perfiles se sueldan con otros, en este caso directamente.
- ◆ Sin embargo se recuerda que según la teoría de estructuras y la Norma EA-2012, para una estructura de cubierta de una nave (cargas ligeras), con barras esbeltas (largas y delgadas), nudos no excesivamente rígidos, cargas sobre los nudos, triangulación regular y ángulos entre las barras no excesivamente pequeños: la hipótesis de NUDOS ARTICULADOS es perfectamente válida, por lo que las barras trabajan preferentemente a axil, pudiéndose despreciar los momentos. Todas estas condiciones se dan en la estructura analizada.

3.9 PLACAS DE ANCLAJES

Cualquier tipo de anclaje en base de soporte se ha proyectado mediante chapas de anclaje centradas y pernos con acero B500S.

El diseño general de los anclajes ha respondido a un deseo de:

Asegurar que dichos anclajes son rígidos ante sus solicitaciones de cálculo (y que, por tanto, su resistencia no está limitada por la flexión de las chapas de anclaje).

-

Las placas de los pilares de fachada delantera y trasera extremos, se ejecutarán con placas de 300x300x18 mm

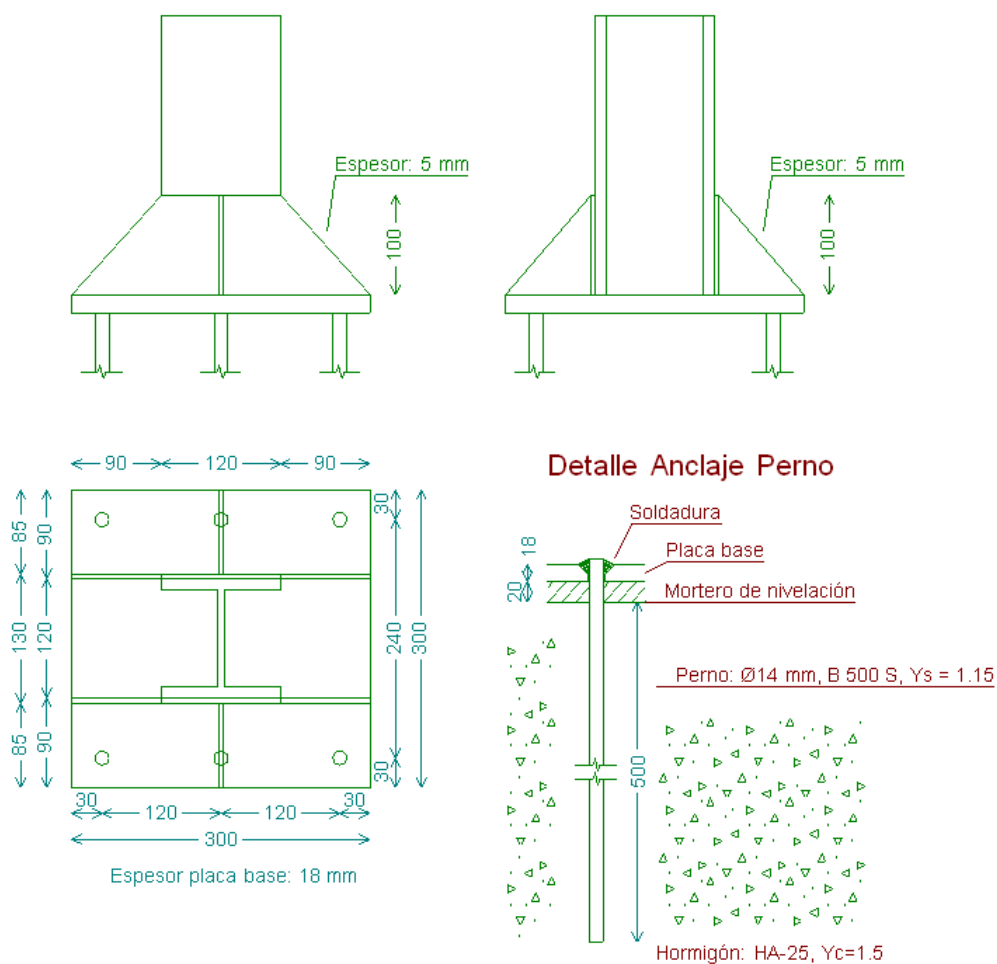


Ilustración 11. Placa de anclaje pilares de fachada extremos

-Las placas de los pilares de fachada delantera y trasera (exceptuando los pilares extremos), se harán con placas de 500x500x20 mm

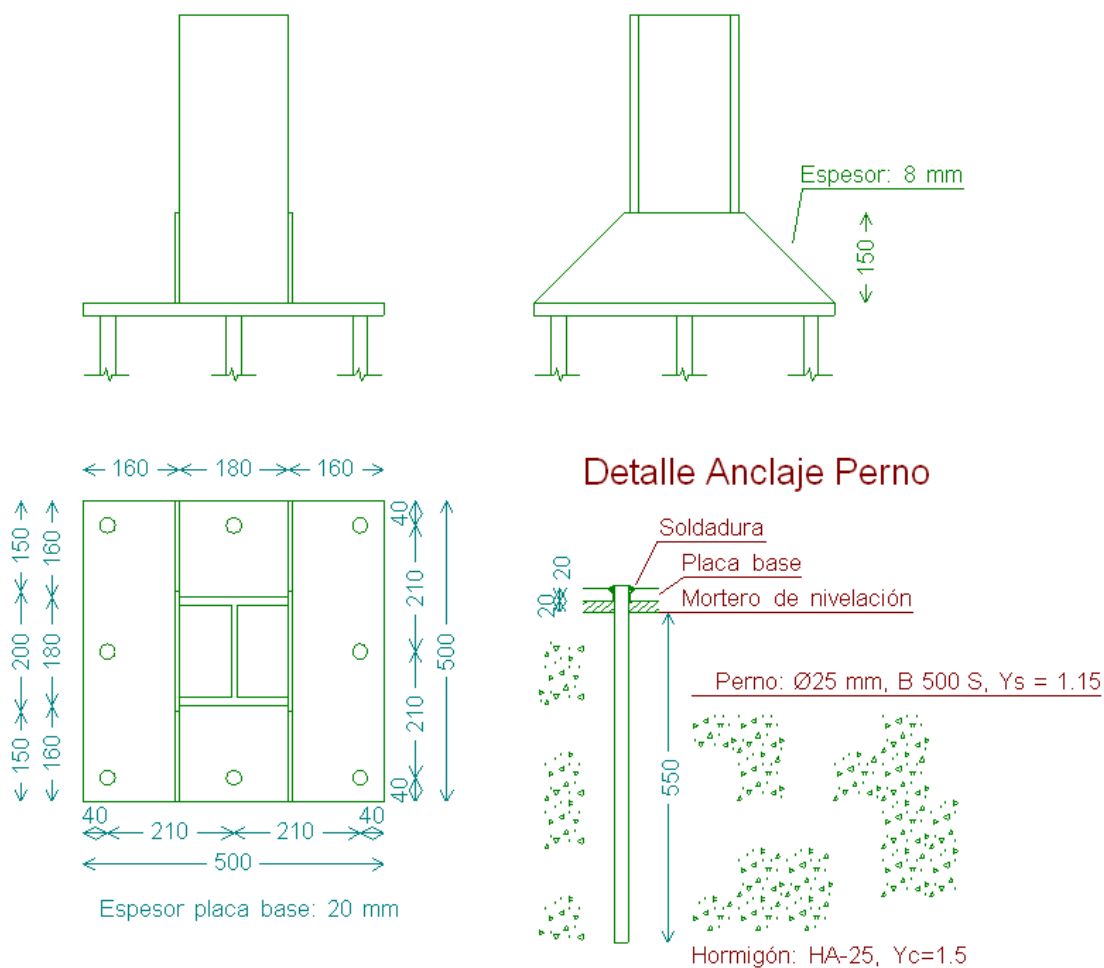


Ilustración 12. Placas de anclaje de pilares de fachada interiores delantera y trasera

-Las placas de los pilares de fachada lateral (exceptuando los pilares extremos), se harán con placas de 600x600x25 mm

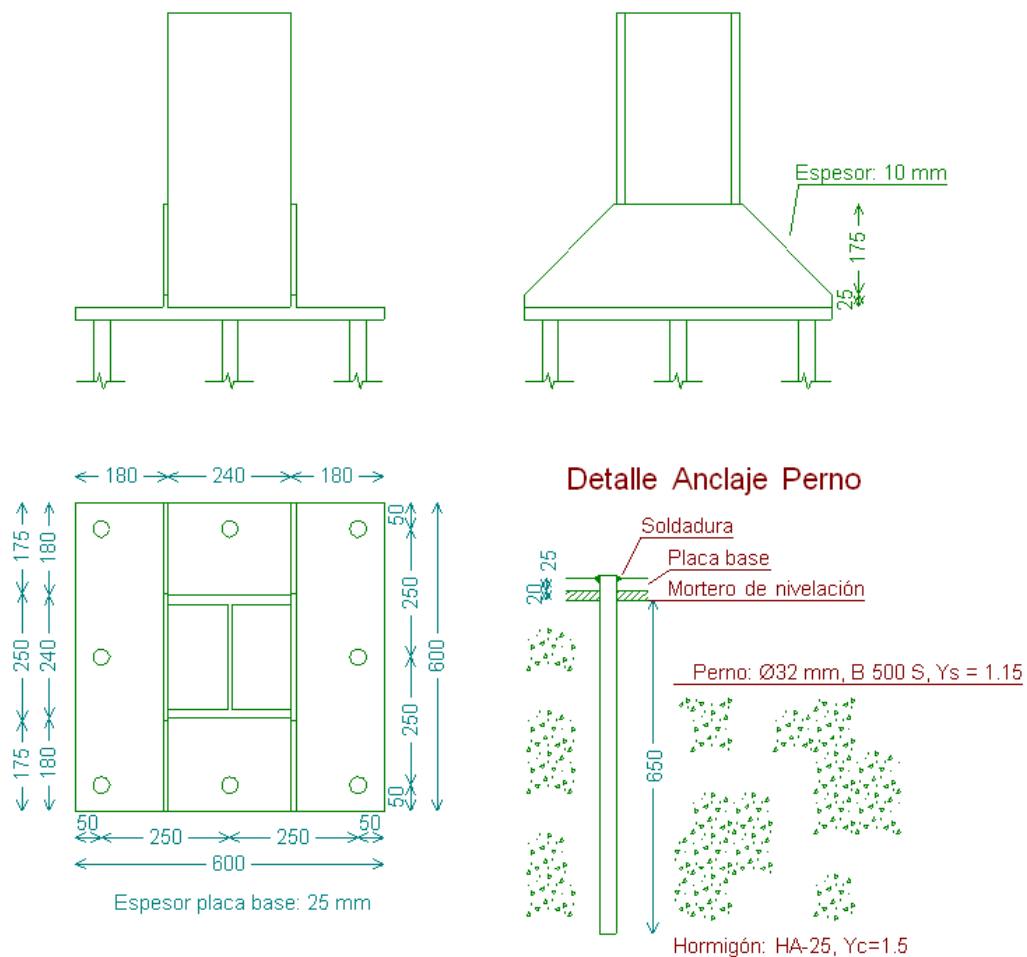


Ilustración 13. Placas de anclaje pilares de los pórticos intermedios (pórticos en celosía)

3.10 CIMENTACIÓN

Se ha diseñado una cimentación mediante zapatas aisladas unidas por vigas de atado.

Se han diseñado 3 tipos distintos de zapatas que se muestran a continuación:

Las zapatas tipo 1. Son todas las zapatas de los pórticos intermedios, es decir de los pórticos con cerchas metálicas.

Dimensiones Zapatas tipo 1: 305 x 305 x 95 cm

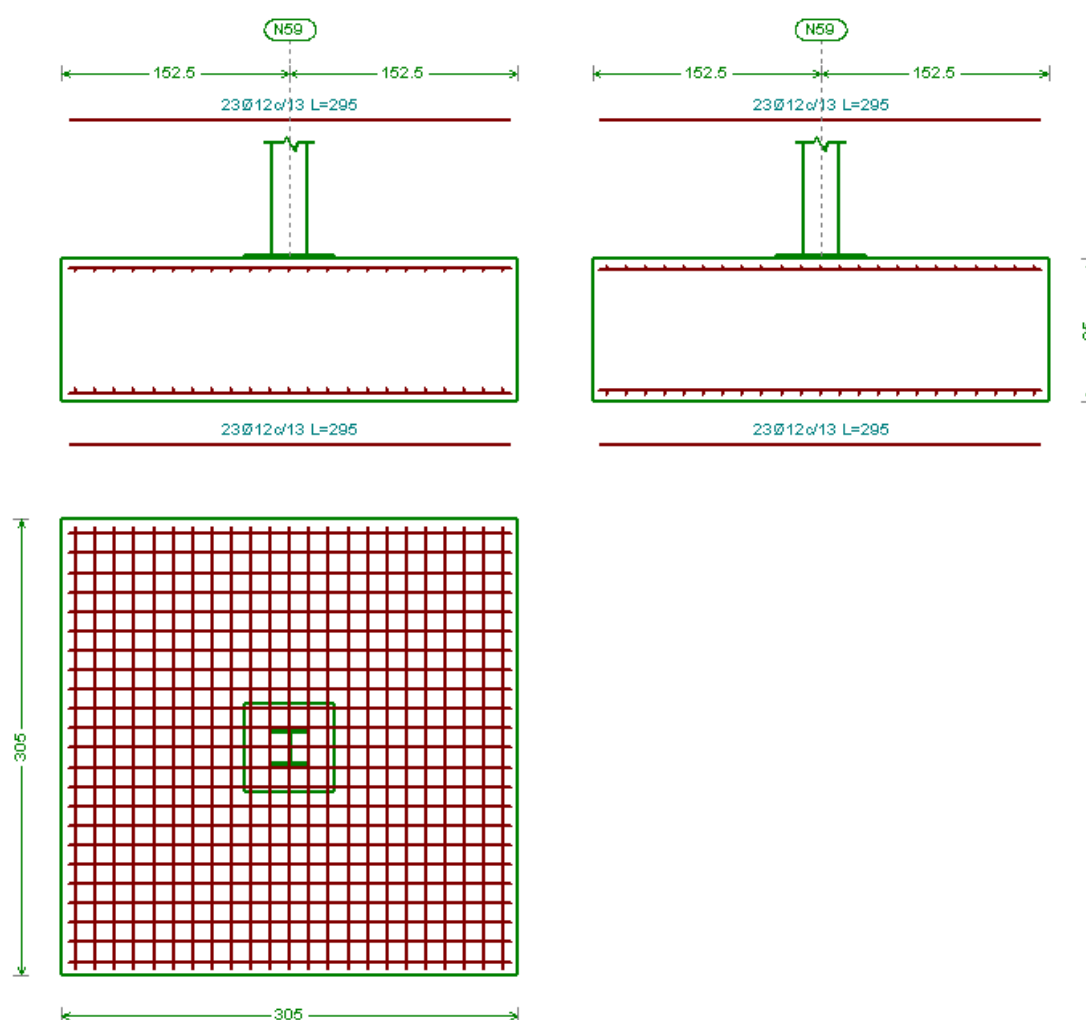


Ilustración 14. Zapatas tipo 1.

Las zapatas tipo 2. Son las zapatas de los pilares extremos de los pórticos de los muros piñón, es decir, los pórticos de las fachadas delantera y trasera de la nave.

Dimensiones Zapatas tipo 2: 280 x 280 x 65 cm

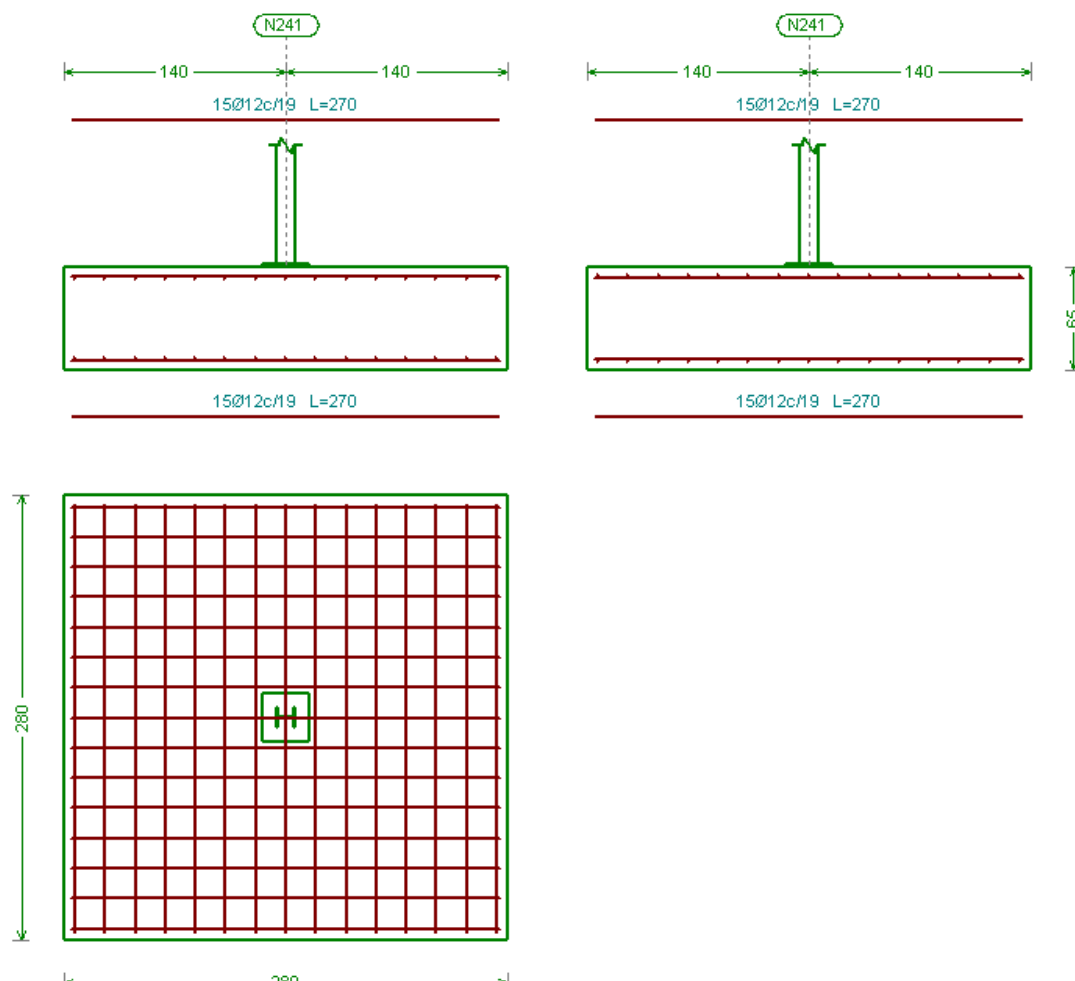


Ilustración 15. Zapatas tipo 2

Las zapatas tipo 3. Son las zapatas de los pilares intermedios de los pórticos de los muros piñón.

Dimensiones Zapatas tipo 3: 300 x 300 x 65 cm

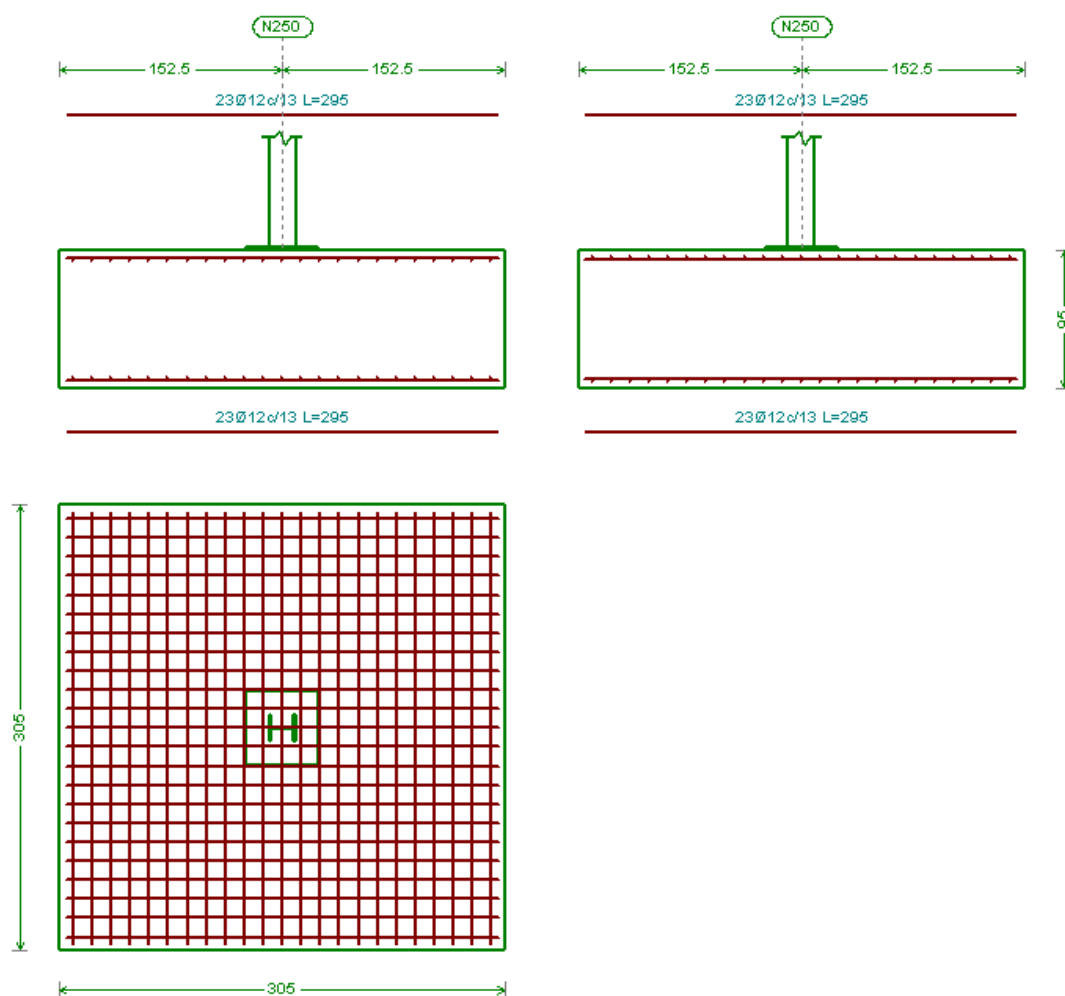


Ilustración 16. Zapatas tipo 3