Escuela Politécnica Superior de Linares

Grado en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD DE JAÉN
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE DIFERENTES TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN SABIOTE (JAÉN)

Alumno: Isabel Herrera Martínez

Tutor: Prof. D. Jesús Donaire Ávila
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Noviembre, 2021

UNIVERSIDAD DE JAÉN

Campus Científico - Tecnológico de Linares

Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don Jesús Donaire Ávila, como tutor y cotutor, respectivamente, del Trabajo Fin de Grado titulado: Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén); autorizan su presentación para defensa y evaluación en el Campus Científico - Tecnológico de Linares.

Jaén, noviembre de 2021.

El alumno:

Isabel Herrera

El tutor:

DONAIRE AVILA JESUS - 44292641T

Firmado digitalmente por DONAIRE AVILA JESUS - 44292641T
Fecha: 2021.11.11 14:17:17 +01'00'

Don Jesús Donaire Ávila.

ÍNDICE

1. RESUMEN 5
2. INTRODUCCIÓN 6
3. OBJETIVOS 7
4. EMPLAZAMIENTO Y FACTORES.....8
4.1 Antecedentes 8
4.2 Ubicación y emplazamiento.....8
4.3Factores de la nave industrial 9
4.3.1Factores climatológicos 9
4.3.2Factores geotécnicos 9
4.3.3Factores medioambientales.....9
4.3.4Factores Financieros 9
4.4 Normas y Reglamentación.....10
5. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO 11
5.1 Introducción.....11
5.2 Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno 11
5.3 Estructura 11
6.TIPOLOGÍA EN ESTRUCTURA PREFABRICADA.....12
6.1 Cimentación 13
6.2 Estructura.....13
6.3 Cubierta 14
6.4 Cálculo Estructura Prefabricada.....15
6.4.1 Pórtico Principal 15
6.4.2 Análisis de las acciones características 15
6.5 Resultados Estructura Prefabricada 17
6.5.1 Pilares Prefabricados Hormigón Armado.....17
6.5.2 Vigas de Hormigón Prefabricado.....22
6.5.3 Conexiones Viga-Pilar 25
6.5.4 Conexión Pilar-Cimentación.....26
6.5.5 ZAPATA AISLADA 27
7. ESTRUCTURA CON ELEMENTOS METÁLICOS.....29
7.1 Cimentación.....30
7.2 Estructura.....30
7.3 Cubierta 31
7.4 Cálculo Estructura Metálica 32

7.4.1 Pórtico Principal 32
7.4.2 Análisis de las acciones características 33
7.5 Resultados Estructura Metálica 34
7.5.1 Pilares Metálicos UPN 180 Doble Cajón Soldado 34
7.5.2 Cerchas Metálicas.....42
7.5.3 Conexiones Viga-Pilar 52
7.5.4 Conexiones Pilar-Cimentación 55
7.5.5 ZAPATA AISLADA 57
8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA.....60
8.1 Estructura con Elementos Prefabricados 60
8.2 Estructura con Elementos Metálicos.....64
9. PLANIFICACIÓN TEMPORAL. DIAGRAMA DE GANTT.....67
9.1 Diagrama de Gantt Estructura Prefabricada 67
9.2 Diagrama de Gantt Estructura Metálica 68
10. CONCLUSIONES.....69
11. ANEXOS Y PLANIMETRÍA 70
11.1 Estudio Geotécnico.....70
11.2 ANEXOS ESTRUCTURA PREFABRICADA.....79
11.2.1 Nudos.....79
10.2.2 Barras.....79
11.2.3 FLECHAS 81
11.2.4 RESULTADOS PILARES ELU Y ELS 82
11.2.5 LISTADO DE ARMADOS 84
11.2.6 RESULTADOS VIGAS ELU Y ELS 84
11.2.7 LISTADO DE ARMADOS 86
11.2.8 RESULTADOS CIMENTACIÓN.....94
11.3 ANEXOS ESTRUCTURA METÁLICA 123
11.3.1 Nudos.....123
11.3.2 Barras.....126
11.3.3Flechas 133
11.3.4 RESULTADOS PERFILES.....138
11.3.5 DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS CIMENTACIÓN 147
9.4 Planimetría.....182

1. RESUMEN

El presente estudio técnico denominado **“Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén)”** surge tras la necesidad de la construcción de una nave municipal con mayor capacidad que la actual dedicada a usos municipales, dado que esta no cuenta con espacio suficiente a día de hoy.

Para resolver el problema planteado, se plantean dos tipologías constructivas: primeramente, utilizando elementos prefabricados de hormigón armado (estructura prefabricada) y en el segundo caso se emplean perfiles laminados de acero.

Finalmente se realiza una comparación entre las valoraciones económicas de las propuestas dadas.

ABSTRACT

This technical study entitled "Comparative study on different structural typologies for the construction of a building material storage building in Sabiote (Jaén)" arises from the need to build a municipal building with greater capacity than the current one dedicated to municipal uses, since this one does not have enough space at present.

In order to solve the problem, two construction typologies are proposed: firstly, using prefabricated reinforced concrete elements (prefabricated structure) and in the second case, laminated steel profiles are used.

Finally, a comparison is made between the economic valuations of the given proposals.

2. INTRODUCCIÓN

Dado el problema anteriormente expuesto, se contemplan dos métodos estructurales distintos y su comparativa económica.

Este estudio recoge dos tipos de estructura, materiales y forma.

La parcela en la que se ubicaría la estructura cuenta con una superficie de 7.938 m^2 y se encuentra en el municipio de Sabiote, en la carretera viela de Úbeda.

La primera tipología que se plantea es mediante una estructura compuesta con distintos perfiles y cerchas metálicas. La segunda consta de una estructura rectangular de elementos prefabricados de hormigón armado.

Ambas estructuras cuentan con una cimentación de zapata aislada con vigas de atado debido al terreno en el que se encuentra, cuyas características se pueden consultar en el anexo "Estudio Geotécnico".

Se tendrán en cuenta todas las normas de obligado cumplimiento que regulan factores que nos garantizan una adecuada ejecución.

Con la información necesaria se hará el dimensionamiento del edificio para la puesta en servicio en el terreno donde se ejecutará la nave industrial y los cálculos se realizarán con ayuda del programa Cype 2021.

3. OBJETIVOS

1. Tener en cuenta los esfuerzos a los que se va a someter y las comprobaciones que se realizan a cada una de las estructuras en estudio.

2. Realizar todas las comprobaciones a E.L.U y E.L.S en ambas estructuras, tanto metálica como prefabricada.

3. Cumplir en ámbito de: resistencia, rigidez y estabilidad. La resistencia, para soportar sin romperse las fuerzas a las que se encuentra sometida; la rigidez, para que su deformación sea mínima y por tanto compatible con la puesta en uso que afecte a la apariencia y la integridad de los elementos constructivos y, por último, la estabilidad, manteniendo así el equilibrio sin sufrir vuelco o desplazamientos.

4. Obtener una estimación económica

5. Decidir qué tipología estructural es la elegida en función a la estimación económica obtenida.

4. Emplazamiento y Factores

Se realiza una puesta en situación de la zona y los factores que acontecen.

4.1 Antecedentes

El presente estudio técnico se realizará para la consiguiente consecución del título de Grado en Ingeniería Civil de acuerdo con la normativa vigente de la Escuela Politécnica Superior de Linares.

Con la ejecución del mismo se ponen en práctica los distintos conocimientos adquiridos durante los distintos cursos. El Trabajo de Fin de Grado (TFG) ha sido supervisado y guiado por el profesor de la escuela, D. Jesús Donaire Ávila.

4.2 Ubicación y emplazamiento

La ubicación será en Sabiote, en la carretera viela de Úbeda, ocupando la parcela número 14 según el registro catastral.

Figura 1 Plano general de la ubicación

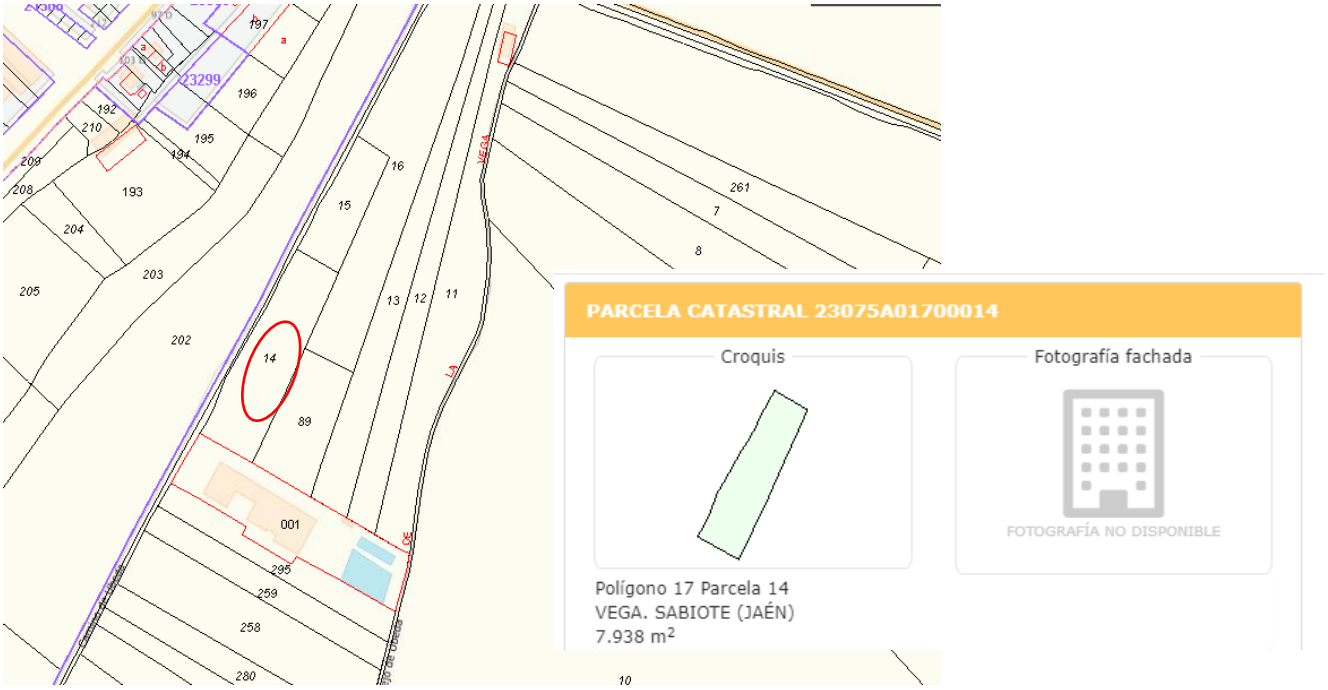


Figura 2 Situación y emplazamiento catastral

El polígono cuenta con buena accesibilidad estando a escasos metros de la JA-6106 y de la JA-604 contando así con gran facilidad del acceso de vehículos y maquinaria municipal.
No será necesario un trabajo de movimiento de tierras ya que el terreno posee una topografía plana.

4.3Factores de la nave industrial

4.3.1Factores climatológicos

El clima en Sabiote se conoce como un clima de estepa local. La media de precipitaciones está entorno a los 585 mm anuales, superándose en muchos puntos de la provincia estos registros, siendo el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas, una de las comarcas donde llueve más de toda la península. La temperatura promedio que se observa es de 15.8 ° C.
La menor cantidad de lluvia ocurre a lo largo de julio y agosto, mientras que la mayor cantidad de esta sucede en los meses de noviembre y diciembre, con un promedio de 70 mm.

4.3.2Factores geotécnicos

El estudio geotécnico de la zona en la que se sitúa se ha realizado conforme al Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB-SE-C), contenido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), R.D. 314/2006, en vigor desde el 17 de marzo de 2006, quedando, de esta forma, justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.
Podrán verse todos los detalles relacionados con las características geotécnicas pertinentes en el Anexo I.

4.3.3Factores medioambientales

En el interior de la parcela no se encuentra ningún tipo de vegetación significante, por tanto, no hay productividad de la misma. A pesar de ello, se observan algunas especies propias de zona deshabitada. Desde el aspecto paisajístico, no se encuentra ningún contraste importante respecto a la ejecución de la nave ya que el lugar donde se ejecutará es una zona determinada para este tipo de construcciones.

4.3.4Factores Financieros

La financiación de la construcción contará a cuenta del ayuntamiento dado que se trata de una nave para almacenamiento de material o maquinaria municipal.

4.4 Normas y Reglamentación

En la ejecución del estudio técnico se ha prestado principal interés a toda la normativa técnica aplicable en estudio técnicos de ejecución de obras:

NORMATIVA DE EDIFICACION.
- Acciones en la edificación.
DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Estructuras de acero
Instrucción de Acero Estructural (EAE).
DB SE-A Seguridad Estructural: Acero. Código Técnico de la edificación (CTE).
- Estructuras de Hormigón.
Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
-Cimentaciones.
DB SE Seguridad Estructural. Código Técnico de la Edificación (CTE).
DB SE-C Seguridad Estructural: Cimientos. código Técnico de la Edificación (CTE).
Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
EHE-98-CTE
- Cubiertas.
DB HS Salubridad. código Técnico de la Edificación (CTE)

5. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

5.1 Introducción

Como se ha comentado anteriormente el objeto es la comparativa de dos tipos de construcción para una nave industrial desde el punto de vista económica.

5.2 Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno

La superficie para la ubicación de la nave industrial es plana por lo que no será necesario un gran desmonte. Se realizará una limpieza y desbroce de la vegetación adyacente mediante retrocargadora. Posteriormente se realizará la excavación de pozos y zanjas de la cimentación por medio también de la misma. Los deshechos que se obtengan se llevarán a la correspondiente zona para su tratamiento.

5.3 Estructura

Se realizarán dos tipos, una metálica con una cubierta a dos aguas mediante cerchas y una de hormigón con elementos prefabricados con forma rectangular.

El programa de cálculo empleado será Cype 2021

6.TIPOLOGÍA EN ESTRUCTURA PREFABRICADA

La primera tipología empleada consiste en el uso de elementos prefabricados de hormigón armado y pretensado. Así se emplearán pilares de sección rectangular constante de 45x45 cm, vigas rectangulares de 155x160 y 78x78 además de viguetas con sección constante de 30x30.

El apoyo viga-pilar se realizará mediante un cajeado y la unión pilar-zapata a través de cálices en la cimentación, siendo estas zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado.

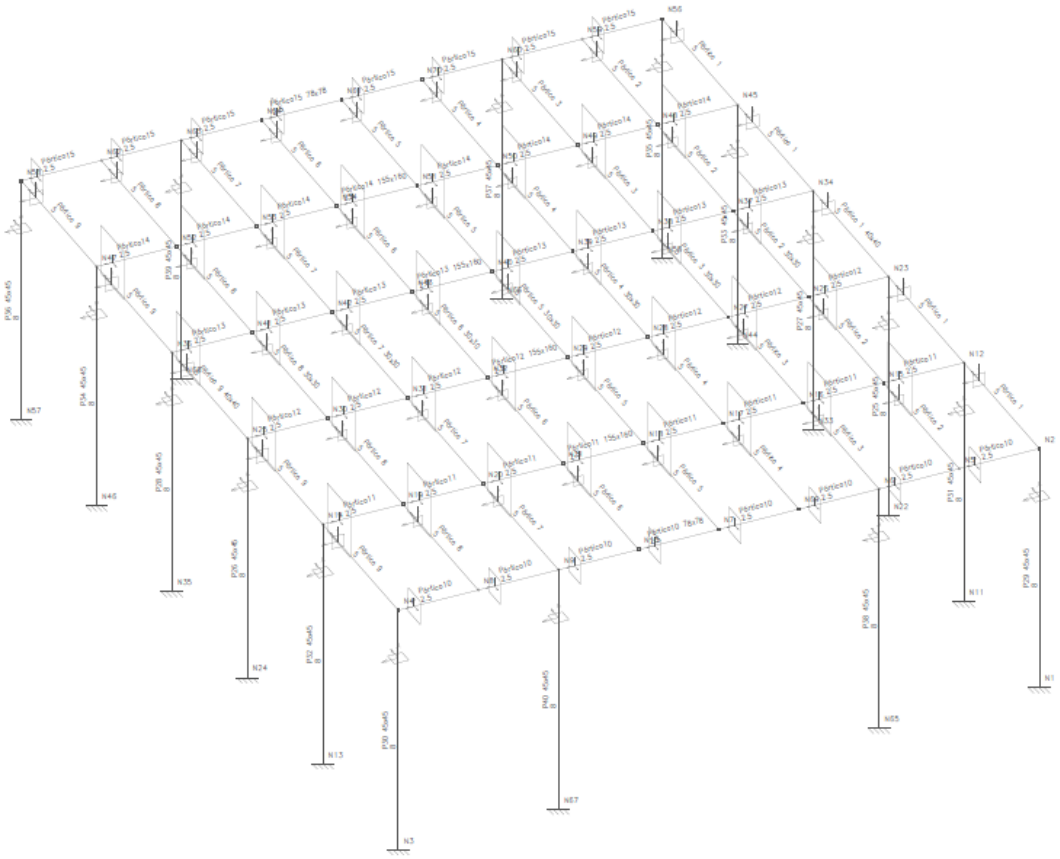


Figura 3 Plano vista 3D Nave elementos Prefabricados

Puede observarse con mayor detalle en el plano denominado "**Plano vista 3d Nave Prefabricada"**

6.1 Cimentación

Consta de cimentación por medio de zapatas aisladas centradas de hormigón armado. Esta solución ha sido la elegida en base al informe geotécnico. Las zapatas estarán arriostradas entre sí por medio de vigas de atado, servirán de enlace y rigidizarían de la cimentación.

Se emplea para la resistencia del hormigón un HA-25, además de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

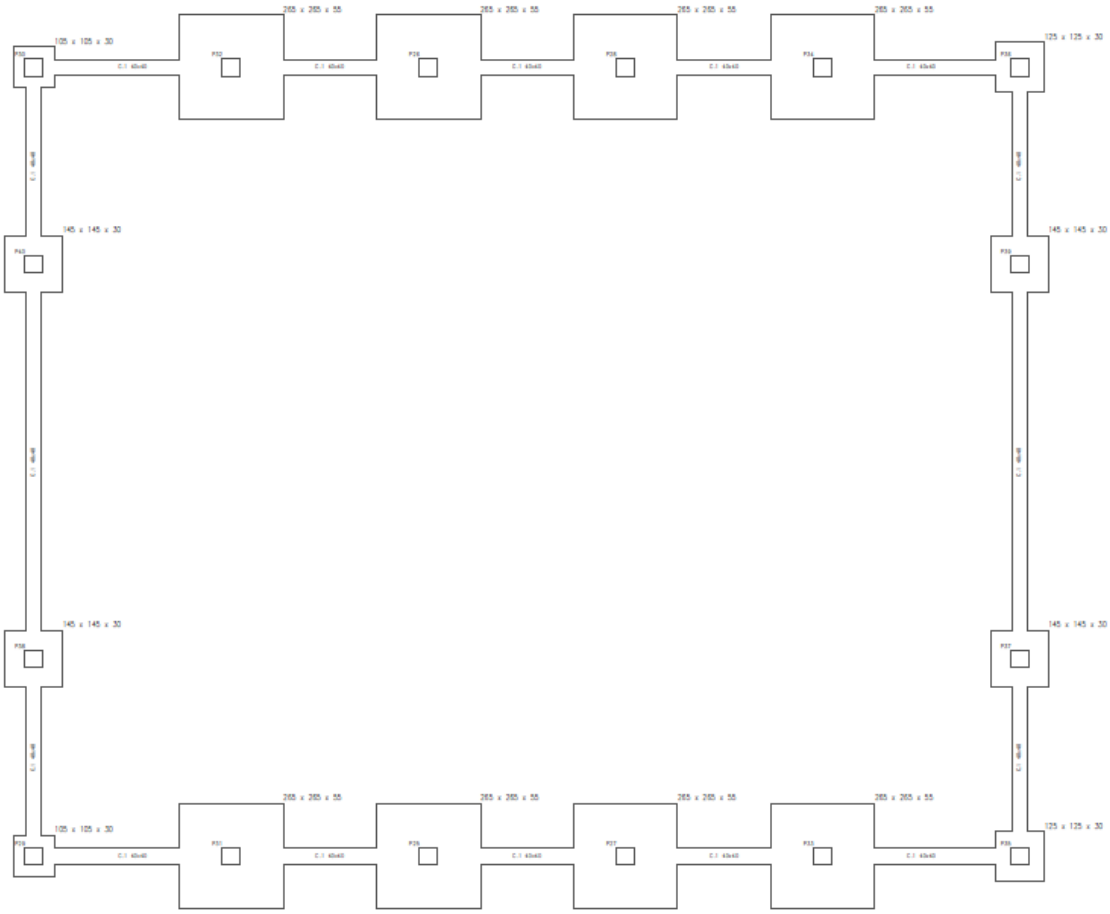


Figura 4 Replanteo cimentación Nave elementos Prefabricados

6.2 Estructura

Se propone una estructura de elementos de prefabricados, empleando para esto un HM-25 y armadura con acero B500S según el CTE DB-SE-A. Será de forma rectangular y la inclinación de la cubierta se realizará en un cálculo ajeno a nuestro estudio técnico mediante la forma de la colocación del panel sándwich.

Contará con una luz de 20 m y 25 m de longitud, la separación entre pórticos será de 5m contando con un total de 5 pórticos.

La sección de los pilares será constante e igual para todos, de 45x45 cm. El detalle de los mismos se puede observar en el plano cuadro de pilares. La forma de unión pilar-cimentación es mediante cálices

Todas estas disposiciones permiten transmitir la acción del viento a la cimentación, además de alinear y mantener la estabilidad de la estructura en esta dirección.

Para dimensionar las secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos y los Estados Límites de Servicio según la EHE-08. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

El programa que emplearemos será Cype 2021.

6.3 Cubierta

La cubierta es un componente muy importante dado que soporta condiciones ambientales altamente desfavorables.
Recibe de forma totalmente directa los cambios climáticos que se suceden (la incidencia del sol, el acopio de la nieve, etc.) esto conlleva a que se vea reprimida a un daño permanente. Estos obligan a que utilizar diferentes materiales para proteger los elementos más importantes, como son el aislamiento y la impermeabilización de la nave.
Se utiliza un panel sándwich dadas sus múltiples ventajas como pueden ser: muy buen comportamiento respecto al fuego, muy buena impermeabilidad, gran aislamiento acústico y térmico además de una gran rentabilidad económica ante las mejoras de las técnicas de instalación y las tecnologías productivas.
Hemos seleccionado un panel sándwich de tres grecas con un espesor de 50 mm

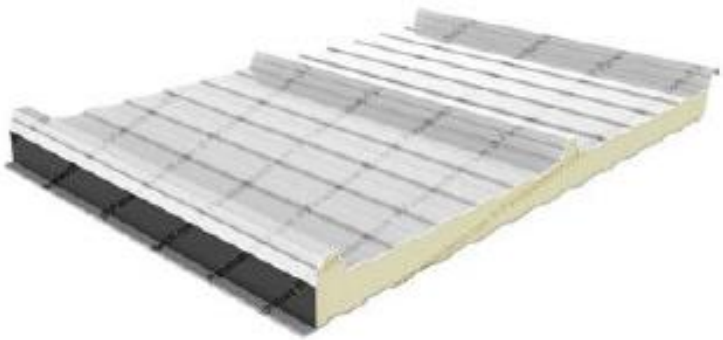


Figura 5 imagen panel sándwich 3 grecas

Características técnicas del Panel 3 Grecas

		Espesor del panel (mm)					
		30	40	50	60	80	100
Longitud del panel (mm)		Estándar de 2000 mm a 16000 mm					
Anchura del panel (mm)		1100 mm (Panel 3 Grecas)					
Densidad del núcleo (kg/m3)		40 kg/m3 (± 2)					
Coeficiente de conductividad térmica (λ)		PUR 0,023 W/mK / PIR 0,022 W/mK					
Coeficiente de transmisión térmica (W/m²K)	PUR	0,69	0,53	0,44	0,37	0,28	0,22
	PIR	0,66	0,51	0,42	0,35	0,27	0,21
Paneles por paquete estándar		14	12	10	8	6	6
Peso del panel (kg) por metro lineal Espesor Acero: 0,5 mm ± 0,1mm		11,9 ± 2	12,3 ± 2	12,7 ± 2	13,1 ± 2	13,9 ± 2	13,7 ± 2
Comportamiento al fuego externo		B tejado (t1)					
SBI Clasificación al fuego (MP PUR B3)		F					
SBI Clasificación al fuego (MP PUR B2)		Bs3d0					
SBI Clasificación al fuego (MP PIR)		Bs1d0					

Figura 6 Ficha Técnica Panel

6.4 Cálculo Estructura Prefabricada

El estudio geotécnico empleado ha sido realizado conforme al Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (D.B.-S.E.-C) contenido en el Código Técnico de la Edificación C.T.E., aprobado en el Real Decreto 314/2.006, así como con la metodología clásica basada en las teorías de geotecnia de Terzaghi, quedando así justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de las cimentaciones.

6.4.1 Pórtico Principal

El pórtico principal está formado por vigas y pilares prefabricados con una luz de 20 m, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Pendiente: se dará a posteriori con la colocación de panel sándwich.
- La separación entre las distintas vigas es de 5,00 m
- Dado el material que se va a colocar en cubierta (panel tipo sándwich) la separación de correas puede oscilar entre 1.5 y 3m. La separación en este caso es de 2.5 m.

No se han empleado vigas delta puesto que el objetivo es obtener una nave con el precio más asequible posible y el uso de estas lo encarecería.

6.4.2 Análisis de las acciones características

6.4.2.1 Cargas Permanentes

- Peso propio. Debida al peso del elemento resistente

- Carga permanente. Debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc.., que soporta el elemento

6.4.2.2 Sobrecarga

Según el CTE todo elemento resistente: vigueta, cambio de correas, etc. Debe calcularse para resistir las dos sobrecargas siguientes, actuando no simultáneamente:

- Una sobrecarga aislada de 100 kg en la posición más desfavorable.

- Sobrecarga superficial de uso para azoteas accesibles sólo para conservación 100 kg/m2. Sobrecarga de nieve. Sobrecarga de nieve en una superficie de cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

6.4.2.3 Nieve

Sobrecarga de nieve que en una superficie de cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

Según el CTE al ser la altitud de la zona 816 m corresponde a la zona 6 y la exposición al viento es normal.

6.4.2.4 Viento

- Acción del viento sobre la cubierta Datos:
- Zona Eólica: A Velocidad básica 26m/s Situación topográfica: Normal
- Altura de coronación: 8 m
- Profundidad de la nave: 25m
- Grado de aspereza: Zona III, rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados

6.4.2.5 Fuego

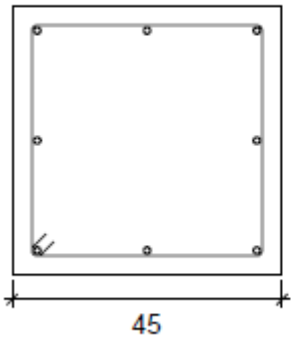
Se empleará una pintura intumescente con una resistencia al fuego de R30

6.5 Resultados Estructura Prefabricada

Se observa cómo los elementos en estudio que componen la estructura que se trata cumplen los distintos criterios y limitaciones que la norma impone para cada uno de ellos en los distintos casos de combinaciones de hipótesis.

6.5.1 Pilares Prefabricados Hormigón Armado

Se selecciona el pilar **N29** como pilar significativo para observar los resultados obtenidos. Este pilar ocupa la esquina derecha del pórtico principal delantero, contando con las siguientes características:



Datos del pilar			
	Geometría		
	Dimensiones	: 45x45 cm	
	Tramo	: 0.000/8.390 m	
	Altura libre	: 7.61 m	
	Recubrimiento geométrico	: 3.0 cm	
	Tamaño máximo de árido	: 15 mm	
	Materiales		Longitud de pandeo
	Hormigón	: HA-25, Yc=1.5	Plano ZX : 8.00 m
	Acero	: B 500 S, Ys=1.15	Plano ZY : 8.00 m
	Armadura longitudinal		Armadura transversal
	Esquina	: 4Ø12	Estribos : 1eØ6
	Cara X	: 2Ø12	Separación : 15 - 10 cm
	Cara Y	: 2Ø12	
	Cuantía	: 0.45 %	

Figura 7. Datos Pilar Prefabricado

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500

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

Figura 8. Materiales Pilar Prefabricado

En este apartado se comprueban los E.L.U y E.L.S:

- ✓ Disposiciones relativas a las armaduras
- ✓ Armadura mínima y máxima
- ✓ Estado límite de agotamiento frente a cortante
- ✓ Estado límite de agotamiento frete a solicitaciones normales

ZONA 0m del PILAR

- **Disposiciones relativas a las armaduras:**

1) La armadura distancia entre la armadura longitudinal según la EHE-08 debe ser superior a 20mm, en el pilar en estudio esta cuantía es de 171 mm, por lo tanto, cumple.

$d_l \geq s_{min}$ **171 mm ≥ 20 mm**

2)La distancia entre estribos también tiene que ser superior a 20mm y alcanza un valor de 144mm.

$d_l \geq s_{min}$ **144 mm ≥ 20 mm**

3) Para poder tener en cuenta las armaduras pasivas en compresión, es necesario que vayan sujetas por cercos o estribos cuya separación st tiene que ser menor de 180 y cuenta con un valor de 150, por tanto, cumple.

$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \not> 300\ mm$ **150 mm ≤ 180 mm**

$s_t \leq b_{min}$ **150 mm ≤ 450 mm**

4) Armadura mínima y máxima:

Cuantía geométrica mínima de armadura principal >= 0.004, alcanza el valor de 0.004

$\rho_l \geq 0.004$ **0.0045 ≥ 0.0040**

Armadura longitudinal mínima para secciones en compresión simple o compuesta >= 3.48kN, alcanza el valor de 361.92kN

$A'_s \cdot f_{yc,d} \geq 0.1 \cdot N_d$ **361.92 kN ≥ 3.48 kN**

- **Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08)**

Debe cumplir la siguiente ecuación:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2} \leq 1$$

Donde:

V_{rd1}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{u1}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El pilar en estudio cumple la siguiente ecuación, obteniéndose así los siguientes valores:

η : *0.009*

$V_{rd1,x}$: *6.86* kN

$V_{rd1,y}$: *0.19* kN

V_{u1} : *753.30* kN

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{u2,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}}\right)^2} \leq 1$$

η : 0.074

$V_{rd2,x}$: 6.86 kN
$V_{rd2,y}$: 0.19 kN
V_{u2} : 92.34 kN

- **Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08):**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35*PP+1.35*CM1

Y debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

El pilar en estudio cumple la siguiente ecuación, obteniéndose así los siguientes valores:

η : 0.367

N_{ed},M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed}: Esfuerzo normal de cálculo. — N_{ed} : 30.69 kN
M_{ed}: Momento de cálculo de primer orden. — $M_{ed,x}$: 0.95 kN·m
$M_{ed,y}$: 34.04 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. — N_{Rd} : 83.73 kN
M_{Rd}: Momentos de agotamiento. — $M_{Rd,x}$: 2.60 kN·m
$M_{Rd,y}$: 92.86 kN·m

ZONA +8 del PILAR (0-800cm)

- **Disposiciones relativas a las armaduras:**

1) La armadura distancia entre la armadura longitudinal según la EHE-08 debe ser superior a 20mm, en el pilar en estudio esta cuantía es de 171 mm, por lo tanto, cumple

$d_l \geq s_{min}$ — **171 mm ≥ 20 mm**

2)La distancia entre estribos también tiene que ser superior a 20mm y alcanza un valor de 54mm.

$d_l \geq s_{min}$ — **54 mm ≥ 20 mm**

3) Para poder tener en cuenta las armaduras pasivas en compresión, es necesario que vayan sujetas por cercos o estribos cuya separación st tiene que ser menor de 180 y cuenta con un valor de 60, por tanto, cumple.

$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \not> 300\ mm$ **60 mm ≤ 180 mm** ✓

$s_t \leq b_{min}$ **60 mm ≤ 450 mm** ✓

4) Armadura mínima y máxima:

Cuantía geométrica mínima de armadura principal >= 0.004, alcanza el valor de 0.004

$\rho_l \geq 0.004$ **0.0045 ≥ 0.0040**

Armadura longitudinal mínima para secciones en compresión simple o compuesta >= 361.92kN, alcanza el valor de 8.17kN

$A'_s \cdot f_{yc,d} \geq 0.1 \cdot N_d$ **361.92 kN ≥ 8.17 kN**

- **Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08)**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 700cm, para la combinación de hipótesis:

1.35*PP+1.35CM1

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2} \leq 1$$

Donde:

V_{rd1}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{u1}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El pilar en estudio cumple la siguiente ecuación, obteniéndose así los siguientes valores:

η : *0.009* ✓

$V_{rd1,x}$: *6.86* kN

$V_{rd1,y}$: *0.19* kN

V_{u1} : *753.30* kN

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{u2,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}}\right)^2} \leq 1$$

η : *0.074*

Donde:

V_{rd2}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{u2}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

$V_{rd2,x}$: *6.86* kN

$V_{rd2,y}$: *0.19* kN

V_{u2} : *92.79* kN

- **Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08):**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 700cm para la combinación de hipótesis:

1.35*PP+1.35*CM1

Y debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{sd}^2 + M_{sd,x}^2 + M_{sd,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

El pilar en estudio cumple la siguiente ecuación, obteniéndose así los siguientes valores:

η : *0.303*

N_{sd},M_{sd} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{sd}: Esfuerzo normal de cálculo.	N_{sd} :	*34.78*	kN
M_{sd}: Momento de cálculo de primer orden.	$M_{sd,x}$:	*0.84*	kN·m
	$M_{sd,y}$:	*29.86*	kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento.	N_{Rd} :	*114.88*	kN
M_{Rd}: Momentos de agotamiento.	$M_{Rd,x}$:	*2.76*	kN·m
	$M_{Rd,y}$:	*98.61*	kN·m

Se observa que los aprovechamientos no son muy altos, esto es debido al empleo de secciones mayores de las necesarias con función de unificar todos los pilares.

Se pueden consultar los demás datos relativos a resultados de cálculo para los distintos pilares en la tabla adjunta en los anexos llamada: "**Resultados pilares ELU y ELS**"

COMBINACIONES DE CARGA:

Los esfuerzos por combinaciones de carga en estudio serán los siguientes:

- Peso Propio
- Carga Muerta
- Hipótesis de Viento
- Hipótesis de Nieve

Y todas las posibles combinaciones entre ellas con sus correspondientes coeficientes de mayoración de carga (1.35 y 1.5)

Los distintos resultados de los esfuerzos se pueden observar en la tabla "**Resultados cálculo pilares**" en la barra N1/N2, correspondiente al pilar en estudio.

6.5.2 Vigas de Hormigón Prefabricado

Se selecciona la viga entre el pilar 29 y el 30 como viga significativa para observar los resultados obtenidos. Esta viga tiene una sección de 78x78 y se encuentra en el pórtico principal delantero, como se especifica antes, entre los pilares 29 y 30.

El material de la misma es HA-25, contando con armadura longitudinal y transversal en acero B500S.

Las comprobaciones a las que se somete son las siguientes:

- Comprobaciones de resistencia
- Comprobación de fisuración
- Comprobaciones de flecha

- **COMPROBACIONES DE RESITENCIA**

- <u>Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08):</u>

1) La armadura distancia entre la armadura longitudinal según la EHE-08 debe ser superior a 20mm, en el pilar en estudio esta cuantía es de 46 mm, por lo tanto, cumple.

$d_l \geq s_{min}$ **46 mm ≥ 20 mm**

2) La armadura pasiva longitudinal debe cumplir que la separación entre dos barras longitudinales consecutivas tiene que ser menor a 300 mm, alcanza un valor de 237, por tanto, cumple.

$s \leq 3 \cdot b_0 \not> 300$ mm **237 mm ≤ 300 mm**

Siendo:

b_0: Espesor bruto del elemento. **b_0 :** *780* mm

3) La distancia libre entre estribos debe ser igual o superior a 20 mm, toma un valor de 282, cumple.

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ **282 mm ≥ 20 mm**

4)Armadura mínima y máxima (EHE-08)

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de acero de la armadura principal de tracción con barras de acero debe superar el valor 0.00280, alcanzando un valor de 0.00281, por lo que cumple.

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ **0.00281 ≥ 0.00280**

La armadura longitudinal mínima para dichas secciones debe cumplir la siguiente limitación, cumple.

$A_s \geq A_{s,min}$ **17.09 cm² ≥ 0.50 cm²**

- Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08)

Debe cumplir la siguiente ecuación:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1 \qquad \eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$$

Con los siguientes datos de cálculo se observa que cumple dicha limitación:

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{rd1,y}$: 123.03 kN

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. $V_{u1,y}$: 2862.51 kN

η : **0.043**

La segunda limitación cuenta con los siguientes datos:

$V_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{rd2,y}$: 123.03 kN

$V_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. $V_{u2,y}$: 357.39 kN

η : **0.344**

- Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08)

Debe cumplir la siguiente ecuación:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

En la viga en estudio se obtienen los siguientes datos con los que satisfacer la ecuación:

N_{ed},M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed}: Esfuerzo normal de cálculo. N_{ed} : -0.27 kN

M_{ed}: Momento de cálculo de primer orden. $M_{ed,x}$: -161.61 kN·m

$M_{ed,y}$: 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. N_{Rd} : -0.72 kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. $M_{Rd,x}$: -519.13 kN·m

$M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Se observa que una vez introducidos cumple la limitación:

η : **0.311**

- **COMPROBACIONES DE FISURACIÓN**

- Fisuración por compresión (EHE-08)

La sección en estudio debe cumplir la siguiente limitación y no superar el valor obtenido, se observa que cumple.

$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{ck,j}$ **3.43 MPa ≤ 17.73 MPa**

- Fisuración por tracción: Cara superior (EHE-08)

No procede puesto que la tensión máxima de tracción en el hormigón en esta sección no supera la resistencia a tracción del mismo.

- Fisuración por tracción: Cara lateral derecha (EHE-08)

No procede puesto que la tensión máxima de tracción en el hormigón en esta sección no supera la resistencia a tracción del mismo.

-Fisuración por tracción: Cara inferior (EHE-08)

No procede puesto que la tensión máxima de tracción en el hormigón en esta sección no supera la resistencia a tracción del mismo.

-Fisuración por tracción: Cara inferior (EHE-08)

No procede puesto que la tensión máxima de tracción en el hormigón en esta sección no supera la resistencia a tracción del mismo.

- Área mínima de armadura (criterio de Cype)

No procede puesto que la tensión máxima de tracción en el hormigón en esta sección no supera la resistencia a tracción del mismo.

- Fisuración por tracción: Cara superior (EHE-08)

Se cumplen las indicaciones del artículo 44 E.L.U frente a cortante, por lo tanto, el control de la fisuración en servicio está asegurado.

- **COMPROBACIONES DE FLECHA**

<u>-Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo “Cuasipermanente”</u>

La flecha máxima se produce en la sección 9.62 m teniéndose que cumplir la siguiente limitación. Con los datos obtenidos de cálculo se observa que cumple.

$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$	**3.13 mm ≤ 65.17 mm**
$f_{T,lim}$: límite establecido para la flecha total a plazo infinito $f_{T,lim}$= L/300	$f_{T,lim}$: 65.17 mm
L: longitud de referencia	**L** : 19.55 m
$f_{T,max}$: valor máximo de la flecha total	$f_{T,max}$: 3.13 mm

<u>Flecha activa a partir del instante “3 meses” para la combinación de acciones característica</u>

La flecha máxima se produce en la sección 9.62 m teniéndose que cumplir la siguiente limitación. Con los datos obtenidos de cálculo se observa que cumple.

$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$	**1.31 mm ≤ 48.88 mm**
$f_{A,lim}$: límite establecido para la flecha activa $f_{A,lim}$= L/400	$f_{A,lim}$: 48.88 mm
L: longitud de referencia	**L** : 19.55 m
$f_{A,max}$: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"	$f_{A,max}$: 1.31 mm

Los datos con más detalle relativos a la viga en estudio y a las demás se puede observar en la tabla denominada “**Resultados cálculo vigas”.**

6.5.3 Conexiones Viga-Pilar

La conexión viga-pilar siendo dos elementos de hormigón prefabricado se realizará mediante cajeado de estos elementos como se puede ver en la imagen:

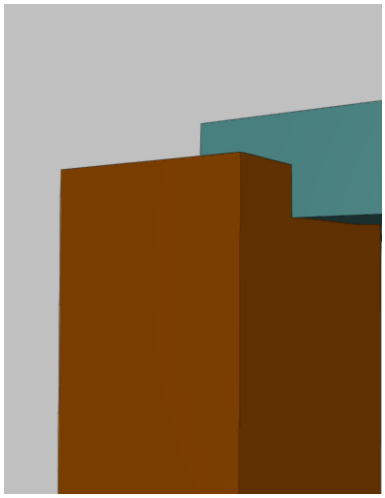


Figura 9. Detalle Cajeado

Figura 10. Detalle Real Cajeado

Este método se emplea para la unión entre elementos de distintas dimensiones, así se pueden unir cualquier tipo de viga.
Este tipo de conexión debe cumplir una serie de características como son que la holgura que debe haber entre la viga y las orejetas sea entorno a los 7cm, de esta forma se garantiza la estabilidad lateral de las vigas, la resistencia a flexión de las orejetas es tan reducida que no puede aportar capacidad alguna para impedir el vuelco de las vigas.

6.5.4 Conexión Pilar-Cimentación

La conexión entre los distintos pilares y las zapatas de cimentación se realiza mediante cálices como se observa en la imagen. Teniendo esta las siguientes características:

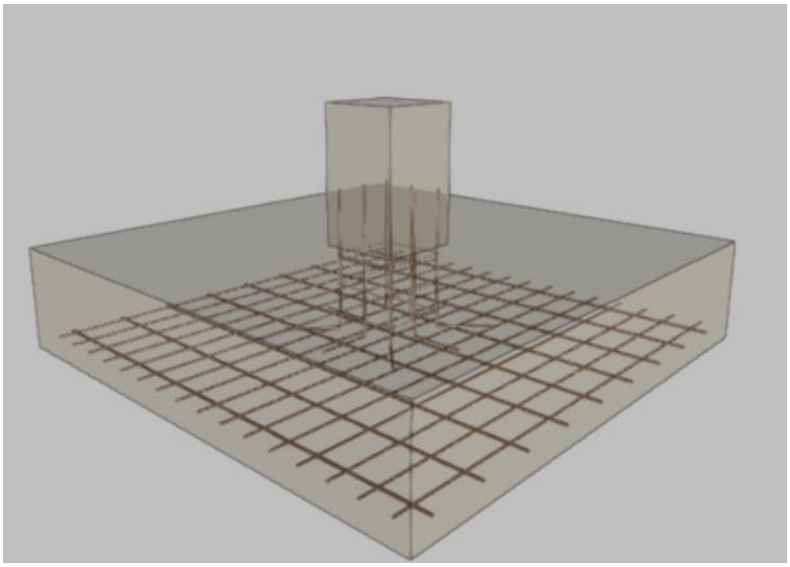


Figura 11. Detalle Cáliz cimentación

Este tipo de unión pilar-zapata se utiliza en elementos de hormigón armado, de forma que disponiéndose la armadura de reparto se refuerza la parte superior, que es donde se generan los esfuerzos mayores. Se considera la transferencia de fuerzas a través de las paredes hasta la cimentación.
En el cáliz siempre debe dejarse una holgura perimetral respecto a la sección del pilar que oscila entre 5 y 10 cm, según el fabricante. Esta holgura permite cualquier pequeña corrección en caso de que haya algún error en el replanteo de la cimentación.

Las características del elemento de cimentación en estudio como es la zapata aislada de la conexión que se está observando son las siguientes:

6.5.5 ZAPATA AISLADA

Se ha realizado una cimentación de zapatas aisladas arriostradas mediante vigas de atado, como se ve en la **Figura 4 Replanteo cimentación Nave elementos Prefabricados.** A estos elementos se le realizan las siguientes comprobaciones, las cuales cumple todas:

- Canto mínimo
- Espacio para anclar arranques en cimentación
- Cuantía geométrica mínima
- Diámetro mínimo de las barras
- Separación máxima entre barras
- Separación mínima entre barras
- Longitud de anclaje
- Tensiones sobre el terreno
- Vuelco de la zapata
- Flexión en la zapata
- Cortante en la zapata
- Compresión oblicua en la zapata

- **Canto mínimo**

Debe superar el valor de 25 cm, se obtiene un valor de 55 cm, por lo tanto, cumple.

- **Espacio para anclar arranques en cimentación**

Debe superar el valor de 20 cm, alcanza un valor de 48, por lo tanto, cumple.

- **Cuantía geométrica mínima**

Debe superar o igualar en el armado inferior dirección X e Y el valor de 0.0013, alcanza el 0.0013 en ambos casos, por lo tanto, cumple.

- **Diámetro mínimo de las barras**

Debe alcanzar o superar el valor mínimo de 12 mm, alcanza dicho valor, por tanto, cumple.

- **Separación máxima entre barras**

No debe superar el valor de 30 cm en el armado inferior dirección X e Y, para la dirección X alcanza un valor de 29 y para Y 16, por lo tanto, cumple.

- **Separación mínima entre barras**

Debe alcanzar el valor mínimo de 10 cm en el armado inferior dirección X e Y, para la dirección X alcanza un valor de 29 y para Y 16, por lo tanto, cumple.

- **Longitud de anclaje**

Debe superarse o igualarse el valor mínimo de 34 cm, en las direcciones X: derecha e izquierda e Y: arriba y abajo, en todas ellas alcanza el valor de 67, por lo tanto, cumple.

- **Tensiones sobre el terreno**

Deben ser inferiores a los distintos valores observados a continuación, cumple:

- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.112913 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.112913 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115169 MPa

- **Vuelco de la zapata**

Cumple las limitaciones en ambas direcciones

- En dirección X:	Reserva seguridad: 32356.6 %
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13866.8 %

- **Flexión en la zapata**

Cumple los valores:

- En dirección X:	Momento: 288.90 kN·m
- En dirección Y:	Momento: 290.65 kN·m

- **Cortante en la zapata**

Cumple los valores:

- En dirección X:	Cortante: 260.85 kN
- En dirección Y:	Cortante: 262.61 kN

- **Compresión oblicua en la zapata**

Cumple no superar el máximo de 5000 kN/m2, alcanzando un valor de 1472.8 kN/m2

7. ESTRUCTURA CON ELEMENTOS METÁLICOS

La segunda tipología empleada consiste en el uso de distintos perfiles metálicos en función de la carga que tengan que soportar. Así se van a encontrar pilares metálicos del tipo UPN 180 en doble cajón soldado al frente del pórtico principal, UPN 260 en doble cajón soldado los pilares centrales de la nave, tirantes metálicos para dotar de mayor estabilidad la estructura y cerchas metálicas con perfiles tipo HE 240 B simple con cartelas.

El apoyo viga-pilar se realizará mediante soldadura en obra, y la unión pilar-zapata a través de placas de anclaje en la cimentación, siendo estas zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado.

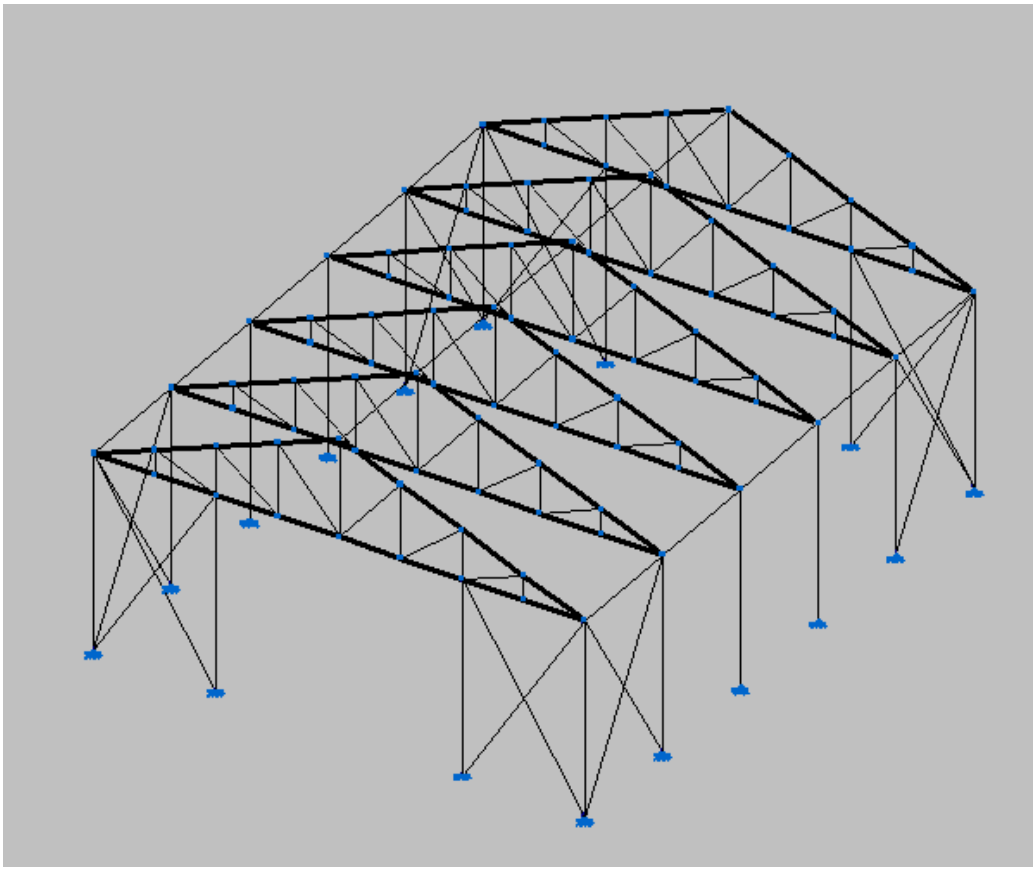


Figura 12. Plano vista 3D Nave Metálica

7.1 Cimentación

Al igual que la anterior tipología, consta de cimentación por medio de zapatas aisladas centradas de hormigón armado. Esta solución ha sido la elegida en base al informe geotécnico. Las zapatas estarán arriostradas entre sí por medio de vigas de atado, servirán de enlace y rigidizarían de la cimentación.

Se emplea para la resistencia del hormigón un HA-25, además de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

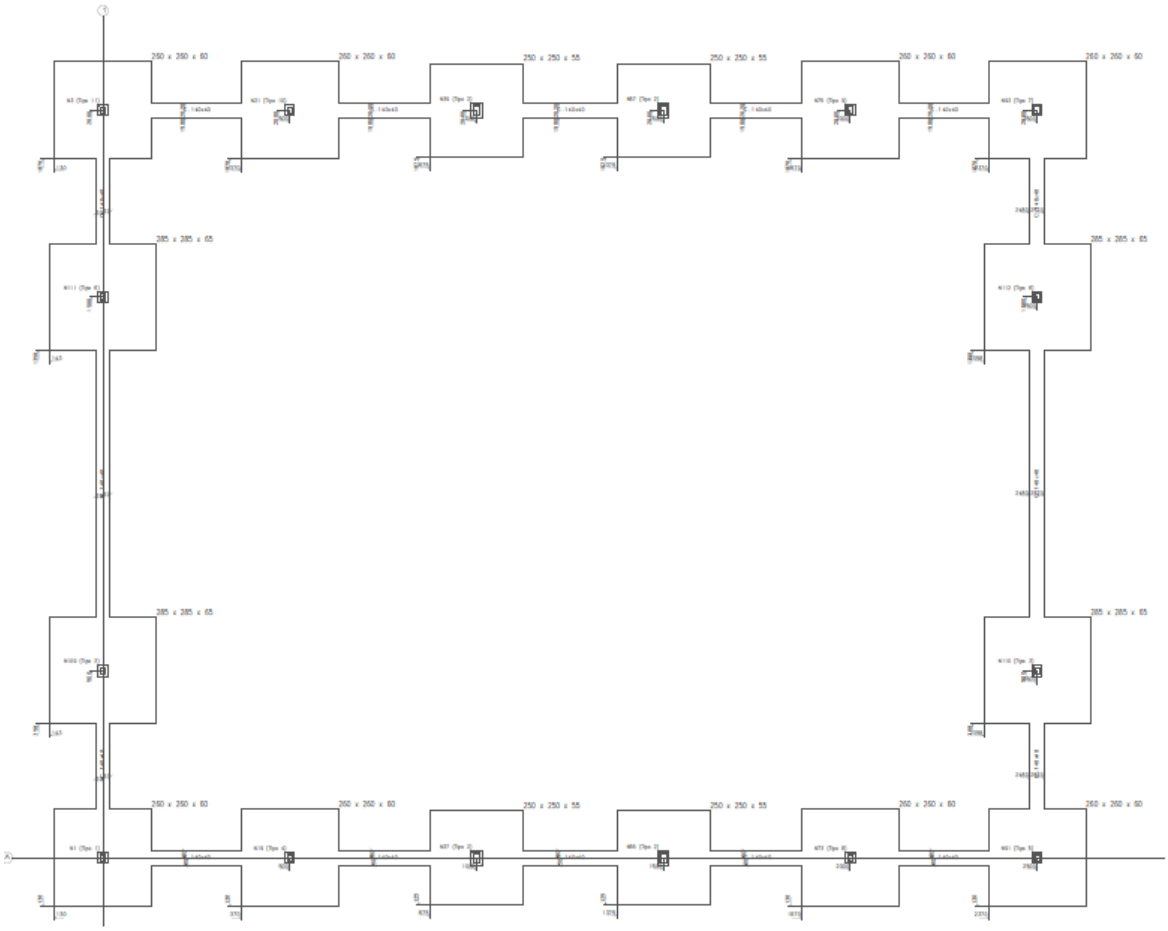


Figura 13. Replanteo cimentación Nave Metálica

7.2 Estructura

Se estudia una estructura con distintos perfiles metálicos, empleando perfiles de acero de calidad S-275 según el CTE DB-SE-A. Tendrá forma porticada, con una altura total de 12 m.

Contará con una luz de 20 m y 25 m de longitud, la separación entre pórticos será de 5m contando con un total de 5 pórticos.

Las uniones tanto de las correas como entre los distintos perfiles metálicos empleados se realizan mediante soldadura, como podemos ver en el dibujo adjunto y en el plano "**Uniones Nave Metálica**".

La sección de los pilares será función de la carga a soportar, en algunos casos el grado de aprovechamiento del perfil seleccionado no es el idóneo, esto se debe a intentar unificar los perfiles empleados, aunque en algunos casos suponga emplear uno mayor del necesario. Además, se han articulado los apoyos exteriores del pórtico principal, de esta forma se ha conseguido mejorar el aprovechamiento de los perfiles seleccionados pudiendo poner un perfil menor.

Todos los pilares irán unidos a una placa, esta estará dotada de unos pernos que están anclados directamente en el hormigón de las zapatas de cimentación

Todas estas disposiciones permiten transmitir la acción del viento a la cimentación, además de alinear y mantener la estabilidad de la estructura en esta dirección.

Para dimensionar las secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos y los Estados Límites de Servicio según la EHE-08. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

El programa empleado será Cype 2021.

7.3 Cubierta

Es la misma tipología que la cubierta de la estructura con elementos prefabricados y se emplea la misma justificación para usarla.

Se selecciona un panel sándwich de tres grecas con un espesor de 50 mm

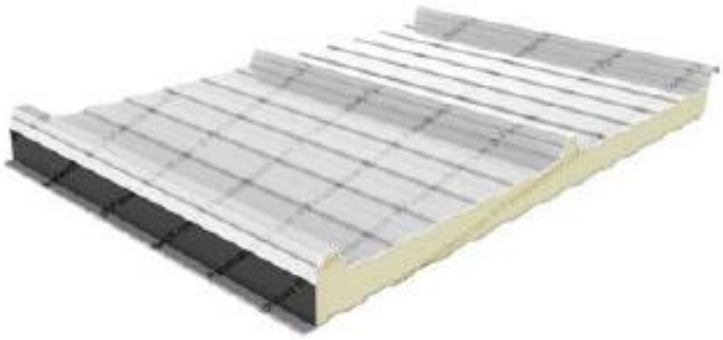


Figura 14. Imagen panel sándwich 3 grecas

Características técnicas del Panel 3 Grecas

		Espesor del panel (mm)					
		30	40	50	60	80	100
Longitud del panel (mm)		Estándar de 2000 mm a 16000 mm					
Anchura del panel (mm)		1100 mm (Panel 3 Grecas)					
Densidad del núcleo (kg/m3)		40 kg/m3 (± 2)					
Coeficiente de conductividad térmica (λ)		PUR 0,023 W/mK / PIR 0,022 W/mK					
Coeficiente de transmisión térmica (W/m²K)	PUR	0,69	0,53	0,44	0,37	0,28	0,22
	PIR	0,66	0,51	0,42	0,35	0,27	0,21
Paneles por paquete estándar		14	12	10	8	6	6
Peso del panel (kg) por metro lineal Espesor Acero: 0,5 mm ± 0,1mm		11,9 ± 2	12,3 ± 2	12,7 ± 2	13,1 ± 2	13,9 ± 2	13,7 ± 2
Comportamiento al fuego externo		B tejado (t1)					
SBI Clasificación al fuego (MP PUR B3)		F					
SBI Clasificación al fuego (MP PUR B2)		Bs3d0					
SBI Clasificación al fuego (MP PIR)		Bs1d0					

Figura 15 Ficha Técnica Panel

7.4 Cálculo Estructura Metálica

Al igual que en la nave de elementos prefabricados, el estudio geotécnico empleado ha sido realizado conforme al Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (D.B.-S.E.-C) contenido en el Código Técnico de la Edificación C.T.E., aprobado en el Real Decreto 314/2.006, así como con la metodología clásica basada en las teorías de geotecnia de Terzaghi, quedando así justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de las cimentaciones.

7.4.1 Pórtico Principal

El pórtico principal está formado por perfiles metálicos dobles UPN 180 contando con una luz de 20 m, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Pendiente: la cubierta cuenta con una pendiente del 40 %.
- La separación entre las distintas vigas es de 5,00 m
- Dado el material que se va a colocar en cubierta (panel tipo sándwich) la separación de correas en este caso es de 1.25 m.
- Se han tenido en cuenta tirantes en los pilares extremos con la función de poder reducir el tamaño de las secciones empleadas.

7.4.2 Análisis de las acciones características

7.4.2.1 Con carga

- Peso propio. Debida al peso del elemento resistente
- Carga permanente. Debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc.., que soporta el elemento

7.4.2.2 Sobrecarga

Según el CTE todo elemento resistente: vigueta, cambio de correas, etc. Debe calcularse para resistir las dos sobrecargas siguientes, actuando no simultáneamente:

- Una sobrecarga aislada de 100 kg en la posición más desfavorable.

- Sobrecarga superficial de uso para azoteas accesibles sólo para conservación 100 kg/m2. Sobrecarga de nieve. Sobrecarga de nieve en una superficie de cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

7.4.2.3 Viento

- Acción del viento sobre la cubierta Datos:
- Zona Eólica: A Velocidad básica 26m/s Situación topográfica: Normal
- Altura de coronación: 8 m
- Profundidad de la nave: 25m
- Grado de aspereza: Zona III, rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados

7.4.2.4 Fuego

Se empleará una pintura intumescente con una resistencia al fuego de R30

7.5 Resultados Estructura Metálica

Se observa cómo los elementos en estudio que componen la estructura que se trata cumplen los distintos criterios y limitaciones que la norma impone para cada uno de ellos en los distintos casos de combinaciones de hipótesis.

7.5.1 Pilares Metálicos UPN 180 Doble Cajón Soldado

Se selecciona el pilar que va de N1 a N2 como pilar significativo para observar los resultados obtenidos. Este pilar ocupa la esquina derecha del pórtico principal delantero.

En este apartado se comprueban los E.L.U y E.L.S:

- A temperatura ambiente:

  - ✓ Limitación de esbeltez
  - ✓ Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
  - ✓ Resistencia a compresión
  - ✓ Resistencia a flexión eje Y
  - ✓ Resistencia a flexión eje Z
  - ✓ Resistencia a corte Z
  - ✓ Resistencia a corte Y
  - ✓ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
  - ✓ Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
  - ✓ Resistencia a flexión y axil combinados
  - ✓ Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

- Al fuego:

  - ✓ Resistencia a compresión
  - ✓ Resistencia a flexión eje Y
  - ✓ Resistencia a flexión eje Z
  - ✓ Resistencia a corte Z
  - ✓ Resistencia a corte Y
  - ✓ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
  - ✓ Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
  - ✓ Resistencia a flexión y axil combinados
  - ✓ Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

- **COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA A TEMPERATURA AMBIENTE**

1) Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A):

La esbeltez reducida λ de las barras comprimidas debe ser inferior a 2, se puede observar que la barra en estudio cumple dicha limitación:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.72 ✓

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : 56.08 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — **N_{cr}** : 519.97 kN

2) Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de Cype)

Debe satisfacerse la siguiente ecuación, se puede ver que cumple:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

19.75 ≤ 293.52 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — **h_w** : 158.00 mm

t_w: Espesor del alma. — **t_w** : 8.00 mm

A_w: Área del alma. — **A_w** : 25.28 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — **$A_{fc,ef}$** : 15.40 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : 275.00 MPa

3) Resistencia a compresión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N (EI). El valor no debe ser superior a 1, cumple:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{c,Ed}$** : 82.40 kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1468.76 kN

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.056 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.222 ✓

4) Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A)

La resistencia a flexión debe satisfacer la siguiente ecuación, el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.775 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N (EI). La clase de la sección según la capacidad de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple es la I según los datos obtenidos.

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.050 ✓

Para esbelteces <= 0.4 se puede omitir la comprobación frente a pandeo y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: 0.30

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr} : 1127.60 kN·m

5) Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.774 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2+0.75*N (EI). La limitación debe cumplir ser menor que 1 y se observa que cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.008 ✓

6) Resistencia a corte eje Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI), debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

La abolladura por cortante del alma según el CTE DBSE-A, a pesar de que no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, dado que esta se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

19.75 < 64.71 ✓

7) Resistencia a corte eje Y (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI), debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$ $\eta <$ 0.001 ✓

La abolladura por cortante del alma según el CTE DBSE-A, a pesar de que no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, dado que esta se cumple:

$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$ **12.73 < 64.71** ✓

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante:

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$ **0.60 kN ≤ 191.13 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI)

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.60 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 382.26 kN

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

Al igual que el anterior, no es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante:

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$ **0.07 kN ≤ 232.86 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI)

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.07 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 465.73 kN

10) Resistencia a flexión axil y combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 7.775 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI), debe cumplir las siguientes limitaciones, se cumplen:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : **0.103** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.195** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.244** ✓

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo es menor o igual que el 50 % del esfuerzo cortante resistente de cálculo.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI), debe cumplir la siguiente limitación, se cumple:

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **0.60 kN ≤ 191.13 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.60* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *382.26* kN

- **COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO**

1) Resistencia a compresión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación d acciones PP+0.5*VH1, debe cumplir la siguiente ecuación y ser menor que 1, cumple. Además, es de clase I según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.081 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.510 ✓

2) Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.775 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1 para flexión positiva, para flexión negativa se produce en el mismo punto, pero con una combinación de acciones PP+0.5*VH2.

Debe cumplir la limitación de ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.062 ✓

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.97 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 26.51 kN·m

Para esbelteces <= 0.4 se puede omitir la comprobación frente a pandeo y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal:

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,fi} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: 0.39

$k_{\lambda,fi}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{\lambda,fi}$: 1.31

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral. M_{cr} : 1127.60 kN·m

3) Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.775 m del nudo N1, para una combinación de acciones PP+0.5*VH2, debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$ η : 0.012 ✓

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.23 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

4) Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5*VH1, debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$ η : 0.002 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.21 kN

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

$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$ $V_{c,Rd}$: 107.46 kN

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

$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$ 19.75 < 64.71 ✓

5) Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5*VH2, debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$ η < 0.001 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.03 kN

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

$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$ $V_{c,Rd}$: 130.93 kN

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

$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$ 12.73 < 64.71 ✓

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante.

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$ 0.21 kN ≤ 53.73 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.21 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 107.46 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.03 kN ≤ 65.46 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.03 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 130.93 kN

8) Resistencia flexión y axil combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1. Deben satisfacerse las siguientes ecuaciones, cumple:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : **0.084** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : **0.327** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : **0.510** ✓

9) Resistencia flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo es menor o igual que el 50 % del esfuerzo cortante resistente de cálculo.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.486m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.21 kN ≤ 53.73 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.21 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 107.46 kN

Se pueden consultar los resultados más detallados en el anexo "**Resultados Pilares metálicos**"

7.5.2 Cerchas Metálicas

Se selecciona el tramo de cercha que va de N2 a N7 como pilar significativo para observar los resultados obtenidos. Este ocupa la esquina derecha del pórtico principal delantero.

En este apartado se comprueban los E.L.U y E.L.S:

- A temperatura ambiente:

  - ✓ Limitación de esbeltez
  - ✓ Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
  - ✓ Resistencia a compresión
  - ✓ Resistencia a flexión eje Y
  - ✓ Resistencia a flexión eje Z
  - ✓ Resistencia a corte Z
  - ✓ Resistencia a corte Y
  - ✓ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
  - ✓ Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
  - ✓ Resistencia a flexión y axil combinados
  - ✓ Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
  - ✓ Resistencia a torsión
  - ✓ Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
  - ✓ Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

- Al fuego:

  - ✓ Resistencia a compresión
  - ✓ Resistencia a flexión eje Y
  - ✓ Resistencia a flexión eje Z
  - ✓ Resistencia a corte Z
  - ✓ Resistencia a corte Y
  - ✓ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
  - ✓ Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
  - ✓ Resistencia a flexión y axil combinados
  - ✓ Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
  - ✓ Resistencia a torsión
  - ✓ Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
  - ✓ Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

- **COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA A TEMPERATURA AMBIENTE**

1) Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A):

La esbeltez reducida λ de las barras comprimidas debe ser inferior a 2, se puede observar que la barra en estudio cumple dicha limitación:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.52 ✓

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	**Clase** :	1	
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	228.80	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	265.00	MPa
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} :	22422.09	kN

2) Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de Cype)

Debe satisfacerse la siguiente ecuación, se puede ver que cumple:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

65.20 ≤ 300.53 ✓

h_w: Altura del alma.	h_w :	652.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	65.20	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	40.80	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	210000	MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	265.00	MPa

3) Resistencia a compresión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH3+0.75*N (EI). El valor no debe ser superior a 1, cumple:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.023 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.027 ✓

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	61.86	kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$	$N_{c,Rd}$:	2675.24	kN

4) Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A)

Debe cumplir la siguiente ecuación y ser menor que 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.026 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$ η : 0.026 ✓

Para flexión positiva el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2+0.75*N(R2).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 6.98 kN·m

Para flexión negativa el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8*PP+1.5*VH1

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.10 kN·m

5) Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A)

Debe cumplir la siguiente ecuación y ser menor que 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.157 ✓

Para flexión positiva el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(R2)

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 19.70 kN·m

Para flexión negativa el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8*PP+1.5*VH2

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 18.91 kN·m

6) Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.649 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2+0.75*N(EI)

Debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.025 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 12.16 kN

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$: 484.35 kN

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot s$$ **16.40 < 65.92** ✓

7) Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI)

Debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.002** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.73 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$: 1244.38 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante:

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH3+0.75*N(R)

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **11.04 kN ≤ 499.79 kN** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.04 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 999.59 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante:

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI)

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$ **2.73 kN ≤ 1216.70 kN** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.73 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 2433.39 kN

10) Resistencia a flexión axil y combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.795 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2+0.75*N(EI), debe cumplir las siguientes limitaciones, se cumplen:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.180 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.125 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.185 ✓

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo es menor o igual que el 50 % del esfuerzo cortante resistente de cálculo.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH3+0.75*N(R), debe cumplir la siguiente limitación, se cumple:

$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$ **11.04 kN ≤ 499.74 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 11.04 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 999.48 kN

12) Resistencia a torsión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2.
Debe ser menor a 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ η : 0.001 ✓

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 8.90 kN·m

13) Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.649m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH2+0.75*N(EI)
Debe ser menor a 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.025 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 12.16 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 484.08 kN

14) Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.423m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH1+0.75*N(EI)

Debe ser menor a 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.73 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 1244.03 kN

- **COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO**

1) Resistencia a compresión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+1.5*VH3.
El valor no debe ser superior a 1, cumple:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.015 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : 0.018 ✓

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 24.95 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$: 1717.58 kN

2) Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A)

Debe cumplir la siguiente ecuación y ser menor que 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.016 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$ η : 0.016 ✓

Para flexión positiva el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35*PP+0.5*VH2

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.68 kN·m

3) Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A)

Debe cumplir la siguiente ecuación y ser menor que 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : 0.082 ✓

Para flexión positiva el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 6.63 kN·m

Para flexión negativa el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 6.17 kN·m

4) Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.649 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2

Debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.014 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 4.42 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 310.97 kN

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.40 < 65.92 ✓

5) Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1

Debe cumplir ser menor que 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.92 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 798.93 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante:

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.5*VH3

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

3.91 kN ≤ 320.88 kN ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 3.91 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 641.76 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo no es superior al 50 % de la resistencia de cálculo a cortante:

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.5*VH1

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.92 kN ≤ 781.16 kN** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.92 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 1562.31 kN

8) Resistencia a flexión axil y combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.795 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2, debe cumplir las siguientes limitaciones, se cumplen:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.097 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.070 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.101 ✓

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo es menor o igual que el 50 % del esfuerzo cortante resistente de cálculo.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimo se producen en un punto situado a una distancia de 0.486 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.5*VH3, debe cumplir la siguiente limitación, se cumple:

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **3.91 kN ≤ 320.86 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 3.91 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 641.71 kN

10) Resistencia a torsión (CTE DB SE-A)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.423 m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2.
Debe ser menor a 1, se cumple:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.001** ✓

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 5.72 kN·m

11) Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.649m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH2
Debe ser menor a 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.014** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 4.42 kN

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 310.86 kN

12) Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.423m del nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.5*VH1
Debe ser menor a 1, cumple:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.001** ✓

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.92 kN

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 798.86 kN

Se pueden consultar los resultados con mayor detalle en el anexo "**Resultados Cerchas metálicas**"

7.5.3 Conexiones Viga-Pilar

La conexión viga-pilar al tratarse de elementos metálicos se realizará mediante soldadura en obra, tendrán las siguientes características a considerar:

- ✓ En el material de aportación las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base (según el CTE DB SE-A).
- ✓ Los cordones de las soldaduras en ángulo no tendrán un espesor de garganta inferior a 3mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir
- ✓ Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

Todas las uniones realizadas cumplen las anteriores características

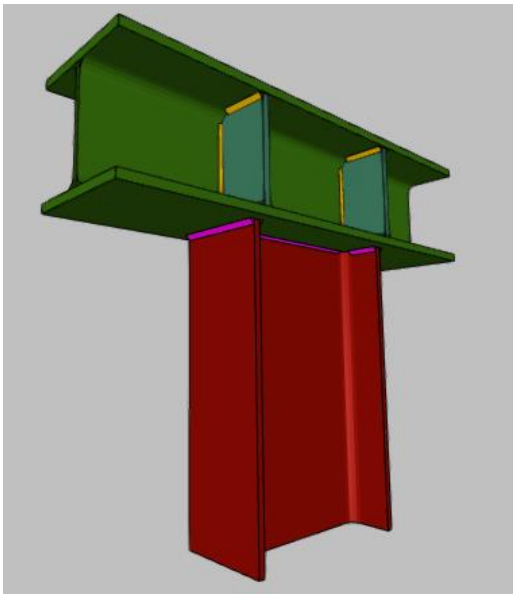


Figura 16. Detalle Unión Soldada

Las comprobaciones que se realizan son:

- En el panel:
  - ✓ Esbeltez del alma del pilar
  - ✓ Resistencia a cortante del alma del pilar
- Rigidizador superior:
  - ✓ Tensión de Von Misses en el rigidizador

- Rigidizador inferior:

  ✓ Tensión de Von Misses en el rigidizador

- Ala:

  ✓ Cortante en el ala por los rigidizadores

- **PANEL**

1) Esbeltez del alma del pilar (CTE DB SE-A)

Debe satisfacer la siguiente condición, se observa que cumple:

La esbeltez del alma del pilar debe satisfacer la condición:

$\frac{d_{wc}}{t_{wc}} \leq 70\varepsilon$ **20.60 ≤ 64.71** ✓

d_{wc}: Canto del alma — d_{wc} : 206 mm

t_{wc}: Espesor del alma. — t_{wc} : 10.0 mm

$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$ — ε : 0.92

f_y: Tensión de límite elástico. — f_y : 275.00 N/mm²

2) Resistencia a cortante del alma del pilar

Se tiene que cumplir la limitación siguiente, cumple:

$V_{wp,Ed} \leq V_{wp,Rd}$ **134.62 kN ≤ 545.04 kN** ✓

$V_{wp,Ed}$: Esfuerzo cortante de cálculo. — $V_{wp,Ed}$: 134.62 kN

$V_{wp,Rd}$: Resistencia plástica de cálculo a cortante del alma — $V_{wp,Rd}$: 545.04 kN

- **RIGIDIZADOR SUPERIOR**

1) Tensión de Von Misses en rigidizador (CTE DB SE-A)

No debe superar el valor de 261.90, alcanza un valor de 26.95, por lo tanto, cumple:

$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$ **26.95 N/mm² ≤ 261.90 N/mm²** ✓

- **RIGIDIZADOR INFERIOR**

1) Tensión de Von Misses en rigidizador (CTE DB SE-A)

No debe superar el valor de 261.90, alcanza un valor de 27, por lo tanto, cumple:

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

27.00 N/mm² ≤ 261.90 N/mm² ✓

- **ALA**

1) Cortante en el ala por los rigidizadores (CTE DB SE-A)

No debe superar el valor de 261.90, alcanza un valor de 48.58, por lo tanto, cumple

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

48.58 N/mm² ≤ 261.90 N/mm² ✓

7.5.4 Conexiones Pilar-Cimentación

La conexión entre los distintos pilares y las zapatas de cimentación se realizarán mediante placas de anclaje como se puede observar en la imagen. Teniendo esta las siguientes características:

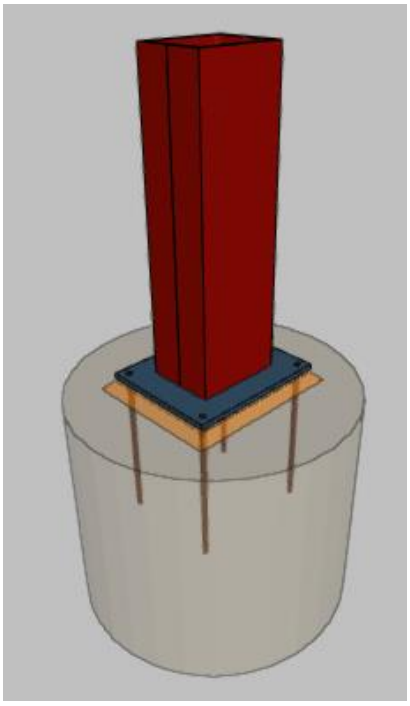


Figura 17. Detalle Placa de anclaje

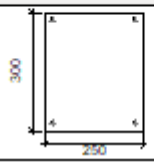
Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placabase		250	300	11	4	12	S275	2803.3	4179.4

Figura 18. Detalles Placa

Las comprobaciones que se realizan en este elemento son las siguientes:

<u>1) Separación mínima entre pernos</u>

Debe ser mayor a 36mm, alcanza un valor de 210 mm, por lo tanto, cumple.

<u>2) Separación mínima pernos-borde</u>

Debe ser superior a 18 mm, toma un valor de 20 mm, por lo que cumple.

3) Longitud mínima del perno

Debe ser mayor a 15 cm, alcanza un valor de 30 cm, por lo tanto, cumple.

4) Anclaje perno en el hormigón

Tracción	Máximo: 30.77 kN	Cumple
	Calculado: 5.19 kN	
Cortante	Máximo: 21.54 kN	Cumple
	Calculado: 8.13 kN	
Tracción+Cortante	Máximo: 30.77 kN	Cumple
	Calculado: 16.8 kN	

5) Tracción en vástago de pernos:

Debe ser inferior a 36.16 kN, alcanza un valor de 5.35 kN, por tanto, cumple.

6) Tensión de Von Misses en el vástago de pernos:

No debe superar el valor 380.952 MPa, toma un valor de 138.191 MPa, por lo tanto, cumple.

7) Aplastamiento perno en placa

Debe ser inferior a 69.14 kN, alcanza un valor de 7.622 kN, por lo tanto, cumple.

8) Tensión de Von Misses en secciones globales

	Máximo: 261.905 MPa	
Derecha	Calculado: 82.3496 MPa	Cumple
Izquierda	Calculado: 82.3496 MPa	Cumple
Arriba	Calculado: 98.8521 MPa	Cumple
Abajo	Calculado: 98.8521 MPa	Cumple

9) Flecha global equivalente

	Mínimo: 250	
Derecha	Calculado: 532.171	Cumple
Izquierda	Calculado: 532.171	Cumple
Arriba	Calculado: 435.413	Cumple
Abajo	Calculado: 435.413	Cumple

10) Tensión de Von Misses local

No debe ser superior a 261.905 MPa, alcanza un valor de 0, por lo tanto, cumple.

7.5.5 ZAPATA AISLADA

Se ha realizado una cimentación de zapatas aisladas arriostradas mediante vigas de atado, como se ve en la **Figura 15 Replanteo cimentación Nave metálica.** A estos elementos se le realizan las siguientes comprobaciones, las cuales cumple todas:

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Vuelco de la zapata**
- **Flexión en la zapata**
- **Cortante en la zapata**
- **Compresión oblicua en la zapata**
- **Canto mínimo**
- **Espacio para anclar arranques en cimentación**
- **Cuantía geométrica mínima**
- **Cuantía mínima necesaria por flexión**
- **Diámetro mínimo de las barras**
- **Separación máxima entre barras**
- **Longitud de anclaje**

- Tensiones sobre el terreno

Se obtienen los siguientes datos en fusión de las distintas situaciones, cumple en todas:

- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.016677 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple

- Vuelco en la zapata

Los % de reserva de seguridad tienen que ser mayor que 0, para que así los coeficientes de seguridad al vuelco sean mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Cumple.

- En dirección X:	Reserva seguridad: 9329.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65.4 %	Cumple

- Flexión en la zapata

Se cumplen los valores en ambas direcciones

- En dirección X:	Momento: 18.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.69 kN·m	Cumple

- Cortante en la zapata

Se cumplen los valores en ambas direcciones

- En dirección X:	Cortante: 23.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.56 kN	Cumple

- Compresión oblicua en la zapata

Cumple el criterio de Cype, no debe superar el valor de 5000kN/m2, alcanza un valor de 212.5 kN/m2, por tanto, cumple**.**

- Canto mínimo

Según la EHE-08 debe superar el mínimo de 25 cm, toma un valor de 45 cm, por lo tanto, cumple.

- Espacio para anclar arranques en cimentación

Debe supera el valor de 30 cm, se obtiene un valor calculado de 38 cm, por lo tanto, cumple.

- Cuantía geométrica mínima

Debe superar o igualar en ambos armados y direcciones el valor de 0.0009 y lo iguala, por lo tanto, cumple

- Cuantía mínima necesaria por flexión

Según la EHE-08 tanto el armado inferior en direcciones X e Y como el inferior en las mismas direcciones deben superar el mínimo en armado inferior de 0.0003, alcanzándose en estas un valor de 0.001, y en el caso del armado superior superarse el valor de 0.0001, alcanzándose también un valor de 0.001. Por lo tanto, cumple.

- Diámetro mínimo de las barras

Tanto en la parrilla inferior como en la superior debe igualar o superar el valor de 12 mm, en ambos casos se obtiene un valor de 12 mm, por lo tanto, cumple.

- Separación máxima entre barras

No debe superarse el valor máximo de 30 cm, en las direcciones X e Y del armado inferior se obtiene un valor de 27 cm y en las direcciones X e Y del armado superior se obtiene un valor de 27 cm igualmente, por lo tanto, en ambos casos cumple.

- Separación mínima entre barras

Debe obtenerse un valor superior al mínimo de 10 cm, en las direcciones X e Y del armado inferior se obtiene un valor de 27 cm y en las direcciones X e Y del armado superior se obtiene un valor de 27 cm igualmente, por lo tanto, en ambos casos cumple.

- Longitud de anclaje

Supera el valor mínimo necesario en ambos armados y sus correspondientes direcciones, por lo tanto, cumple.

- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple

8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA

Se realiza una estimación económica de ambas estructuras con el fin de conocer la opción más ventajosa desde el punto de vista económica, obteniéndose así las siguientes cuantías:

8.1 Estructura con Elementos Prefabricados

Este tipo de estructura en comparación con la estructura metálica dada su rapidez de fabricación y colocación tiende a tener una valoración económica menor que la anteriormente comentada.

C	**Cimentaciones**					
CR	**Regularización**					
CRL030	m²	**Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en cen**				
	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.					
	1	1	0,420	0,420		
	2	1	0,420	0,420		
	3	1	3,800	3,800		
	4	1	3,800	3,800		
	5	1	4,200	4,200		
	6	1	4,200	4,200		
	7	1	4,200	4,200		
	8	1	4,200	4,200		
	9	1	3,800	3,800		
	10	1	3,800	3,800		
	11	1	0,420	0,420		
	12	1	0,420	0,420		
	13	1	1,320	1,320		
	14	1	1,320	1,320		
	15	1	1,320	1,320		
	16	1	1,320	1,320		
	VC.T-1 [3 - 1]	1	1,380	1,380		
	VC.T-1 [1 - 13]	1	1,540	1,540		
	VC.T-1 [2 - 4]	1	1,380	1,380		
	VC.T-1 [15 - 2]	1	1,540	1,540		
	VC.T-1 [9 - 11]	1	1,380	1,380		
	VC.T-1 [12 - 10]	1	1,380	1,380		
	VC.T-1 [11 - 14]	1	1,540	1,540		
	VC.T-1 [16 - 12]	1	1,540	1,540		
	C.1 [3 - 5]	1	1,200	1,200		
	C.1 [4 - 6]	1	1,200	1,200		
	C.1 [5 - 7]	1	1,180	1,180		
	C.1 [6 - 8]	1	1,180	1,180		
	C.1 [7 - 9]	1	1,200	1,200		
	C.1 [8 - 10]	1	1,200	1,200		
	C.1 [13 - 15]	1	3,540	3,540		
	C.1 [14 - 16]	1	3,540	3,540		
				64,880	7,41	480,76
	TOTAL CR.....					**480,76**

CS	Superficiales

CSZ020 m² **Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en**

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

1	1	0,900	0,900		
2	1	0,900	0,900		
3	1	3,540	3,540		
4	1	3,540	3,540		
5	1	4.190	4,190		
6	1	4,190	4,190		
7	1	4,190	4,190		
8	1	4,190	4,190		
9	1	3,540	3,540		
10	1	3.540	3,540		
11	1	0,900	0,900		
12	1	0,900	0,900		
13	1	1,940	1,940		
14	1	1,940	1,940		
15	1	1.940	1,940		
16	1	1,940	1,940		
			42,280	16,70	706,08

CSZ030 m³ **Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y**

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 26,5 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

1	1	0,650	0,650	0,500	0,211		
2	1	0,650	0,650	0,500	0,211		
3	1	1,950	1,950	0,500	1,901		
4	1	1,950	1,950	0,500	1,901		
5	1	2,050	2,050	0,550	2,311		
6	1	2,050	2,050	0,550	2,311		
7	1	2,050	2,050	0,550	2,311		
8	1	2,050	2,050	0,550	2,311		
9	1	1,950	1,950	0,500	1,901		
10	1	1,950	1,950	0,500	1,901		
11	1	0,650	0,650	0,500	0,211		
12	1	0,650	0,650	0,500	0,211		
13	1	1,150	1,150	0,500	0,661		
14	1	1,150	1,150	0,500	0,661		
15	1	1,150	1,150	0,500	0,661		
16	1	1,150	1,150	0,500	0,661		
					20,336	145,31	2.955,02

TOTAL CS..... 3.661,10

CA Arriostramientos

CAV020 m² **Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 uso**

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

C.1 [3 - 5]	1	2,400	2,400		
C.1 [4 - 6]	1	2,400	2,400		
C.1 [5 - 7]	1	2,360	2,360		
C.1 [6 - 8]	1	2,360	2,360		
C.1 [7 - 9]	1	2,400	2,400		
C.1 [8 - 10]	1	2,400	2,400		
C.1 [13 - 15]	1	7,080	7,080		
C.1 [14 - 16]	1	7,080	7,080		
			28,480	17,77	506,09

CAV020b m² **Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 u**

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

VC.T-1 [3 - 1]	1	3,450	3,450		
VC.T-1 [1 - 13]	1	3,850	3,850		
VC.T-1 [2 - 4]	1	3,450	3,450		
VC.T-1 [15 - 2]	1	3,850	3,850		
VC.T-1 [9 - 11]	1	3,450	3,450		
VC.T-1 [12 - 10]	1	3,450	3,450		
VC.T-1 [11 - 14]	1	3,850	3,850		
VC.T-1 [16 - 12]	1	3,850	3,850		
			29,200	17,77	518,88

CAV030 m³ **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, U**

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 49,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	C.1 [3 - 5]	1	0,480			0,480		
	C.1 [4 - 6]	1	0,480			0,480		
	C.1 [5 - 7]	1	0,470			0,470		
	C.1 [6 - 8]	1	0,470			0,470		
	C.1 [7 - 9]	1	0,480			0,480		
	C.1 [8 - 10]	1	0,480			0,480		
	C.1 [13 - 15]	1	1,420			1,420		
	C.1 [14 - 16]	1	1,420			1,420		
						5,700	185,27	1.056,04

CAV030b m³ **Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero,**

Viga centradora 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 99,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

VC.T-1 [3 - 1]	1	0,690	0,690		
VC.T-1 [1 - 13]	1	0,770	0,770		
VC.T-1 [2 - 4]	1	0,690	0,690		
VC.T-1 [15 - 2]	1	0,770	0,770		
VC.T-1 [9 - 11]	1	0,690	0,690		
VC.T-1 [12 - 10]	1	0,690	0,690		
VC.T-1 [11 - 14]	1	0,770	0,770		
VC.T-1 [16 - 12]	1	0,770	0,770		
			5,840	279,32	1.631,23

TOTAL CA..... 3.712,24

TOTAL C 7.854,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E	**Estructura**							
P	**Pilares**							
p1	ud Pilar prefabricado 45x45							
	Pilar prefabricado de hormigón armado prefabricado, HA-25/B/16/I de sección 45x45 de altura máxima 8m, para montar en naves							
						16,000	1.128,91	18.062,56
	TOTAL P							**18.062,56**
V	**Correas**							
C1	ud Correas prefabricadas							
	Viga prefabricada de hormigón armado tipo Rectangular 30x30, con sistema de elevaci´n grúa autopropulsada de brazo telescópico y mano de obra							
						7,000	331,79	2.322,53
	TOTAL V							**2.322,53**
V2	**Vigas**							
V21	ud Viga de hormigón prefabricado 155x160							
	Viga prefabricada de homigón armado de 155x160, colocada con grúa autopropulsada de brazo telescópico con 27 m de altura máxima de trabajo							
						4,000	735,95	2.943,80
V22	ud Viga de hormigón prefabricado 78x78							
	Viga prefabricada de homigón armado de 78x78, colocada con grúa autopropulsada de brazo telescópico con 27 m de altura máxima de trabajo							
						2,000	599,89	1.199,78
V23	ud Viga de hormigón prefabricado 40x40							
	Viga prefabricada de homigón armado de 40x40, colocada con grúa autopropulsada de brazo telescópico con 27 m de altura máxima de trabajo							
						2,000	319,56	639,12
	TOTAL V2							**4.782,70**
	TOTAL E							**25.167,79**
	TOTAL							**33.021,89**

8.2 Estructura con Elementos Metálicos

La estructura metálica tiene un valor económico más elevado que el anterior, dado que aunque su realización sea con perfiles comerciales tiene mayor riesgo de ejecución, puesto que el control a la hora de su ejecución es elevada, sobre todo en las soldaduras.

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Nave Metálica

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C	Cimentación			
CR	Regularización			
CRL030	m2 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación 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 al fondo de la excavación previa			
	Total cantidades alzadas	54,20		
		54,20	7,40	401,08
	TOTAL CR			401,08
CS	Superficiales			
CSZ020	m2 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos y posterior desmontaje del sistema de encofrado			
	Total cantidades alzadas	42,92		
		42,92	16,71	717,19
CSZ030	m3 Zapata de cimentación de hormigón armado Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en cdentral, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400S, con una cuantía aproximada de 32.2 kg/m3			
	Total cantidades alzadas	19,48		
		19,48	154,16	3.003,04
	TOTAL CS			3.720,23

CA	**Arriostramientos**			
CAV020	**m2 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico para viga de atado**			
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos y posterior desmontaje deel sitema de encofrado			
	Total cantidades alzadas	19,44		
		19,44	**17,78**	**345,64**
CAV020b	**m2 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico para viga centradora**			
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico para viga centradora, formado por paneles metálicos amortizables en 200 usos y posterior desmontaje del sistema de encofrado			
	Total cantidades alzadas	23,00		
		23,00	**17,78**	**408,94**
CAV030	**m3 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa**			
	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 400S con una cuantía aproximada de 46.1 kg/m3			
	Total cantidades alzadas	3,90		
		3,90	**177,21**	**691,12**

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Nave Metálica

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAV030b	**m3 Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa**			
	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400S, con una cuantía aproximada de 167 kg/m3			
	Total cantidades alzadas	4,60		
		4,60	**400,86**	**1.843,96**
	TOTAL CA			**3.289,66**
	TOTAL C			**7.410,97**

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

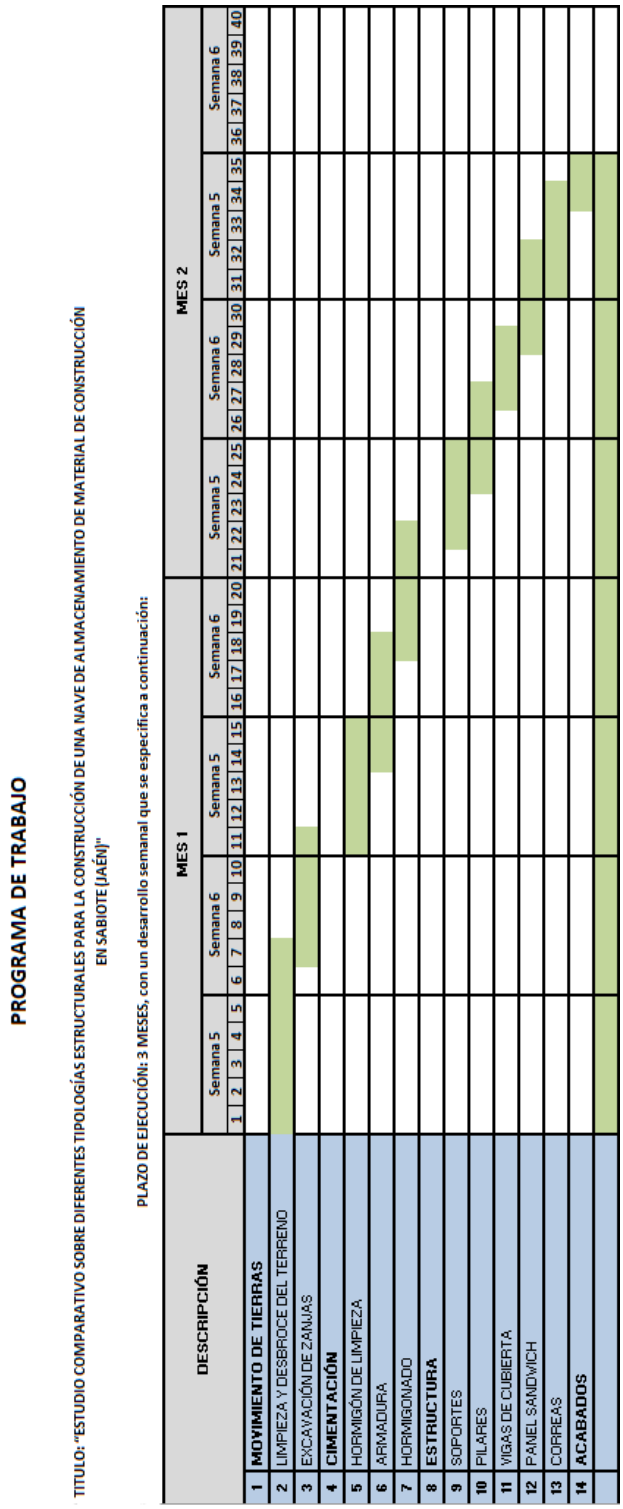
Nave Metálica

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E	Estructuras			
EA	Acero			
EAM040	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra			
	Total cantidades alzadas	20.023,32		
		20.023,32	2,52	50.458,77
EAM040b	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra			
	Total cantidades alzadas	13.293,96		
		13.293,96	2,52	33.500,78
EAM040c	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Pletinas			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Pletinas, colocado con uniones soldadas en obra			
	Total cantidades alzadas	355,52		
		355,52	2,52	895,91
EAM040d	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie SHS			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie SHS, colocado con uniones soldadas en obra			
	Total cantidades alzadas	455,74		
		455,74	2,52	1.148,46
EAM040e	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie UPN			
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie UPN, colocado con uniones soldadas en obra			
	Total cantidades alzadas	6.882,88		
		6.882,88	2,69	18.514,95
	TOTAL EA			104.518,87
	TOTAL E			104.518,87
	TOTAL			111.929,84

9. PLANIFICACIÓN TEMPORAL. DIAGRAMA DE GANTT

Se realizará una estimación del tiempo de ejecución para la fase de ejecución de ambas tipologías analizadas.

9.1 Diagrama de Gantt Estructura Prefabricada



9.2 Diagrama de Gantt Estructura Metálica

PROGRAMA DE TRABAJO

TITULO: "ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE DIFERENTES TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN SABIOTE (JAÉN)"

PLAZO DE EJECUCIÓN: 3 MESES, con un desarrollo semanal que se especifica a continuación:

	DESCRIPCIÓN	MES 1				MES 2				MES 3		
		Semana 5	Semana 6	Semana 5	Semana 6	Semana 5	Semana 6	Semana 5	Semana 6	Semana 11	Semana 7	Semana 8
		1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18 19 20	21 22 23 24 25	26 27 28 29 30	31 32 33 34 35	36 37 38 39 40	41 42 43 44 45	46 47 48 49 50	51 52 53 54 55
1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**											
2	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO											
3	EXCAVACIÓN DE ZANJAS											
4	**CIMENTACIÓN**											
5	HORMIGÓN DE LIMPIEZA											
6	ARMADURA											
7	HORMIGONADO											
8	**ESTRUCTURA**											
9	SOPORTES											
10	PILARES											
11	CERCHAS DE CUBIERTA											
12	SOLDADURAS											
13	PANEL SANDWICH											
14	CORREAS											
15	**ACABADOS**											

10. CONCLUSIONES

Una vez planteadas las dos tipologías expuestas anteriormente y realizadas todas las comprobaciones que exige la norma ante las distintas combinaciones de carga:

Elementos prefabricados: compuesta por pilares rectangulares de sección constante 45x45, viguetas de 30x30, vigas de 155x160 y 78x78, todas ellas de sección constante y rectangular, con apoyos cajeados y unión en cimentación mediante cálices.

Estructura metálica: compuesta por los siguientes perfiles, pilares de sección UPN 180 en doble cajón soldado y UPN 260 en doble cajón soldado, cerchas metálicas con HE 240 B simpe con cartelas y tirantes metálicos para minoración de acciones laterales, uniones entre perfiles mediante soldadura en obra y unión en cimentación mediante placas de anclaje.

Ambas estructuras cuentan con cimentación de zapatas aisladas y vigas de atado

Expuestas a las combinaciones de carga obteniéndose así los resultados comentados, los cuales cumplían ampliamente todas ellas, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1) En base al cumplimiento de la norma, ambas cumplían ampliamente los requisitos exigidos de valores máximos y mínimos.
2) En la valoración económica realizada, se observa que la opción más económica es la estructura con elementos prefabricados, esto se debe a la mayor rapidez tanto en su fabricación como puesta en obra, como se ha comentado en la valoración económica de estructura metálica, esta lleva un mayor control a la hora de las uniones soldadas.
3) En cuanto al tiempo de realización también se vuelve a ver que es más ventajoso el de la construcción prefabricada, esto se debe a su rápido ensamblaje entre los distintos elementos de la misma.

Por tanto, una vez comentados los puntos a tener en cuenta en este Estudio Técnico, se deduce que la tipología más ventajosa para construir sería la Estructura de Elementos Prefabricados, por tanto, será esta la que se exponga como posible construcción ante el Excmo. Ayuntamiento de Sabiote.

11. ANEXOS Y PLANIMETRÍA

11.1 Estudio Geotécnico

ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se redacta este capítulo de acuerdo con el artículo 4º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98.

Los ensayos que a continuación se describen se han realizado en la parcela en la que se llevará a cabo el Proyecto de Traslado y Modernización de Instalaciones de Almazara en el T. M. de Sabiote (Jaén), Polígono 17, Parcela nº 260. Cada uno de ellos se ha realizado por duplicado.

Los ensayos han sido realizados por un Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía; los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos realizados y para cada una de las catas, han sido los siguientes:

ENSAYO Nº 1: GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (según UNE-103.101-95)

CATA Nº 1

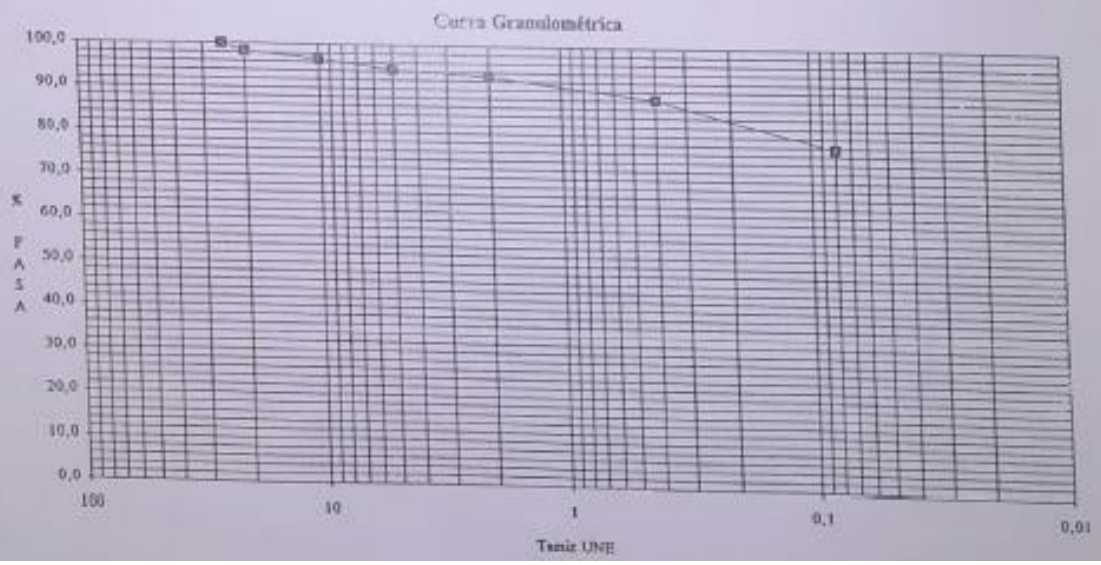
TAMIZ UNE	%PASA
63	---
50	---
40	---
27	100,3
20	98,2
10	94,6

5	94,0
2	93,0
0,4	88,0
0,08	78,0

CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA:

% Gravas:	8,0
% Arena Gruesa:	5,0
% Arena Fina:	10,0
% Total Arena:	15,0
% Finos:	84,9

CURVA GRANULOMÉTRICA:



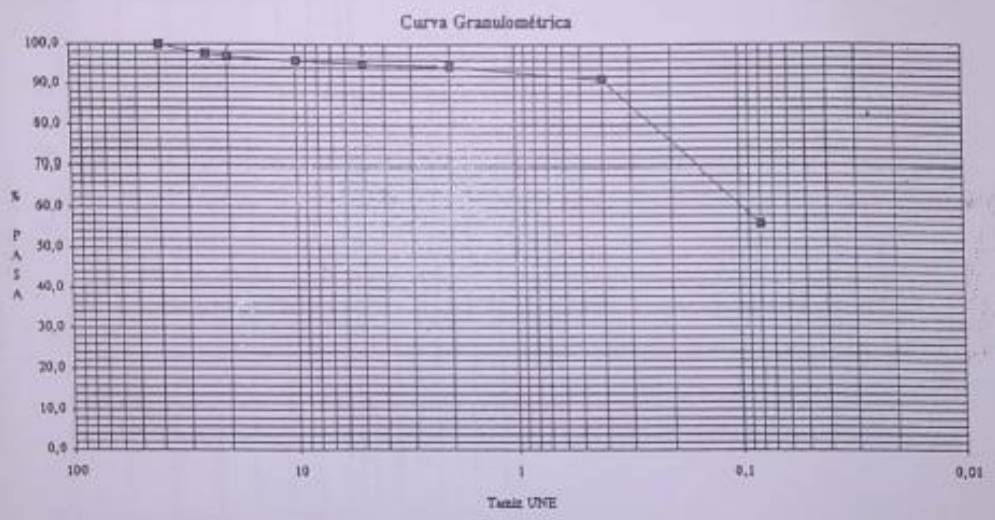
CATA Nº 2

TAMIZ UNE	%PASA
63	---
50	---
40	100,3
24	96,6
20	97,4
10	95,3
5	94,4
2	93,1
0,4	92,2
0,08	55,4

CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA:

% Gravas:	8,6
% Arena Gruesa:	3,2
% Arena Fina:	32,2
% Total Arena:	35,3
% Finos:	55,6

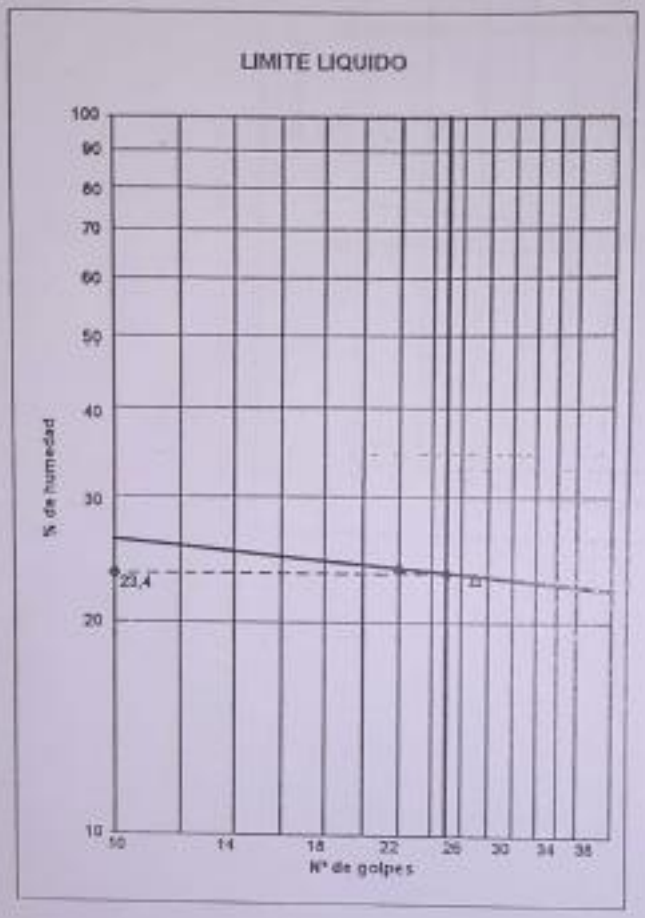
CURVA GRANULOMÉTRICA:



ENSAYO Nº 2: LÍMITES DE ATTERBERG.

Límite Líquido (NLT-105, UNE-103.103-94)

Límite Plástico (NLT-106, UNE-103.104-93)

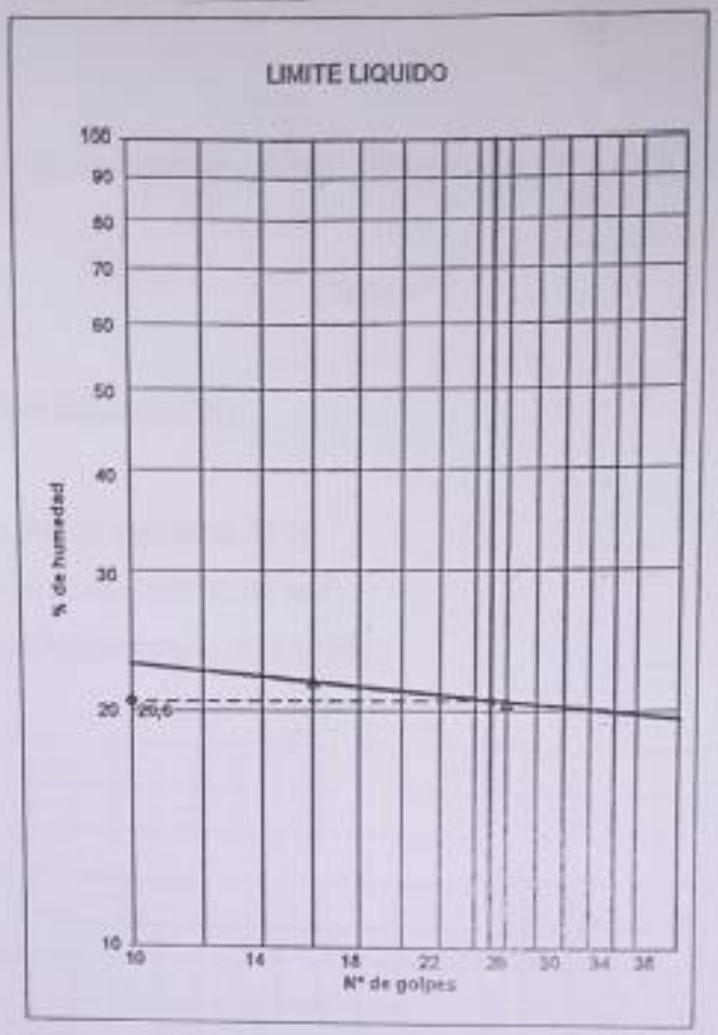


Resultados Cata nº 1:

Límite Líquido: 23,4

Límite Plástico: 17,2

Índice de Plasticidad: 4,0



Resultados Cata nº 2:

Límite Líquido: 20,6

Límite Plástico: 15,4

Índice de Plasticidad: 3,2

ENSAYO N° 3: EXPANSIVIDAD DEL SUELO EN EL APARATO LAMBE.

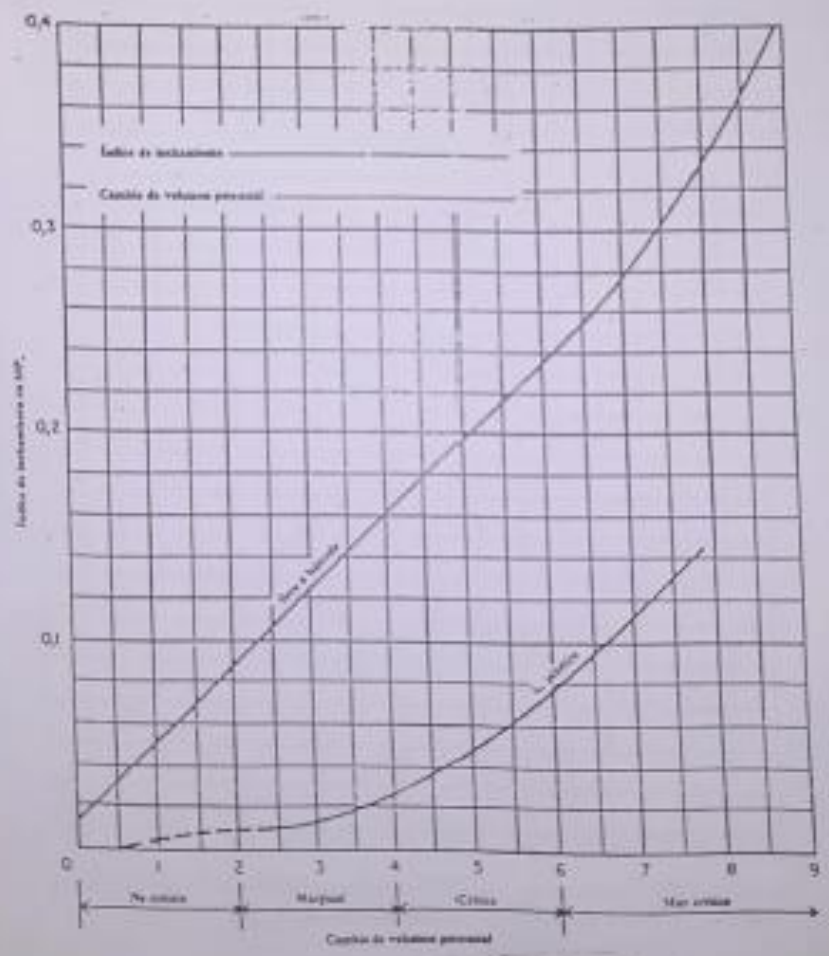
CATA N° 1

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO

Presión de hinchamiento: 55 N.

Superficie en mm²: 3848,26 mm².

Índice de hinchamiento: 0,011 MPa.



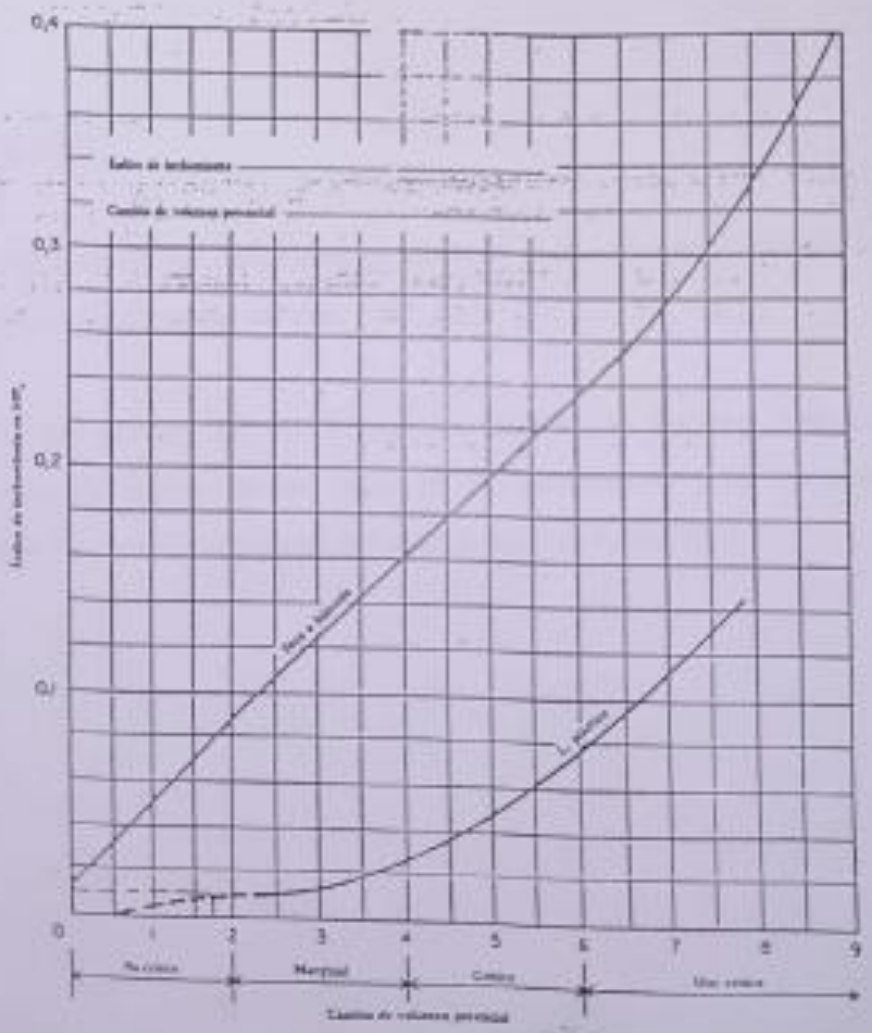
CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL: NO CRITICO

ÍNDICE DE HINCHAMIENTO

Presión de hinchamiento: 45 N.

Superficie en mm²: 3848,26 mm².

Índice de hinchamiento: 0,009 MPa.



CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL: NO CRITICO

TRABAJOS REALIZADOS

Una vez se encuentran las muestras en laboratorio, se han preparado para la realización de los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Límites de Atterberg.
- Expansividad del suelo en el aparato Lambe.
- Contenido de materia orgánica.
- Ensayo Proctor normal.
- Índice C.B.R. en Laboratorio.

Estos ensayos se han realizado de acuerdo con la normativa NLT vigente.

CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados, el suelo de la parcela puede clasificarse como un **limo arcilloso** de razonable calidad.

Por apreciación de los cortes del terreno, al haberse realizado recientes movimientos de tierras en las catas, se ha considerado para los cálculos de la cimentación una tensión admisible del terreno mínima de 0,2 N/mm².

11.2 ANEXOS ESTRUCTURA PREFABRICADA

11.2.1 Nudos

Nudos correspondientes al pórtico principal delantero.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N6	0.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N7	0.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N9	0.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N10	0.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	0.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

10.2.2 Barras

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	27264.00	0.200	11360.00	0.000010	24.53

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N1/N2	N1/N2	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	8.000	8.000
		N3/N4	N3/N4	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	8.000	8.000
		N2/N5	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N5/N6	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N6/N69	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N69/N7	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N10	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N10/N9	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N9/N8	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N8/N4	N2/N4	78x78 (Viga descolgada rectangular)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N11/N12	N11/N12	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	8.000	8.000
		N13/N14	N13/N14	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	8.000	8.000
		N65/N6	N65/N6	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N9	N67/N9	45x45 (Rectangular)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N15	N5/N59	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N19	N8/N62	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N20	N9/N63	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N16	N6/N60	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N14	N4/N58	40x40 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N2/N12	N2/N56	40x40 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N21	N10/N64	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N18	N7/N61	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N17	N69/N70	30x30 (Viga descolgada rectangular)	5.000	1.00	1.00	-	-

11.2.3 FLECHAS

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{l,Q} \leq f_{l,Q,lim}$ $f_{l,Q,lim}$= L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/300	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
N5 - N59	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 12.09 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 5.03 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N8 - N62	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 12.09 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 5.04 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P40 - P39	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 18.46 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 7.67 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P38 - P37	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 18.46 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 7.67 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N10 - N64	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 27.97 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 11.89 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N7 - N61	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 29.29 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 12.42 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N69 - N70	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 27.97 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 11.89 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P29 - P30	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 55.86 mm	$f_{T,max}$: 3.13 mm $f_{T,lim}$: 65.17 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 48.88 mm	CUMPLE
P30 - P36	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 70.14 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 81.83 mm	$f_{A,max}$: 0.89 mm $f_{A,lim}$: 61.38 mm	CUMPLE
P29 - P35	$f_{l,Q}$: 0.00 mm $f_{l,Q,lim}$: 70.14 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 81.83 mm	$f_{A,max}$: 0.89 mm $f_{A,lim}$: 61.38 mm	CUMPLE

11.2.4 RESULTADOS PILARES ELU Y ELS

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

3.2.2.1. P29

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 839 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	37.1	37.1	G[2]	Q,N,M	30.7	1.0	34.0	-6.9	-0.2	Cumple
		711 cm	Cumple	Cumple	7.4	36.0	36.0	G[2]	Q,N,M	31.4	0.9	33.3	-6.9	-0.2	Cumple
+8 (0 - 700 cm)	45x45	700 cm	Cumple	Cumple	7.4	30.7	30.7	G[2]	Q,N,M	34.8	0.8	29.9	-6.9	-0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.0	8.8	8.8	G[2]	Q,N,M	81.7	-0.5	-18.2	-6.9	-0.2	Cumple
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.9	8.8	8.8	G[2]	Q,N,M	81.7	-0.5	-18.2	-6.9	-0.2	Cumple

3.2.2.2. P30

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 839 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	36.8	36.8	G[2]	Q,N,M	30.7	-1.0	34.0	-6.9	0.2	Cumple
		711 cm	Cumple	Cumple	7.4	35.6	35.6	G[2]	Q,N,M	31.4	-0.9	33.3	-6.9	0.2	Cumple
+8 (0 - 700 cm)	45x45	700 cm	Cumple	Cumple	7.4	30.5	30.5	G[2]	Q,N,M	34.8	-0.8	29.9	-6.9	0.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.0	8.8	8.8	G[2]	Q,N,M	81.7	0.5	-18.2	-6.9	0.2	Cumple
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.9	8.8	8.8	G[2]	Q,N,M	81.7	0.5	-18.2	-6.9	0.2	Cumple

3.2.2.3. P31

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 880 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	0.3	27.3	27.3	G, V[2]	Q	663.3	-0.3	0.3	0.4	-0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	895.2	-0.3	0.3	0.4	-0.3	
		700 cm	Cumple	Cumple	0.3	27.3	27.3	G, V[2]	Q	664.3	-0.4	0.4	0.4	-0.2	Cumple
								G, V[3]	N,M	896.6	-0.4	0.4	0.4	-0.2	
+8 (0 - 700 cm)	45x45	670 cm	Cumple	Cumple	0.2	27.4	27.4	G, V[2]	Q	666.8	-0.4	0.5	0.4	0.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	899.9	-0.4	0.5	0.4	0.0	
		60 cm	Cumple	Cumple	1.1	28.8	28.8	G, V[2]	Q	696.6	5.0	2.7	0.4	1.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	940.1	5.0	2.7	0.4	1.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	28.9	28.9	G, V[2]	Q	699.1	6.0	2.8	0.4	2.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	943.5	6.0	2.9	0.4	2.0	
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.2	28.9	28.9	G, V[2]	Q	699.1	6.0	2.8	0.4	2.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	943.5	6.0	2.9	0.4	2.0	

Producido por una versión educativa de

3.2.2.4. P32

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 880 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	0.3	27.3	27.3	G, V[2]	Q	663.3	-0.3	0.3	0.4	-0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	895.2	-0.3	0.3	0.4	-0.3	
		700 cm	Cumple	Cumple	0.2	27.3	27.3	G, V[2]	Q	664.3	-0.4	0.4	0.4	-0.2	Cumple
								G, V[3]	N,M	896.6	-0.4	0.4	0.4	-0.2	
+8 (0 - 700 cm)	45x45	670 cm	Cumple	Cumple	0.2	27.4	27.4	G, V[2]	Q	666.8	-0.4	0.5	0.4	0.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	899.9	-0.4	0.5	0.4	0.0	
		60 cm	Cumple	Cumple	1.1	28.8	28.8	G, V[2]	Q	696.6	5.0	2.7	0.4	1.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	940.1	5.0	2.7	0.4	1.8	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	28.9	28.9	G, V[2]	Q	699.1	6.0	2.8	0.4	2.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	943.5	6.0	2.8	0.4	2.0	
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.2	28.9	28.9	G, V[2]	Q	699.1	6.0	2.8	0.4	2.0	Cumple
								G, V[3]	N,M	943.5	6.0	2.8	0.4	2.0	

3.2.2.5. P38

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 839 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	0.9	7.0	7.0	G, V[2]	Q	169.3	0.1	-0.4	-0.9	0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	228.2	0.1	-0.4	-0.9	0.3	
		711 cm	Cumple	Cumple	0.6	7.1	7.1	G, V[2]	Q	172.3	0.3	-0.8	-0.6	0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	232.3	0.3	-0.8	-0.6	0.3	
		700 cm	Cumple	Cumple	0.6	7.1	7.1	G, V[2]	Q	172.3	0.3	-0.8	-0.6	0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	232.3	0.3	-0.8	-0.6	0.3	
+8 (0 - 700 cm)	45x45	60 cm	Cumple	Cumple	2.2	8.7	8.7	G, V[2]	Q	204.6	2.5	5.3	2.5	0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	275.9	2.5	5.3	2.5	0.3	
		50 cm	Cumple	Cumple	2.2	8.7	8.7	G, V[2]	Q	204.6	2.5	5.3	2.5	0.3	Cumple
								G, V[3]	N,M	275.9	2.5	5.3	2.5	0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	8.7	8.7	G, V[2]	Q	207.1	2.7	6.6	2.7	0.3	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	278.9	1.6	4.0	1.6	0.2	
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.4	8.7	8.7	G, V[2]	Q	207.1	2.7	6.6	2.7	0.3	Cumple
								G, V, N[4]	N,M	278.9	1.6	4.0	1.6	0.2	

3.2.2.6. P40

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
+8 (700 - 839 cm)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	0.9	6.9	6.9	G, V[2]	Q	167.0	0.1	-0.4	-0.9	0.3	Cumple
								G[3]	N,M	227.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
		711 cm	Cumple	Cumple	0.6	7.1	7.1	G, V[2]	Q	170.1	0.3	-0.8	-0.6	0.3	Cumple
								G[3]	N,M	231.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
		700 cm	Cumple	Cumple	0.6	7.1	7.1	G, V[2]	Q	170.1	0.3	-0.8	-0.6	0.3	Cumple
								G[3]	N,M	231.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
+8 (0 - 700 cm)	45x45	60 cm	Cumple	Cumple	2.2	8.7	8.7	G, V[2]	Q	202.3	2.5	5.3	2.5	0.3	Cumple
								G, V[4]	N,M	273.6	2.5	5.3	2.5	0.3	
		50 cm	Cumple	Cumple	2.2	8.7	8.7	G, V[2]	Q	202.3	2.5	5.3	2.5	0.3	Cumple
								G, V[4]	N,M	273.6	2.5	5.3	2.5	0.3	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	8.6	8.6	G, V[2]	Q	204.8	2.7	6.6	2.7	0.3	Cumple
								G, V, N[5]	N,M	277.5	1.6	4.0	1.6	0.2	
0	45x45	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.4	8.6	8.6	G, V[2]	Q	204.8	2.7	6.6	2.7	0.3	Cumple
								G, V, N[5]	N,M	277.5	1.6	4.0	1.6	0.2	

11.2.5 LISTADO DE ARMADOS

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Nivel	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P29	+8	45x45	0.00/7.61	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	37.1	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	30.7	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	8.8	Cumple
P30	+8	45x45	0.00/7.61	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	36.8	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	30.5	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	8.8	Cumple
P31	+8	45x45	0.00/7.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	10	27.3	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	28.9	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	28.9	Cumple
P32	+8	45x45	0.00/7.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	10	27.3	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	28.9	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	28.9	Cumple
P38	+8	45x45	0.00/7.61	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	7.1	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	8.7	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	8.7	Cumple
P40	+8	45x45	0.00/7.61	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	7.1	Cumple
				4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	8.7	Cumple
	0	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	-	8.6	Cumple

sión educativa de CYPE

11.2.6 RESULTADOS VIGAS ELU Y ELS

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{sz}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_yS_x	TV_xS_x	T,Geom.	$T,Disp._{sz}$	$T,Disp._{sl}$	-	
N5 - N59	Cumple	'0.238 m' Cumple	'15.700 m' η = 15.3	'18.363 m' η = 27.5	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 27.5**
N8 - N62	Cumple	'0.238 m' Cumple	'15.700 m' η = 15.3	'18.363 m' η = 27.6	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 27.6**
P40 - P39	Cumple	'0.238 m' Cumple	'15.700 m' η = 14.7	'22.425 m' η = 28.7	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 28.7**
P38 - P37	Cumple	'0.238 m' Cumple	'15.700 m' η = 14.7	'22.425 m' η = 28.7	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 28.7**
N10 - N64	Cumple	'0.000 m' Cumple	'24.592 m' η = 28.3	'24.592 m' η = 85.0	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 85.0**
N7 - N61	Cumple	'0.000 m' Cumple	'24.592 m' η = 28.8	'24.592 m' η = 86.6	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 86.6**
N69 - N70	Cumple	'0.000 m' Cumple	'24.592 m' η = 28.3	'24.592 m' η = 84.9	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 84.9**

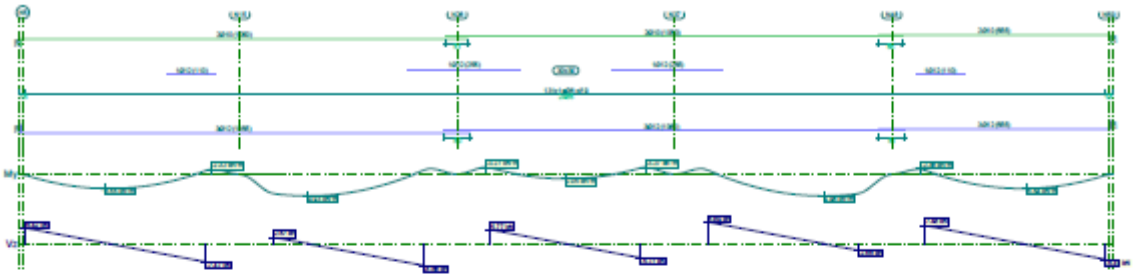
Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{sz}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_yS_x	TV_xS_x	T,Geom.	$T,Disp._{sz}$	$T,Disp._{sl}$		
P29 - P30	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.000 m' η = 34.4	'9.150 m' η = 35.9	'0.000 m' η = 11.1	'0.738 m' η = 94.0	'17.900 m' η = 22.6	'1.233 m' Cumple	'0.400 m' η = 3.7	'5.000 m' η = 4.6	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple		**CUMPLE η = 94.0**
P30 - P36	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.550 m' η = 16.3	'P30' η = 24.8	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]		**CUMPLE η = 24.8**
P29 - P35	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.550 m' η = 16.2	'P29' η = 24.6	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]	N.P.[1]		**CUMPLE η = 24.6**

CYPE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/300	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
N5 - N59	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 12.09 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 5.03 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N8 - N62	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 12.09 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 5.04 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P40 - P39	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 18.46 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 7.67 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P38 - P37	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 18.46 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 7.67 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N10 - N64	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 27.97 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 11.89 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N7 - N61	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 29.29 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 12.42 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
N69 - N70	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 71.00 mm	$f_{T,max}$: 27.97 mm $f_{T,lim}$: 82.83 mm	$f_{A,max}$: 11.89 mm $f_{A,lim}$: 62.13 mm	CUMPLE
P29 - P30	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 55.86 mm	$f_{T,max}$: 3.13 mm $f_{T,lim}$: 65.17 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 48.88 mm	CUMPLE
P30 - P36	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 70.14 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 81.83 mm	$f_{A,max}$: 0.89 mm $f_{A,lim}$: 61.38 mm	CUMPLE
P29 - P35	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 70.14 mm	$f_{T,max}$: 2.15 mm $f_{T,lim}$: 81.83 mm	$f_{A,max}$: 0.89 mm $f_{A,lim}$: 61.38 mm	CUMPLE

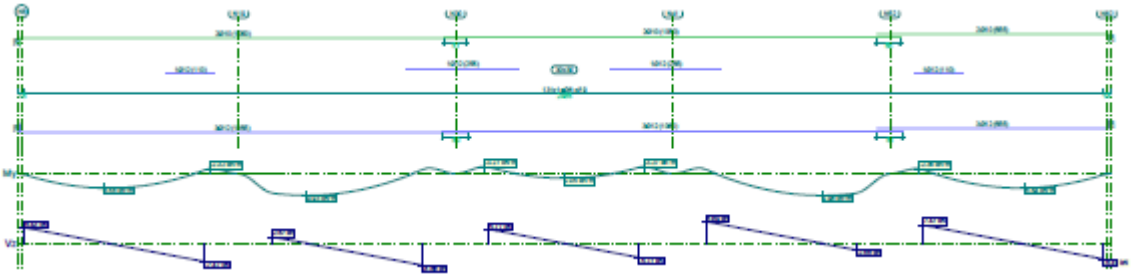
11.2.7 LISTADO DE ARMADOS

3.3.3.1. +8



Pórtico 2			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.32	-3.27	-2.38
	[m]		4.26	14.26	20.59
Momento máx.	[kN·m]		9.93	4.10	9.96
	[m]		6.49	16.49	18.36
Cortante mín.	[kN]		-7.47	-8.88	-6.41
	[m]		4.15	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		6.42	8.89	7.48
	[m]		0.00	15.70	20.70
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.66	2.70	2.66
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
F. Activa			5.03 mm, L/4940 (L: 24.85 m)		
F. A plazo infinito			12.09 mm, L/2055 (L: 24.85 m)		

Producto de uso exclusivo educativo de CYPE

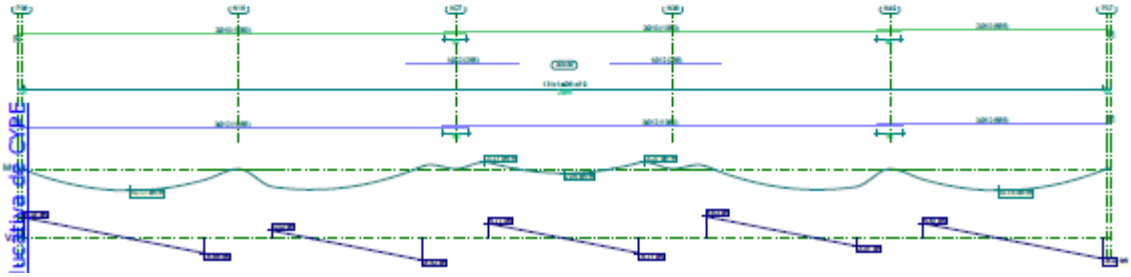


Pórtico 8			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.32	-3.27	-2.35
x	[m]		4.26	14.26	20.59
Momento máx.	[kN·m]		9.93	4.10	9.96
x	[m]		6.49	16.49	18.36
Cortante mín.	[kN]		-7.47	-8.88	-6.41
x	[m]		4.15	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		6.43	8.89	7.47
x	[m]		0.00	15.70	20.70
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.66	2.70	2.66
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
f. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
f. Activa			5.04 mm, L/4935 (L: 24.85 m)		
f. A plazo infinito			12.09 mm, L/2055 (L: 24.85 m)		

Pórtico 7		Tramo:		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	-3.27	--
x	[m]	--	14.26	--
Momento máx.	[kN·m]	10.18	4.55	10.15
x	[m]	2.43	16.49	22.43
Cortante mín.	[kN]	-5.86	-8.52	-8.02
x	[m]	4.15	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]	8.03	8.53	5.87
x	[m]	0.00	15.70	20.70
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--

Producido por una versión educativa de CYPE

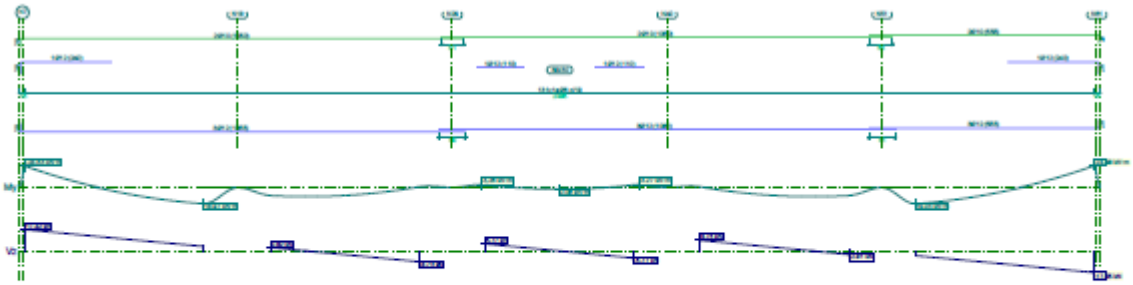
Pórtico 7			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	2.70	1.57
		Nec.	0.00	2.52	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
F. Activa			7.67 mm, L/3240 (L: 24.85 m)		
F. A plazo infinito			18.46 mm, L/1346 (L: 24.85 m)		



Pórtico 3			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	-3.27	--
	[m]		--	14.26	--
Momento máx.	[kN·m]		10.17	4.55	10.15
	[m]		2.43	16.49	22.43
Cortante mín.	[kN]		-5.86	-8.52	-8.02
	[m]		4.15	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		8.03	8.53	5.87
x	[m]		0.00	15.70	20.70
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	2.70	1.57
		Nec.	0.00	2.52	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
F. Activa			7.67 mm, L/3241 (L: 24.85 m)		
F. A plazo infinito			18.46 mm, L/1346 (L: 24.85 m)		

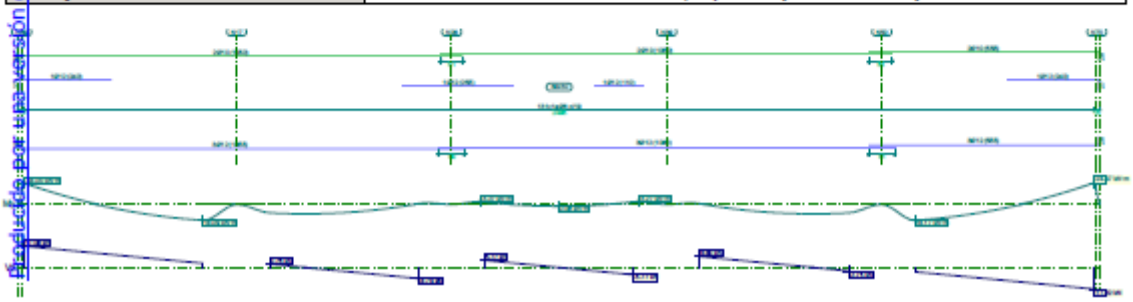
Pórtico 6			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-24.00	-3.27	-24.47
x	[m]		0.00	14.26	24.85
Momento máx.	[kN·m]		18.09	5.11	18.16
x	[m]		4.15	16.49	20.70
Cortante mín.	[kN]		-5.11	-8.79	-17.21
x	[m]		8.05	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		17.08	8.80	5.12
x	[m]		0.00	15.70	16.80
Torsor mín.	[kN]		--	--	-0.85
x	[m]		--	--	20.70
Torsor máx.	[kN]		0.85	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Area Sup.	[cm²]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Area Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Area Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
F. Activa			11.89 mm, L/2091 (L: 24.85 m)		
F. A plazo infinito			27.97 mm, L/888 (L: 24.85 m)		

Producido por una versión educativa de CYPE



Pórtico 5		Tramo:		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-24.53	-3.27	-24.98
x	[m]	0.00	14.26	24.85

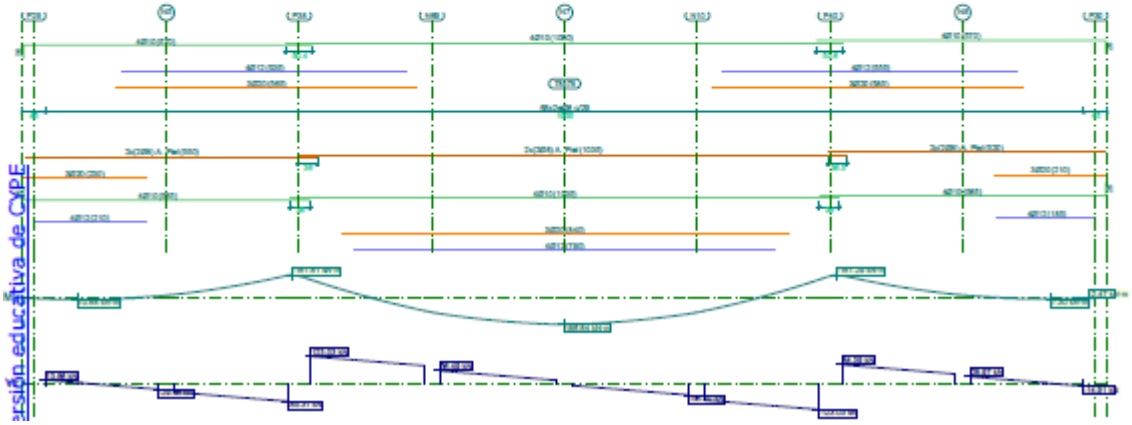
Pórtico 5			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		18.97	5.18	19.03
x	[m]		4.15	16.49	20.70
Cortante mín.	[kN]		-5.05	-8.73	-17.55
x	[m]		8.05	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		17.42	8.73	5.05
x	[m]		0.00	15.70	16.80
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	2.70	2.66	2.70
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
f. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
f. Activa			12.42 mm, L/2001 (L: 24.85 m)		
f. A plazo infinito			29.29 mm, L/848 (L: 24.85 m)		



Pórtico 4			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-24.00	-3.27	-24.47
x	[m]		0.00	14.26	24.85
Momento máx.	[kN·m]		18.09	5.11	18.17
x	[m]		4.15	16.49	20.70
Cortante mín.	[kN]		-5.11	-8.79	-17.22
x	[m]		8.05	9.15	24.85
Cortante máx.	[kN]		17.08	8.80	5.12
x	[m]		0.00	15.70	16.80
Torsor mín.	[kN]		-0.85	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	0.85
x	[m]		--	--	20.70
Área Sup.	[cm²]	Real	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.52	2.52	2.52

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 4			Tramo:		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.52	2.52	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.98	2.98	2.98
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.85 m)		
F. Activa			11.89 mm, L/2090 (L: 24.85 m)		
F. A plazo infinito			27.97 mm, L/888 (L: 24.85 m)		



Pórtico10			Tramo:		
Sección			78x78		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-161.61	--	-161.29
	[m]		4.65	--	14.90
Momento máx.	[kN·m]		29.61	186.64	30.09
x	[m]		6.44	9.78	13.11
Cortante mín.	[kN]		-85.31	-89.80	-123.03
x	[m]		4.55	12.90	14.55
Cortante máx.	[kN]		123.03	89.80	84.39
x	[m]		5.00	6.65	15.00
Torsor mín.	[kN]		--	-44.61	-44.61
x	[m]		--	12.43	17.43
Torsor máx.	[kN]		44.61	44.61	--
x	[m]		2.32	6.65	--
Área Sup.	[cm²]	Real	17.09	8.42	17.09
		Nec.	17.04	2.28	17.04
Área Inf.	[cm²]	Real	17.09	17.09	17.09
		Nec.	17.04	17.04	17.04
Área Transv.	[cm²/m]	Real	6.93	6.93	6.93
		Nec.	6.14	6.14	6.14
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 19.55 m)		
F. Activa			1.31 mm, L/14955 (L: 19.55 m)		
F. A plazo infinito			3.13 mm, L/6246 (L: 19.55 m)		

Producto no oficial
Versión educativa de CYPE

Pórtico 9			Tramo:		
Sección			40x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-9.46	-8.59	-9.00
x	[m]		4.81	14.78	19.74
Momento máx.	[kN·m]		16.96	7.19	15.98
x	[m]		1.65	12.28	22.90
Cortante mín.	[kN]		-16.33	-12.53	-12.61
x	[m]		4.55	14.55	19.55
Cortante máx.	[kN]		12.74	12.47	15.86
x	[m]		5.00	10.00	20.00
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Area Sup.	[cm²]	Real	4.62	4.62	4.62
		Nec.	4.48	4.48	4.48
Area Inf.	[cm²]	Real	4.62	4.62	4.62
		Nec.	4.48	4.48	4.48
Area Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	3.77	3.77
		Nec.	3.15	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 24.55 m)		
F. Activa			0.89 mm, L/27522 (L: 24.55 m)		
F. A plazo infinito			2.15 mm, L/11436 (L: 24.55 m)		

Producido por una versión de CYPE

Pórtico 1		Tramo:		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-9.45	-8.60	-9.00
x	[m]	4.81	14.78	19.74

Pórtico 1			Tramo:		
Sección			40x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		**16.95**	**7.19**	**15.98**
x	[m]		1.65	12.28	22.90
Cortante mín.	[kN]		**-16.32**	**-12.53**	**-12.61**
x	[m]		4.55	14.55	19.55
Cortante máx.	[kN]		**12.74**	**12.47**	**15.86**
x	[m]		5.00	10.00	20.00
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**4.62**	**4.62**	**4.62**
		Nec.	4.48	4.48	4.48
Área Inf.	[cm²]	Real	**4.62**	**4.62**	**4.62**
		Nec.	4.48	4.48	4.48
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**3.77**	**3.77**
		Nec.	3.15	3.15	3.15
f. Sobrecarga			**0.00 mm, <L/1000 (L: 24.55 m)**		
f. Activa			**0.89 mm, L/27497 (L: 24.55 m)**		
f. A plazo infinito			**2.15 mm, L/11436 (L: 24.55 m)**		

Informe de CYPE

11.2.8 RESULTADOS CIMENTACIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P29 y P30	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 30 cm	X: 4Ø12c/30 Y: 4Ø12c/30
P31 y P32	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 55 cm	X: 9Ø16c/29 Y: 16Ø12c/16
P25, P26, P27 y P28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 55 cm	X: 16Ø12c/16 Y: 9Ø16c/28
P33 y P34	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 55 cm	X: 9Ø16c/29 Y: 9Ø16c/29
P35 y P36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125 cm Ancho zapata Y: 125 cm Canto: 30 cm	X: 4Ø12c/30 Y: 4Ø12c/30
P38, P37, P40 y P39	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145 cm Ancho zapata Y: 145 cm Canto: 30 cm	X: 5Ø12c/30 Y: 5Ø12c/30

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P29 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0710244 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.144501 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.140185 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 137.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 433.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.54 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 259.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P29:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Producto para una versión educativa de CYPE

Referencia: P29 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.41		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.25		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 165.79 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 165.79 kN		

Producido con versión educativa de CYPE

Referencia: P30 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0710244 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.144501 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.146267 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 137.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 387.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.54 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 261.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P30 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P30:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.41
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 165.79 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 165.79 kN

Referencia: P31
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø12c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: P31
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø12c/16

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115169 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32356.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13866.8 %	Cumple

Reproducida por una versión educativa de CYPE

Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 288.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 290.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 260.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1472.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- P31:	Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple

Referencia: P31
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø12c/16

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.87
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P32 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115169 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32434.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13866.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 288.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 290.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 260.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1472.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P32:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: P32 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Información adicional:
Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.87
Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN

Referencia: P25
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118014 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33381.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13397.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 296.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 298.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 268.11 kN	Cumple

Referencia: P25
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 270.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1514.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P25:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.89
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN

Referencia: P26
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: P26
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118014 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33411.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13397.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 296.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 298.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 268.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 270.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1514.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P26:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm	Cumple

Referencia: P26
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.89
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN

Referencia: P27
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118014 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33641.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13405.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 297.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 299.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 268.21 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 270.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1515 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P27:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P27 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) Relación rotura pésima (En dirección X): 0.89 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88 Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN		

Referencia: P28 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.115758 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118014 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33611.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13405.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 297.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 299.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 268.21 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P28 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 270.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1515 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P28:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.89
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 676.20 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 676.20 kN

Referencia: P33 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: P33 Dimensiones: 265 x 265 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.114973 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33001.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13836.9 %	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Reproducida por una versión educativa de CYPE

Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 288.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 290.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 260.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1474.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	
- P33:	Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple

Referencia: P33
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 675.22 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 675.22 kN

Referencia: P34
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.114973 MPa	Cumple

Reproducida por una versión educativa de CYPE

Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32921.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13837.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 288.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 290.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 260.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1474.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P34:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: P34
Dimensiones: 265 x 265 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 67 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.88
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.88
Cortante de agotamiento (En dirección X): 675.22 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 675.22 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P35 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0533664 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0933912 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.120467 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 108.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 573.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.53 kN	Cumple

Referencia: P35 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 259.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P35:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.47
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 197.38 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 197.38 kN

Referencia: P36
Dimensiones: 125 x 125 x 30
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0933912 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.124097 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 114.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 516.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 263.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P36:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple

Producto de una versión educativa de CYPE

Referencia: P36 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.48		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.29		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 197.38 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 197.38 kN		

Referencia: P38 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.105654 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.119093 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1934.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5287.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 888.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P38:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Producido por una versión de evaluación de CYPE

Referencia: P38 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.87		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.83		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 228.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 228.97 kN		

Referencia: P37 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.10585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.11929 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1941.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5299.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P37 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 39.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 889.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P37:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.87
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.83
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 228.97 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 228.97 kN

Producido por la versión educacional de CYPE

Referencia: P40 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118407 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1913.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5229.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.26 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.21 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 885.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P40:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: P40 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.86		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.83		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 228.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 228.97 kN		

Referencia: P39 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.105359 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.118505 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1919.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5241.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 885.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P39:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple

Producido con la versión educativa de CYPE

Referencia: P39 Dimensiones: 145 x 145 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	 Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.86		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.83		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 228.97 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 228.97 kN		

ido por una versión educativa de CYPE

VIGAS DE ATADO

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [P31-P29], C.1 [P34-P28], C.1 [P38-P29], C.1 [P32-P30], C.1 [P28-P26], C.1 [P37-P35], C.1 [P25-P31], C.1 [P35-P33], C.1 [P36-P34], C.1 [P33-P27], C.1 [P26-P32], C.1 [P27-P25], C.1 [P40-P30] y C.1 [P39-P36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [P38-P40] y C.1 [P37-P39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias: C.1 [P31-P29], C.1 [P34-P28], C.1 [P38-P29], C.1 [P32-P30], C.1 [P28-P26], C.1 [P37-P35], C.1 [P25-P31], C.1 [P35-P33], C.1 [P36-P34], C.1 [P33-P27], C.1 [P26-P32], C.1 [P27-P25], C.1 [P40-P30] y C.1 [P39-P36]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.29 2x4.70	10.58 9.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.29 2x4.70	10.58 9.39

Referencias: C.1 [P31-P29], C.1 [P34-P28], C.1 [P38-P29], C.1 [P32-P30], C.1 [P28-P26], C.1 [P37-P35], C.1 [P25-P31], C.1 [P35-P33], C.1 [P36-P34], C.1 [P33-P27], C.1 [P26-P32], C.1 [P27-P25], C.1 [P40-P30] y C.1 [P39-P36]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.33 12x0.52		15.96 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.30	21.16 18.78	25.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.93	23.28 20.66	27.59

Referencias: C.1 [P38-P40] y C.1 [P37-P39]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.29 2x9.14	20.58 18.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.29 2x9.14	20.58 18.27
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	30x1.33 30x0.52		39.90 15.75
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	39.90 15.75	41.16 36.54	52.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	43.89 17.33	45.28 40.19	57.52

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [P31-P29], C.1 [P34-P28], C.1 [P38-P29], C.1 [P32-P30], C.1 [P28-P26], C.1 [P37-P35], C.1 [P25-P31], C.1 [P35-P33], C.1 [P36-P34], C.1 [P33-P27], C.1 [P26-P32], C.1 [P27-P25], C.1 [P40-P30] y C.1 [P39-P36]	14x6.93	14x20.66	386.26	14x0.53	14x0.13
Referencias: C.1 [P38-P40] y C.1 [P37-P39]	2x17.33	2x40.19	115.04	2x1.43	2x0.34
Totales	131.68	369.62	501.30	10.24	2.45

Universidad de Cantabria

Referencia: C.1 [P31-P29] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P34-P28] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por la versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [P38-P29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [P32-P30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Propiedad por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [P28-P26] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P37-P35] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P25-P31] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Prohibida la reproducción parcial o total sin autorización de CYPE

Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P35-P33] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P36-P34] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [P33-P27] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P26-P32] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [P27-P25] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [P38-P40] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [P40-P30] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [P37-P39] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [P39-P36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producto por una versión educativa de CYPE

11.3 ANEXOS ESTRUCTURA METÁLICA

11.3.1 Nudos

Se pueden ver las limitaciones de cada nudo

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	5.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N20	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	5.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N23	5.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	5.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	5.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	5.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	5.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	5.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	5.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	5.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	5.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	10.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N38	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	10.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N40	10.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	10.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	10.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	10.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	10.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	10.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	10.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	10.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	10.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	10.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	10.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	10.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	10.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	10.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	15.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N56	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	15.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	15.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	15.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	15.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	15.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	15.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	15.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	15.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	15.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	15.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N68	15.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	15.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	15.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	15.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	15.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	20.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N74	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	20.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N76	20.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	20.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	20.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	20.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	20.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	20.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	20.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	20.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	20.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	20.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	20.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	20.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	20.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	20.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	20.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	25.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N92	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	25.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N94	25.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	25.000	10.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	25.000	2.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	25.000	2.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	25.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	25.000	5.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	25.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	25.000	7.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	25.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	25.000	17.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	25.000	17.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	25.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	25.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	25.000	12.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	25.000	12.500	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N110	25.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	25.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

11.3.2 Barras

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

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

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb_{sup} (m)	Lb_{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N3/N4	N3/N4	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N2/N7	N2/N5	HE 240 B (HEB)	0.324	2.325	0.044	1.00	1.00	0.850	2.693
		N7/N9	N2/N5	HE 240 B (HEB)	0.044	2.614	0.035	1.00	1.00	0.850	2.693
		N9/N11	N2/N5	HE 240 B (HEB)	0.035	2.625	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N11/N5	N2/N5	HE 240 B (HEB)	0.033	2.627	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N4/N14	N4/N5	HE 240 B (HEB)	0.324	2.325	0.044	1.00	1.00	0.850	2.693
		N14/N16	N4/N5	HE 240 B (HEB)	0.044	2.614	0.035	1.00	1.00	0.850	2.693
		N16/N18	N4/N5	HE 240 B (HEB)	0.035	2.625	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N18/N5	N4/N5	HE 240 B (HEB)	0.033	2.627	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N2/N6	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.324	2.176	-	1.00	1.00	2.500	2.500
		N6/N8	N2/N4	HE 240 B (HEB)	-	2.410	0.090	1.00	1.00	2.500	2.500
		N8/N10	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.090	2.361	0.049	1.00	1.00	2.500	2.500
		N10/N12	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.049	2.411	0.040	1.00	1.00	2.500	2.500
		N12/N17	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.040	2.411	0.049	1.00	1.00	2.500	2.500
		N17/N15	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.049	2.361	0.090	1.00	1.00	2.500	2.500
		N15/N13	N2/N4	HE 240 B (HEB)	0.090	2.410	-	1.00	1.00	2.500	2.500
		N13/N4	N2/N4	HE 240 B (HEB)	-	2.176	0.324	1.00	1.00	2.500	2.500
		N6/N7	N6/N7	SHS 30x3.0 (SHS)	0.120	0.750	0.130	1.00	1.00	1.000	1.000
		N8/N7	N8/N7	SHS 60x3.0 (SHS)	0.324	2.195	0.174	1.00	1.00	2.693	2.693
		N8/N9	N8/N9	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	1.750	0.130	1.00	1.00	2.000	2.000
		N10/N9	N10/N9	SHS 60x3.0 (SHS)	0.193	2.871	0.138	1.00	1.00	3.202	3.202
		N10/N11	N10/N11	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	2.750	0.130	1.00	1.00	3.000	3.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xx}	β_{xx}	Lb_{sup} (m)	Lb_{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N12/N11	N12/N11	SHS 60x3.0 (SHS)	0.157	3.621	0.127	1.00	1.00	3.905	3.905
		N12/N5	N12/N5	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	3.715	0.165	1.00	1.00	4.000	4.000
		N13/N14	N13/N14	SHS 30x3.0 (SHS)	0.120	0.750	0.130	1.00	1.00	1.000	1.000
		N15/N14	N15/N14	SHS 60x3.0 (SHS)	0.324	2.195	0.174	1.00	1.00	2.693	2.693
		N15/N16	N15/N16	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	1.750	0.130	1.00	1.00	2.000	2.000
		N17/N16	N17/N16	SHS 60x3.0 (SHS)	0.193	2.871	0.138	1.00	1.00	3.202	3.202
		N17/N18	N17/N18	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	2.750	0.130	1.00	1.00	3.000	3.000
		N12/N18	N12/N18	SHS 60x3.0 (SHS)	0.157	3.621	0.127	1.00	1.00	3.905	3.905
		N19/N20	N19/N20	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N21/N22	N21/N22	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N20/N25	N20/N23	HE 240 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N25/N27	N20/N23	HE 240 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N27/N29	N20/N23	HE 240 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N29/N23	N20/N23	HE 240 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N22/N32	N22/N23	HE 240 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N32/N34	N22/N23	HE 240 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N34/N36	N22/N23	HE 240 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N36/N23	N22/N23	HE 240 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N20/N24	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.324	1.976	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N24/N26	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.200	1.761	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N26/N28	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.539	1.640	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N28/N30	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.321	1.918	0.261	1.00	1.00	2.500	2.500
		N30/N35	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.261	1.918	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N35/N33	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.321	1.640	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N33/N31	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.539	1.761	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N31/N22	N20/N22	HE 240 B (HEB)	0.200	1.976	0.324	1.00	1.00	2.500	2.500
		N24/N25	N24/N25	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N26/N25	N26/N25	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N26/N27	N26/N27	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N28/N27	N28/N27	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N28/N29	N28/N29	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N30/N29	N30/N29	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N30/N23	N30/N23	SHS 70x3.0 (SHS)	0.313	3.522	0.165	1.00	1.00	4.000	4.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{w}	Lb_{sup} (m)	Lb_{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N31/N32	N31/N32	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N33/N32	N33/N32	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N33/N34	N33/N34	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N35/N34	N35/N34	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N35/N36	N35/N36	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N30/N36	N30/N36	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N37/N38	N37/N38	2xUPN 260([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N39/N40	N39/N40	2xUPN 260([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N38/N43	N38/N41	HE 200 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N43/N45	N38/N41	HE 200 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N45/N47	N38/N41	HE 200 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N47/N41	N38/N41	HE 200 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N40/N50	N40/N41	HE 200 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N50/N52	N40/N41	HE 200 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N52/N54	N40/N41	HE 200 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N54/N41	N40/N41	HE 200 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N38/N42	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.270	2.030	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N42/N44	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.200	1.761	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N44/N46	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.539	1.640	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N46/N48	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.321	1.918	0.261	1.00	1.00	2.500	2.500
		N48/N53	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.261	1.918	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N53/N51	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.321	1.640	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N51/N49	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.539	1.761	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N49/N40	N38/N40	HE 240 B (HEB)	0.200	2.030	0.270	1.00	1.00	2.500	2.500
		N42/N43	N42/N43	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N44/N43	N44/N43	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N44/N45	N44/N45	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N46/N45	N46/N45	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N46/N47	N46/N47	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N48/N47	N48/N47	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N48/N41	N48/N41	SHS 70x3.0 (SHS)	0.313	3.552	0.135	1.00	1.00	4.000	4.000
		N49/N50	N49/N50	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N51/N50	N51/N50	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb_{sup} (m)	Lb_{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N52	N51/N52	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N53/N52	N53/N52	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N53/N54	N53/N54	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N48/N54	N48/N54	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N55/N56	N55/N56	2xUPN 260([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N57/N58	N57/N58	2xUPN 260([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N56/N61	N56/N59	HE 200 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N61/N63	N56/N59	HE 200 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N63/N65	N56/N59	HE 200 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N65/N59	N56/N59	HE 200 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N58/N68	N58/N59	HE 200 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N68/N70	N58/N59	HE 200 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N70/N72	N58/N59	HE 200 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N72/N59	N58/N59	HE 200 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N56/N60	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.270	2.030	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N60/N62	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.200	1.761	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N62/N64	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.539	1.640	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N64/N66	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.321	1.918	0.261	1.00	1.00	2.500	2.500
		N66/N71	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.261	1.918	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N71/N69	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.321	1.640	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N69/N67	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.539	1.761	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N67/N58	N56/N58	HE 240 B (HEB)	0.200	2.030	0.270	1.00	1.00	2.500	2.500
		N60/N61	N60/N61	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N62/N61	N62/N61	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N62/N63	N62/N63	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N64/N63	N64/N63	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N64/N65	N64/N65	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N66/N65	N66/N65	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N66/N59	N66/N59	SHS 70x3.0 (SHS)	0.313	3.552	0.135	1.00	1.00	4.000	4.000
		N67/N68	N67/N68	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N69/N68	N69/N68	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N69/N70	N69/N70	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N71/N70	N71/N70	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb_{xy} (m)	Lb_{xz} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N71/N72	N71/N72	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N66/N72	N66/N72	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N73/N74	N73/N74	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N75/N76	N75/N76	2xUPN 220([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N74/N79	N74/N77	HE 240 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N79/N81	N74/N77	HE 240 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N81/N83	N74/N77	HE 240 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N83/N77	N74/N77	HE 240 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N76/N86	N76/N77	HE 240 B (HEB)	0.324	2.079	0.290	1.00	1.00	0.850	2.693
		N86/N88	N76/N77	HE 240 B (HEB)	0.290	2.173	0.230	1.00	1.00	0.850	2.693
		N88/N90	N76/N77	HE 240 B (HEB)	0.230	2.247	0.216	1.00	1.00	0.850	2.693
		N90/N77	N76/N77	HE 240 B (HEB)	0.216	2.439	0.038	1.00	1.00	0.850	2.693
		N74/N78	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.324	1.976	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N78/N80	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.200	1.761	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N80/N82	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.539	1.640	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N82/N84	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.321	1.918	0.261	1.00	1.00	2.500	2.500
		N84/N89	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.261	1.918	0.321	1.00	1.00	2.500	2.500
		N89/N87	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.321	1.640	0.539	1.00	1.00	2.500	2.500
		N87/N85	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.539	1.761	0.200	1.00	1.00	2.500	2.500
		N85/N76	N74/N76	HE 240 B (HEB)	0.200	1.976	0.324	1.00	1.00	2.500	2.500
		N78/N79	N78/N79	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N80/N79	N80/N79	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N80/N81	N80/N81	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N82/N81	N82/N81	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N82/N83	N82/N83	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N84/N83	N84/N83	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905
		N84/N77	N84/N77	SHS 70x3.0 (SHS)	0.313	3.522	0.165	1.00	1.00	4.000	4.000
		N85/N86	N85/N86	IPE 400 (IPE)	0.120	0.664	0.216	1.00	1.00	1.000	1.000
		N87/N86	N87/N86	IPE 400 (IPE)	0.324	2.153	0.216	1.00	1.00	2.693	2.693
		N87/N88	N87/N88	IPE 400 (IPE)	0.216	1.527	0.257	1.00	1.00	2.000	2.000
		N89/N88	N89/N88	IPE 400 (IPE)	0.257	2.688	0.257	1.00	1.00	3.202	3.202
		N89/N90	N89/N90	IPE 400 (IPE)	0.257	2.430	0.313	1.00	1.00	3.000	3.000
		N84/N90	N84/N90	IPE 400 (IPE)	0.204	3.388	0.313	1.00	1.00	3.905	3.905

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb_{xy} (m)	Lb_{xz} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N91/N92	N91/N92	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N93/N94	N93/N94	2xUPN 220([]) (UPN)	-	7.775	0.225	1.00	1.00	8.000	8.000
		N92/N97	N92/N95	HE 240 B (HEB)	0.324	2.325	0.044	1.00	1.00	0.850	2.693
		N97/N99	N92/N95	HE 240 B (HEB)	0.044	2.614	0.035	1.00	1.00	0.850	2.693
		N99/N101	N92/N95	HE 240 B (HEB)	0.035	2.625	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N101/N95	N92/N95	HE 240 B (HEB)	0.033	2.627	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N94/N104	N94/N95	HE 240 B (HEB)	0.324	2.325	0.044	1.00	1.00	0.850	2.693
		N104/N106	N94/N95	HE 240 B (HEB)	0.044	2.614	0.035	1.00	1.00	0.850	2.693
		N106/N108	N94/N95	HE 240 B (HEB)	0.035	2.625	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N108/N95	N94/N95	HE 240 B (HEB)	0.033	2.627	0.033	1.00	1.00	0.850	2.693
		N92/N96	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.324	2.176	-	1.00	1.00	2.500	2.500
		N96/N98	N92/N94	HE 240 B (HEB)	-	2.410	0.090	1.00	1.00	2.500	2.500
		N98/N100	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.090	2.361	0.049	1.00	1.00	2.500	2.500
		N100/N102	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.049	2.411	0.040	1.00	1.00	2.500	2.500
		N102/N107	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.040	2.411	0.049	1.00	1.00	2.500	2.500
		N107/N105	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.049	2.361	0.090	1.00	1.00	2.500	2.500
		N105/N103	N92/N94	HE 240 B (HEB)	0.090	2.410	-	1.00	1.00	2.500	2.500
		N103/N94	N92/N94	HE 240 B (HEB)	-	2.176	0.324	1.00	1.00	2.500	2.500
		N96/N97	N96/N97	SHS 30x3.0 (SHS)	0.120	0.750	0.130	1.00	1.00	1.000	1.000
		N98/N97	N98/N97	SHS 60x3.0 (SHS)	0.324	2.195	0.174	1.00	1.00	2.693	2.693
		N98/N99	N98/N99	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	1.750	0.130	1.00	1.00	2.000	2.000
		N100/N99	N100/N99	SHS 60x3.0 (SHS)	0.193	2.871	0.138	1.00	1.00	3.202	3.202
		N100/N101	N100/N101	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	2.750	0.130	1.00	1.00	3.000	3.000
		N102/N101	N102/N101	SHS 60x3.0 (SHS)	0.157	3.621	0.127	1.00	1.00	3.905	3.905
		N102/N95	N102/N95	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	3.715	0.165	1.00	1.00	4.000	4.000
		N103/N104	N103/N104	SHS 30x3.0 (SHS)	0.120	0.750	0.130	1.00	1.00	1.000	1.000
		N105/N104	N105/N104	SHS 60x3.0 (SHS)	0.324	2.195	0.174	1.00	1.00	2.693	2.693
		N105/N106	N105/N106	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	1.750	0.130	1.00	1.00	2.000	2.000
		N107/N106	N107/N106	SHS 60x3.0 (SHS)	0.193	2.871	0.138	1.00	1.00	3.202	3.202
		N107/N108	N107/N108	SHS 60x3.0 (SHS)	0.120	2.750	0.130	1.00	1.00	3.000	3.000
		N102/N108	N102/N108	SHS 60x3.0 (SHS)	0.157	3.621	0.127	1.00	1.00	3.905	3.905
		N3/N22	N3/N22	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.168	0.266	0.00	0.00	-	-
		N21/N4	N21/N4	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.133	9.035	0.266	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb_{top} (m)	Lb_{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N110/N98	N110/N98	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N109/N8	N109/N8	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N112/N105	N112/N105	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N111/N15	N111/N15	2xUPN 180([]) (UPN)	-	7.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N110/N92	N110/N92	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.170	9.094	0.170	0.00	0.00	-	-
		N109/N2	N109/N2	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.170	9.094	0.170	0.00	0.00	-	-
		N91/N98	N91/N98	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.264	0.170	0.00	0.00	-	-
		N1/N8	N1/N8	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.264	0.170	0.00	0.00	-	-
		N112/N94	N112/N94	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.170	9.056	0.208	0.00	0.00	-	-
		N111/N4	N111/N4	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.170	9.094	0.170	0.00	0.00	-	-
		N93/N105	N93/N105	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.264	0.170	0.00	0.00	-	-
		N3/N15	N3/N15	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.264	0.170	0.00	0.00	-	-
		N93/N76	N93/N76	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.168	0.266	0.00	0.00	-	-
		N75/N94	N75/N94	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.151	9.017	0.266	0.00	0.00	-	-
		N91/N74	N91/N74	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.168	0.266	0.00	0.00	-	-
		N73/N92	N73/N92	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.133	9.035	0.266	0.00	0.00	-	-
		N1/N20	N1/N20	FL 20 x 15 (Pletinas)	-	9.168	0.266	0.00	0.00	-	-
		N19/N2	N19/N2	FL 20 x 15 (Pletinas)	0.133	9.035	0.266	0.00	0.00	-	-
		N20/N38	N20/N38	IPE 450 (IPE)	0.070	4.840	0.090	1.00	1.00	-	-
		N38/N56	N38/N56	IPE 450 (IPE)	0.090	4.820	0.090	1.00	1.00	-	-
		N56/N74	N56/N74	IPE 450 (IPE)	0.090	4.840	0.070	1.00	1.00	-	-
		N74/N92	N74/N92	IPE 450 (IPE)	0.070	4.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N2/N20	N2/N20	IPE 450 (IPE)	0.070	4.860	0.070	1.00	1.00	-	-
		N23/N41	N23/N41	IPE 270 (IPE)	0.035	4.930	0.035	1.00	1.00	-	-
		N41/N59	N41/N59	IPE 270 (IPE)	0.035	4.930	0.035	1.00	1.00	-	-
		N59/N77	N59/N77	IPE 270 (IPE)	0.035	4.930	0.035	1.00	1.00	-	-
		N77/N95	N77/N95	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N23	N5/N23	IPE 330 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N40	N22/N40	IPE 450 (IPE)	0.070	4.840	0.090	1.00	1.00	-	-
		N40/N58	N40/N58	IPE 450 (IPE)	0.090	4.820	0.090	1.00	1.00	-	-
		N58/N76	N58/N76	IPE 450 (IPE)	0.090	4.830	0.080	1.00	1.00	-	-
		N76/N94	N76/N94	IPE 450 (IPE)	0.080	4.840	0.080	1.00	1.00	-	-

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				
		N4/N22	N4/N22	IPE 450 (IPE)	0.070	4.860	0.070	1.00	1.00	-	-

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

11.3.3Flechas

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	4.373 4.373	0.45 L/(>1000)	4.373 4.373	2.20 L/(>1000)	4.373 4.373	0.44 L/(>1000)	4.373 4.373	3.68 L/(>1000)
N3/N4	4.373 4.373	0.45 L/(>1000)	4.373 4.373	2.20 L/(>1000)	4.373 4.373	0.44 L/(>1000)	4.373 4.373	3.68 L/(>1000)
N2/N5	3.302 3.302	6.20 L/(>1000)	10.279 10.279	6.65 L/(>1000)	3.302 3.489	12.35 L/(>1000)	10.279 10.100	13.24 L/(>1000)
N4/N5	3.302 3.302	6.20 L/(>1000)	10.279 10.279	6.65 L/(>1000)	3.302 3.302	12.36 L/(>1000)	10.279 10.100	13.24 L/(>1000)
N2/N4	3.984 3.783	7.68 L/(>1000)	10.078 8.181	1.06 L/(>1000)	3.783 3.783	15.25 L/(>1000)	9.877 4.677	0.76 L/(>1000)
N6/N7	0.375 0.375	0.11 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)	0.375 0.375	0.21 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)
N8/N7	0.878 0.878	0.76 L/(>1000)	1.536 0.439	0.07 L/(>1000)	0.878 0.878	1.50 L/(>1000)	0.658 0.439	0.07 L/(>1000)
N8/N9	0.656 0.656	0.75 L/(>1000)	1.094 1.094	0.04 L/(>1000)	0.656 0.656	1.48 L/(>1000)	0.875 1.313	0.05 L/(>1000)
N10/N9	1.435 1.435	0.78 L/(>1000)	1.435 0.410	0.08 L/(>1000)	1.435 1.435	1.50 L/(>1000)	0.820 0.410	0.07 L/(>1000)
N10/N11	1.375 1.375	0.56 L/(>1000)	0.982 0.786	0.09 L/(>1000)	1.375 1.375	1.03 L/(>1000)	0.982 0.786	0.07 L/(>1000)
N12/N11	2.037 2.037	1.09 L/(>1000)	1.584 1.584	0.26 L/(>1000)	2.037 2.037	2.01 L/(>1000)	1.132 0.905	0.11 L/(>1000)
N12/N5	2.322 2.322	0.65 L/(>1000)	2.786 2.786	0.07 L/(>1000)	2.322 2.322	0.43 L/(>1000)	2.786 2.786	0.13 L/(>1000)
N13/N14	0.375 0.375	0.11 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)	0.375 0.375	0.21 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N15/N14	0.878 0.878	0.76 L/(>1000)	1.536 0.439	0.07 L/(>1000)	0.878 0.878	1.50 L/(>1000)	0.658 0.439	0.07 L/(>1000)
N15/N16	0.656 0.656	0.75 L/(>1000)	1.094 1.094	0.04 L/(>1000)	0.656 0.656	1.49 L/(>1000)	0.875 1.313	0.05 L/(>1000)
N17/N16	1.435 1.435	0.78 L/(>1000)	1.435 0.410	0.08 L/(>1000)	1.435 1.435	1.50 L/(>1000)	0.820 0.410	0.07 L/(>1000)
N17/N18	1.375 1.375	0.56 L/(>1000)	0.982 0.786	0.09 L/(>1000)	1.375 1.375	1.03 L/(>1000)	0.982 0.786	0.07 L/(>1000)
N12/N18	2.037 2.037	1.09 L/(>1000)	1.584 1.584	0.26 L/(>1000)	2.037 2.037	2.00 L/(>1000)	1.132 0.905	0.11 L/(>1000)
N19/N20	4.373 4.373	0.06 L/(>1000)	4.373 4.373	13.04 L/596.2	4.373 4.373	0.11 L/(>1000)	4.373 4.373	22.59 L/634.0
N21/N22	4.373 4.373	0.06 L/(>1000)	4.373 4.373	13.02 L/597.0	4.373 4.373	0.11 L/(>1000)	4.373 4.373	22.58 L/634.6
N20/N23	3.238 3.238	5.56 L/(>1000)	10.091 10.091	36.83 L/274.1	3.238 3.238	11.08 L/(>1000)	10.091 9.897	73.30 L/280.0
N22/N23	3.238 3.238	5.55 L/(>1000)	10.091 10.091	36.77 L/274.5	3.238 3.238	11.10 L/(>1000)	10.091 9.897	73.30 L/280.7
N20/N22	3.497 3.497	6.59 L/(>1000)	9.677 9.677	5.68 L/(>1000)	3.497 3.497	13.08 L/(>1000)	9.677 9.677	3.99 L/(>1000)
N24/N25	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.03 L/(>1000)	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)
N26/N25	1.076 1.076	0.33 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.66 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N26/N27	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.03 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)
N28/N27	1.152 1.152	0.15 L/(>1000)	1.344 1.344	0.05 L/(>1000)	1.152 1.152	0.30 L/(>1000)	1.344 1.344	0.03 L/(>1000)
N28/N29	0.810 0.810	0.04 L/(>1000)	1.620 1.620	0.07 L/(>1000)	0.810 0.810	0.08 L/(>1000)	1.620 1.620	0.05 L/(>1000)
N30/N29	1.482 1.482	0.46 L/(>1000)	0.847 0.847	0.08 L/(>1000)	1.482 1.482	0.92 L/(>1000)	0.847 0.847	0.05 L/(>1000)
N30/N23	2.421 2.421	0.30 L/(>1000)	2.421 2.421	0.04 L/(>1000)	2.421 2.421	0.22 L/(>1000)	2.421 2.421	0.08 L/(>1000)
N31/N32	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.03 L/(>1000)	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)
N33/N32	1.076 1.076	0.33 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.66 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N33/N34	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.03 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)
N35/N34	1.152 1.152	0.15 L/(>1000)	1.344 1.344	0.05 L/(>1000)	1.152 1.152	0.29 L/(>1000)	1.344 1.344	0.03 L/(>1000)
N35/N36	0.810 0.810	0.04 L/(>1000)	1.620 1.620	0.07 L/(>1000)	0.810 0.810	0.08 L/(>1000)	1.620 1.620	0.05 L/(>1000)
N30/N36	1.482 1.482	0.46 L/(>1000)	0.847 0.847	0.08 L/(>1000)	1.482 1.482	0.92 L/(>1000)	0.847 0.847	0.05 L/(>1000)
N37/N38	4.373 4.373	0.11 L/(>1000)	4.373 4.373	15.24 L/510.3	4.373 4.373	0.08 L/(>1000)	4.373 4.373	26.92 L/538.0
N39/N40	4.373 4.373	0.11 L/(>1000)	4.373 4.373	15.19 L/511.7	4.373 4.373	0.08 L/(>1000)	4.373 4.373	26.91 L/539.0
N38/N41	3.238 3.238	1.47 L/(>1000)	10.091 10.091	41.75 L/241.7	3.238 3.020	2.94 L/(>1000)	10.091 9.897	82.92 L/251.7
N40/N41	3.020 3.020	1.51 L/(>1000)	10.091 10.091	41.63 L/242.4	3.238 3.238	2.95 L/(>1000)	10.091 9.897	82.92 L/247.8
N38/N40	3.551 3.551	1.73 L/(>1000)	9.731 9.731	6.47 L/(>1000)	3.551 3.551	3.42 L/(>1000)	9.730 9.730	4.55 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N42/N43	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.166 0.166	0.01 L/(>1000)
N44/N43	1.076 1.076	0.08 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.16 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N44/N45	0.573 0.573	0.00 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)
N46/N45	1.152 1.152	0.04 L/(>1000)	1.344 1.344	0.06 L/(>1000)	1.152 1.152	0.07 L/(>1000)	1.344 1.344	0.04 L/(>1000)
N46/N47	0.810 0.810	0.01 L/(>1000)	1.418 1.418	0.05 L/(>1000)	0.810 0.810	0.02 L/(>1000)	1.418 1.418	0.03 L/(>1000)
N48/N47	1.482 1.482	0.11 L/(>1000)	1.059 1.059	0.11 L/(>1000)	1.482 1.482	0.22 L/(>1000)	1.059 1.059	0.07 L/(>1000)
N48/N41	2.442 2.442	0.07 L/(>1000)	2.442 2.442	0.06 L/(>1000)	2.442 2.442	0.05 L/(>1000)	2.442 2.442	0.12 L/(>1000)
N49/N50	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.166 0.166	0.01 L/(>1000)
N51/N50	1.076 1.076	0.08 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.15 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N51/N52	0.573 0.573	0.00 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)
N53/N52	1.152 1.152	0.03 L/(>1000)	1.344 1.344	0.06 L/(>1000)	1.152 1.152	0.06 L/(>1000)	1.344 1.344	0.04 L/(>1000)
N53/N54	0.810 0.810	0.01 L/(>1000)	1.418 1.418	0.05 L/(>1000)	0.810 0.810	0.02 L/(>1000)	1.418 1.418	0.03 L/(>1000)
N48/N54	1.482 1.482	0.11 L/(>1000)	1.059 1.059	0.11 L/(>1000)	1.482 1.482	0.22 L/(>1000)	1.059 1.059	0.07 L/(>1000)
N55/N56	4.373 4.373	0.11 L/(>1000)	4.373 4.373	15.12 L/514.1	4.373 4.373	0.08 L/(>1000)	4.373 4.373	26.66 L/542.5
N57/N58	4.373 4.373	0.06 L/(>1000)	4.373 4.373	15.03 L/517.3	4.373 4.373	0.04 L/(>1000)	4.373 4.373	26.62 L/544.8
N56/N59	3.020 3.020	1.81 L/(>1000)	10.091 10.091	41.40 L/243.8	3.238 3.238	3.52 L/(>1000)	10.091 9.703	82.09 L/254.6
N58/N59	3.238 3.238	1.76 L/(>1000)	10.091 10.091	41.14 L/245.4	3.238 3.238	3.49 L/(>1000)	10.091 10.091	82.08 L/245.5
N56/N58	15.170 3.331	2.08 L/(>1000)	9.731 9.731	6.47 L/(>1000)	15.170 3.331	4.09 L/(>1000)	9.730 9.730	4.55 L/(>1000)
N60/N61	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.166 0.166	0.01 L/(>1000)
N62/N61	1.076 1.076	0.09 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.18 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N62/N63	0.573 0.573	0.00 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)
N64/N63	1.152 1.152	0.04 L/(>1000)	1.344 1.344	0.06 L/(>1000)	1.152 1.152	0.08 L/(>1000)	1.344 1.344	0.04 L/(>1000)
N64/N65	0.810 0.810	0.01 L/(>1000)	1.418 1.418	0.05 L/(>1000)	0.810 0.810	0.02 L/(>1000)	1.418 1.418	0.03 L/(>1000)
N66/N65	1.482 1.482	0.13 L/(>1000)	1.059 1.059	0.11 L/(>1000)	1.482 1.482	0.26 L/(>1000)	1.059 1.059	0.07 L/(>1000)
N66/N59	2.442 2.442	0.06 L/(>1000)	2.442 2.442	0.06 L/(>1000)	2.442 2.442	0.04 L/(>1000)	2.442 2.442	0.12 L/(>1000)
N67/N68	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.166 0.166	0.01 L/(>1000)
N69/N68	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.19 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N69/N70	0.573 0.573	0.00 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 0.954	0.01 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N71/N70	1.152 1.152	0.04 L/(>1000)	1.344 1.344	0.06 L/(>1000)	1.152 1.152	0.08 L/(>1000)	1.344 1.344	0.04 L/(>1000)
N71/N72	0.810 0.810	0.01 L/(>1000)	1.418 1.418	0.05 L/(>1000)	0.810 0.810	0.02 L/(>1000)	1.418 1.418	0.03 L/(>1000)
N66/N72	1.482 1.482	0.14 L/(>1000)	1.059 1.059	0.11 L/(>1000)	1.482 1.482	0.27 L/(>1000)	1.059 1.059	0.07 L/(>1000)
N73/N74	4.373 4.373	0.06 L/(>1000)	4.373 4.373	12.74 L/610.2	4.373 4.373	0.12 L/(>1000)	4.373 4.373	21.90 L/651.0
N75/N76	4.373 4.373	0.09 L/(>1000)	4.373 4.373	12.20 L/637.1	4.373 4.373	0.13 L/(>1000)	4.373 4.373	21.14 L/677.5
N74/N77	3.238 3.238	5.53 L/(>1000)	10.091 10.091	35.80 L/281.9	3.238 3.238	11.03 L/(>1000)	10.091 10.093	70.84 L/298.0
N76/N77	3.238 3.238	5.56 L/(>1000)	10.091 10.091	35.50 L/284.3	3.238 3.238	11.11 L/(>1000)	10.091 10.091	70.78 L/284.4
N74/N76	15.116 3.497	6.57 L/(>1000)	9.093 9.093	5.66 L/(>1000)	15.116 3.497	13.10 L/(>1000)	9.093 9.093	3.97 L/(>1000)
N78/N79	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.03 L/(>1000)	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)
N80/N79	1.076 1.076	0.33 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.66 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N80/N81	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.03 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)
N82/N81	1.152 1.152	0.15 L/(>1000)	1.344 1.344	0.05 L/(>1000)	1.152 1.152	0.29 L/(>1000)	1.344 1.344	0.03 L/(>1000)
N82/N83	0.810 0.810	0.04 L/(>1000)	1.620 1.620	0.07 L/(>1000)	0.810 0.810	0.08 L/(>1000)	1.620 1.620	0.05 L/(>1000)
N84/N83	1.482 1.482	0.45 L/(>1000)	0.847 0.847	0.08 L/(>1000)	1.482 1.482	0.90 L/(>1000)	0.847 0.847	0.05 L/(>1000)
N84/N77	2.421 2.421	0.30 L/(>1000)	2.421 2.421	0.04 L/(>1000)	2.421 2.421	0.22 L/(>1000)	2.421 2.421	0.08 L/(>1000)
N85/N86	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.01 L/(>1000)	0.332 0.332	0.03 L/(>1000)	0.332 0.332	0.00 L/(>1000)
N87/N86	1.076 1.076	0.33 L/(>1000)	1.076 1.076	0.10 L/(>1000)	1.076 1.076	0.66 L/(>1000)	1.076 1.076	0.07 L/(>1000)
N87/N88	0.573 0.573	0.01 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)	0.573 0.573	0.03 L/(>1000)	0.954 1.145	0.01 L/(>1000)
N89/N88	1.152 1.152	0.15 L/(>1000)	1.344 1.344	0.05 L/(>1000)	1.152 1.152	0.29 L/(>1000)	1.344 1.344	0.03 L/(>1000)
N89/N90	0.810 0.810	0.04 L/(>1000)	1.620 1.620	0.07 L/(>1000)	0.810 0.810	0.08 L/(>1000)	1.620 1.620	0.05 L/(>1000)
N84/N90	1.482 1.482	0.46 L/(>1000)	0.847 0.847	0.08 L/(>1000)	1.482 1.482	0.90 L/(>1000)	0.847 0.847	0.05 L/(>1000)
N91/N92	4.373 4.373	0.45 L/(>1000)	4.373 4.373	2.16 L/(>1000)	4.373 4.373	0.43 L/(>1000)	4.373 4.373	3.56 L/(>1000)
N93/N94	4.373 4.373	0.37 L/(>1000)	4.373 4.373	2.07 L/(>1000)	4.373 4.373	0.37 L/(>1000)	4.373 4.373	3.43 L/(>1000)
N92/N95	3.302 3.302	6.00 L/(>1000)	10.279 10.279	6.50 L/(>1000)	3.302 3.302	11.88 L/(>1000)	10.279 9.739	12.84 L/(>1000)
N94/N95	3.489 3.302	6.04 L/(>1000)	10.279 10.279	6.44 L/(>1000)	3.302 3.302	11.99 L/(>1000)	10.279 10.279	12.83 L/(>1000)
N92/N94	15.279 3.783	7.49 L/(>1000)	10.078 8.181	1.08 L/(>1000)	15.279 3.783	14.79 L/(>1000)	10.078 4.677	0.77 L/(>1000)
N96/N97	0.375 0.375	0.10 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)	0.375 0.375	0.20 L/(>1000)	0.188 0.188	0.02 L/(>1000)
N98/N97	0.878 0.878	0.73 L/(>1000)	1.536 0.439	0.08 L/(>1000)	0.878 0.878	1.44 L/(>1000)	0.658 0.439	0.07 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N98/N99	0.656 0.656	0.71 L/(>1000)	1.094 1.094	0.04 L/(>1000)	0.656 0.656	1.42 L/(>1000)	0.875 1.313	0.05 L/(>1000)
N100/N99	1.435 1.435	0.74 L/(>1000)	1.435 0.410	0.08 L/(>1000)	1.435 1.435	1.44 L/(>1000)	0.820 0.410	0.07 L/(>1000)
N100/N101	1.375 1.375	0.54 L/(>1000)	0.982 0.786	0.09 L/(>1000)	1.375 1.375	0.99 L/(>1000)	0.982 0.786	0.07 L/(>1000)
N102/N101	2.037 2.037	1.04 L/(>1000)	1.584 1.584	0.26 L/(>1000)	2.037 2.037	1.92 L/(>1000)	1.132 0.905	0.11 L/(>1000)
N102/N95	2.322 2.322	0.64 L/(>1000)	2.786 2.786	0.07 L/(>1000)	2.322 2.322	0.42 L/(>1000)	2.786 2.786	0.13 L/(>1000)
N103/N104	0.375 0.375	0.10 L/(>1000)	0.188 0.188	0.03 L/(>1000)	0.375 0.375	0.20 L/(>1000)	0.188 0.188	0.03 L/(>1000)
N105/N104	0.878 0.878	0.74 L/(>1000)	1.536 0.439	0.08 L/(>1000)	0.878 0.878	1.45 L/(>1000)	0.658 0.439	0.07 L/(>1000)
N105/N106	0.656 0.656	0.73 L/(>1000)	1.094 1.094	0.04 L/(>1000)	0.656 0.656	1.44 L/(>1000)	1.094 1.313	0.05 L/(>1000)
N107/N106	1.435 1.435	0.75 L/(>1000)	1.435 0.410	0.08 L/(>1000)	1.435 1.435	1.45 L/(>1000)	0.820 0.410	0.07 L/(>1000)
N107/N108	1.375 1.375	0.55 L/(>1000)	0.982 0.786	0.09 L/(>1000)	1.375 1.375	1.00 L/(>1000)	0.982 0.786	0.07 L/(>1000)
N102/N108	2.037 2.037	1.06 L/(>1000)	1.584 1.584	0.26 L/(>1000)	2.037 2.037	1.94 L/(>1000)	1.132 1.132	0.11 L/(>1000)
N2/N92	12.039 12.039	69.42 L/357.1	5.535 5.535	0.72 L/(>1000)	12.039 12.039	137.75 L/358.2	5.837 5.837	0.58 L/(>1000)
N4/N94	12.039 12.039	69.15 L/358.2	5.535 5.535	0.73 L/(>1000)	12.039 12.039	137.70 L/358.5	5.837 5.837	0.57 L/(>1000)
N5/N95	11.849 11.849	68.33 L/365.9	7.157 7.157	5.00 L/(>1000)	11.849 12.157	136.44 L/365.9	7.157 7.157	3.48 L/(>1000)
N3/N22	5.157 -	0.00 L/(>1000)	6.303 -	0.00 L/(>1000)	5.157 -	0.00 L/(>1000)	6.876 -	0.00 L/(>1000)
N21/N4	7.341 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)
N110/N98	2.955 2.955	1.26 L/(>1000)	1.970 1.478	1.01 L/(>1000)	2.955 2.955	2.50 L/(>1000)	1.478 1.478	2.01 L/(>1000)
N109/N8	2.955 2.955	1.32 L/(>1000)	1.970 1.478	1.05 L/(>1000)	2.955 2.955	2.62 L/(>1000)	1.970 1.478	2.07 L/(>1000)
N112/N105	2.955 2.955	1.30 L/(>1000)	1.970 1.478	1.02 L/(>1000)	2.955 2.955	2.55 L/(>1000)	1.478 1.478	2.01 L/(>1000)
N111/N15	2.955 2.955	1.31 L/(>1000)	1.970 1.478	1.05 L/(>1000)	2.955 2.955	2.61 L/(>1000)	1.970 1.478	2.07 L/(>1000)
N110/N92	7.389 -	0.00 L/(>1000)	6.820 -	0.00 L/(>1000)	5.684 -	0.00 L/(>1000)	6.820 -	0.00 L/(>1000)
N109/N2	7.389 -	0.00 L/(>1000)	7.957 -	0.00 L/(>1000)	7.389 -	0.00 L/(>1000)	7.957 -	0.00 L/(>1000)
N91/N98	7.527 -	0.00 L/(>1000)	5.790 -	0.00 L/(>1000)	6.948 -	0.00 L/(>1000)	7.527 -	0.00 L/(>1000)
N1/N8	8.685 -	0.00 L/(>1000)	8.685 -	0.00 L/(>1000)	8.685 -	0.00 L/(>1000)	8.685 -	0.00 L/(>1000)
N112/N94	5.094 -	0.00 L/(>1000)	8.490 -	0.00 L/(>1000)	5.094 -	0.00 L/(>1000)	8.490 -	0.00 L/(>1000)
N111/N4	7.389 -	0.00 L/(>1000)	5.684 -	0.00 L/(>1000)	8.526 -	0.00 L/(>1000)	7.957 -	0.00 L/(>1000)
N93/N105	8.106 -	0.00 L/(>1000)	8.106 -	0.00 L/(>1000)	8.685 -	0.00 L/(>1000)	8.685 -	0.00 L/(>1000)
N3/N15	7.527 -	0.00 L/(>1000)	5.790 -	0.00 L/(>1000)	8.106 -	0.00 L/(>1000)	8.106 -	0.00 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N93/N76	5.157 -	0.00 L/(>1000)	8.595 -	0.00 L/(>1000)	5.157 -	0.00 L/(>1000)	8.022 -	0.00 L/(>1000)
N75/N94	7.890 -	0.00 L/(>1000)	5.072 -	0.00 L/(>1000)	7.890 -	0.00 L/(>1000)	7.890 -	0.00 L/(>1000)
N91/N74	5.157 -	0.00 L/(>1000)	5.157 -	0.00 L/(>1000)	6.303 -	0.00 L/(>1000)	7.449 -	0.00 L/(>1000)
N73/N92	6.212 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)	6.212 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)
N1/N20	6.876 -	0.00 L/(>1000)	6.303 -	0.00 L/(>1000)	5.157 -	0.00 L/(>1000)	7.449 -	0.00 L/(>1000)
N19/N2	6.776 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)	6.776 -	0.00 L/(>1000)	7.906 -	0.00 L/(>1000)

11.3.4 RESULTADOS PERFILES

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que η ≤ 100 %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	24.40	7.775	-77.877	-0.007	-0.601	0.00	4.67	0.05	GV	Cumple
N3/N4	24.38	7.775	-77.815	-0.006	0.601	0.00	-4.67	0.05	GV	Cumple
N2/N7	18.47	0.795	-48.996	-2.508	-5.533	-0.01	5.41	-17.78	GV	Cumple
N7/N9	12.31	0.044	-34.281	2.898	-1.449	-0.01	0.19	13.41	GV	Cumple
N9/N11	10.27	0.035	-45.409	-3.005	-16.264	-0.02	-9.46	-5.61	GV	Cumple
N11/N5	72.44	2.561	-44.337	3.199	-23.208	6.45	-5.61	-9.24	GV	Cumple
N4/N14	18.50	0.795	-48.998	2.515	-5.532	0.01	5.41	17.83	GV	Cumple
N14/N16	12.32	0.044	-34.285	-2.899	-1.449	0.01	0.19	-13.41	GV	Cumple
N16/N18	10.27	0.035	-45.402	3.013	-16.263	0.02	-9.45	5.62	GV	Cumple
N18/N5	72.51	2.561	-44.339	-3.201	-23.211	-6.46	-5.61	9.25	GV	Cumple
N2/N6	18.14	0.423	26.439	-2.502	-1.693	-0.01	6.16	-18.66	GV	Cumple
N6/N8	14.44	0.000	26.393	-2.428	7.357	-0.07	7.33	-13.46	GV	Cumple
N8/N10	10.93	0.090	13.549	1.609	-6.785	-0.08	-11.28	7.77	GV	Cumple
N10/N12	6.73	0.049	39.578	-1.604	0.865	-0.02	5.60	-3.95	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N12/N17	6.73	2.451	39.568	1.606	-0.865	0.02	5.60	-3.95	GV	Cumple
N17/N15	10.92	2.410	13.565	-1.608	6.784	0.08	-11.28	7.76	GV	Cumple
N15/N13	14.45	2.500	26.373	2.431	-7.357	0.07	7.33	-13.47	GV	Cumple
N13/N4	18.15	2.077	26.420	2.504	1.693	0.01	6.17	-18.67	GV	Cumple
N6/N7	25.38	0.120	-6.758	0.073	0.047	0.00	0.02	0.04	GV	Cumple
N8/N7	47.13	0.324	-23.172	0.100	-0.134	-0.04	-0.10	0.25	GV	Cumple
N8/N9	59.89	0.120	-38.327	0.342	-0.019	0.01	-0.02	0.50	GV	Cumple
N10/N9	11.09	3.064	13.538	0.020	0.056	0.01	-0.01	-0.11	GV	Cumple
N10/N11	25.12	0.120	-13.111	-0.005	-0.016	0.00	-0.03	0.00	GV	Cumple
N12/N11	44.85	3.778	-14.166	-0.022	0.054	0.00	-0.04	0.11	GV	Cumple
N12/N5	9.56	3.835	12.115	-0.033	0.000	0.00	0.00	0.09	GV	Cumple
N13/N14	25.40	0.120	-6.758	0.073	-0.047	0.00	-0.02	0.04	GV	Cumple
N15/N14	47.14	0.324	-23.174	-0.100	-0.134	0.04	-0.10	-0.25	GV	Cumple
N15/N16	59.92	0.120	-38.318	0.343	0.019	-0.01	0.02	0.50	GV	Cumple
N17/N16	11.09	3.064	13.538	-0.020	0.056	-0.01	-0.01	0.11	GV	Cumple
N17/N18	25.11	0.120	-13.106	-0.005	0.016	0.00	0.03	0.00	GV	Cumple
N12/N18	44.87	3.778	-14.172	0.022	0.054	0.00	-0.04	-0.11	GV	Cumple
N19/N20	56.27	7.775	-149.721	-0.011	2.618	0.00	-20.36	0.08	GV	Cumple
N21/N22	56.27	7.775	-149.720	-0.008	-2.622	0.00	20.39	0.06	GV	Cumple
N20/N25	37.66	1.018	-340.767	-1.360	-4.057	-0.05	16.89	-19.27	GV	Cumple
N25/N27	25.87	0.507	-296.241	-3.052	-7.660	-0.02	6.22	-12.44	GV	Cumple
N27/N29	16.14	1.353	-298.860	0.075	-0.843	0.00	7.49	-0.11	GV	Cumple
N29/N23	76.00	2.556	-151.529	3.617	-76.714	6.77	-21.74	-9.85	GV	Cumple
N22/N32	37.72	1.018	-340.833	1.375	-4.050	0.05	16.90	19.35	GV	Cumple
N32/N34	25.91	0.507	-296.285	3.065	-7.660	0.02	6.23	12.48	GV	Cumple
N34/N36	16.15	1.353	-298.865	-0.066	-0.843	0.00	7.49	0.12	GV	Cumple
N36/N23	76.02	2.556	-151.500	-3.617	-76.693	-6.77	-21.74	9.85	GV	Cumple
N20/N24	36.24	0.423	324.843	-4.091	1.238	0.04	16.52	-22.50	GV	Cumple
N24/N26	26.27	0.200	316.233	-1.875	3.036	0.02	9.67	-13.60	GV	Cumple
N26/N28	20.13	0.539	267.370	-2.796	5.007	0.01	7.30	-9.29	GV	Cumple
N28/N30	12.60	0.321	203.533	-2.740	0.060	-0.06	4.52	-4.14	GV	Cumple
N30/N35	12.60	2.179	203.571	2.747	-0.060	0.06	4.52	-4.14	GV	Cumple
N35/N33	20.14	1.961	267.413	2.803	-5.008	-0.01	7.30	-9.31	GV	Cumple
N33/N31	26.30	2.300	316.289	1.881	-3.037	-0.02	9.67	-13.63	GV	Cumple
N31/N22	36.28	2.077	324.908	4.095	-1.245	-0.04	16.54	-22.54	GV	Cumple
N24/N25	5.34	0.784	-8.816	-2.202	-11.880	0.02	1.48	1.70	GV	Cumple
N26/N25	12.23	2.477	-46.128	-0.524	-2.165	0.03	12.14	2.92	GV	Cumple
N26/N27	3.12	0.216	22.960	-0.397	6.828	-0.01	4.34	-0.49	GV	Cumple
N28/N27	9.77	0.257	-73.311	0.543	-1.203	0.01	2.02	1.39	GV	Cumple
N28/N29	7.29	2.687	55.582	-0.014	9.010	0.00	-16.12	0.04	GV	Cumple
N30/N29	20.26	0.204	-76.621	0.798	6.155	0.00	13.38	2.64	GV	Cumple
N30/N23	46.92	3.835	92.068	-0.039	0.000	0.00	0.00	0.09	GV	Cumple
N31/N32	5.32	0.784	-8.809	-2.192	11.871	-0.02	-1.48	1.70	GV	Cumple
N33/N32	12.23	2.477	-46.142	0.523	-2.165	-0.03	12.15	-2.92	GV	Cumple
N33/N34	3.11	0.216	22.965	-0.401	-6.829	0.01	-4.34	-0.48	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N35/N34	9.77	0.257	-73.316	-0.545	-1.202	-0.01	2.02	-1.39	GV	Cumple
N35/N36	7.29	2.687	55.588	-0.015	-9.010	0.00	16.12	0.04	GV	Cumple
N30/N36	20.27	0.204	-76.624	-0.800	6.155	0.00	13.38	-2.65	GV	Cumple
N37/N38	60.27	7.775	-114.839	0.022	-14.893	0.00	115.80	-0.16	GV	Cumple
N39/N40	60.18	7.775	-115.167	0.022	14.861	0.00	-115.54	-0.16	GV	Cumple
N38/N43	44.83	0.423	-401.654	-0.051	1.229	-0.01	27.11	-2.64	GV	Cumple
N43/N45	23.58	1.159	-293.201	-0.429	0.081	0.00	5.50	-1.39	GV	Cumple
N45/N47	20.25	1.353	-277.475	-0.014	0.331	0.00	4.78	0.01	GV	Cumple
N47/N41	29.75	2.554	-216.794	-0.013	29.654	0.00	-25.29	0.06	GV	Cumple
N40/N50	44.99	0.423	-401.821	0.059	1.284	0.01	27.19	2.71	GV	Cumple
N50/N52	23.62	1.159	-293.135	0.442	0.083	0.00	5.50	1.42	GV	Cumple
N52/N54	20.25	1.353	-277.501	0.025	0.333	0.00	4.78	-0.01	GV	Cumple
N54/N41	29.81	2.554	-216.786	0.027	29.655	0.00	-25.29	-0.11	GV	Cumple
N38/N42	40.16	0.369	386.450	-0.972	25.343	0.01	56.31	-5.69	GV	Cumple
N42/N44	19.58	0.200	353.998	-0.507	2.577	0.01	9.46	-3.51	GV	Cumple
N44/N46	15.03	0.539	267.753	-0.712	5.484	0.00	8.39	-2.34	GV	Cumple
N46/N48	10.67	2.047	226.535	0.006	-0.084	0.00	5.79	0.03	GV	Cumple
N48/N53	10.67	0.261	226.565	0.013	-0.129	0.00	5.78	0.04	GV	Cumple
N53/N51	15.06	1.961	267.694	0.728	-5.486	0.00	8.39	-2.38	GV	Cumple
N51/N49	19.64	2.300	354.081	0.521	-2.576	-0.01	9.45	-3.59	GV	Cumple
N49/N40	40.31	2.131	386.632	0.988	-25.435	-0.01	56.45	-5.81	GV	Cumple
N42/N43	8.42	0.120	-41.175	-0.508	-45.316	0.01	-22.12	0.06	GV	Cumple
N44/N43	11.59	2.477	-87.466	-0.085	-0.980	0.01	11.41	0.62	GV	Cumple
N44/N45	3.35	1.743	37.690	-0.118	5.445	0.00	-5.28	0.06	GV	Cumple
N46/N45	8.24	0.257	-82.644	0.140	-0.555	0.00	3.60	0.32	GV	Cumple
N46/N47	5.47	2.687	62.925	-0.112	5.112	0.00	-8.46	0.09	GV	Cumple
N48/N47	16.02	0.204	-89.031	0.201	5.451	0.00	13.59	0.64	GV	Cumple
N48/N41	49.40	3.865	100.022	0.010	0.000	0.00	0.00	-0.02	GV	Cumple
N49/N50	8.40	0.120	-41.095	-0.491	45.229	-0.01	22.09	0.06	GV	Cumple
N51/N50	11.62	2.477	-87.613	0.085	-0.981	-0.01	11.41	-0.63	GV	Cumple
N51/N52	3.36	1.743	37.740	-0.122	-5.450	0.00	5.29	0.07	GV	Cumple
N53/N52	8.26	0.257	-82.695	-0.145	-0.556	0.00	3.60	-0.33	GV	Cumple
N53/N54	5.48	2.687	62.959	-0.113	-5.114	0.00	8.46	0.10	GV	Cumple
N48/N54	16.06	0.204	-89.066	-0.202	5.451	0.00	13.59	-0.65	GV	Cumple
N55/N56	59.86	7.775	-114.830	-0.023	-14.777	0.00	114.89	0.18	GV	Cumple
N57/N58	59.46	7.775	-113.870	-0.011	14.701	0.00	-114.30	0.08	GV	Cumple
N56/N61	45.37	0.423	-399.899	0.063	0.996	0.01	26.76	3.23	GV	Cumple
N61/N63	23.97	0.942	-292.788	0.526	-2.787	0.00	5.19	1.82	GV	Cumple
N63/N65	20.22	1.353	-277.164	0.029	0.330	0.00	4.77	0.00	GV	Cumple
N65/N59	29.81	2.554	-216.502	0.031	29.653	0.00	-25.28	-0.12	GV	Cumple
N58/N68	45.33	0.423	-400.847	-0.045	1.103	-0.01	26.92	-3.10	GV	Cumple
N68/N70	23.91	0.942	-293.291	-0.503	-2.782	0.00	5.20	-1.75	GV	Cumple
N70/N72	20.24	1.353	-277.221	-0.003	0.334	0.00	4.77	0.02	GV	Cumple
N72/N59	29.68	2.554	-216.485	-0.002	29.654	0.00	-25.28	0.03	GV	Cumple
N56/N60	40.87	0.369	384.724	1.190	24.956	-0.01	55.67	6.97	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N60/N62	20.16	0.200	352.686	0.623	2.572	-0.01	9.44	4.30	GV	Cumple
N62/N64	15.41	0.539	267.032	0.872	5.466	0.00	8.37	2.87	GV	Cumple
N64/N66	10.66	2.238	226.241	0.019	0.125	0.00	5.78	-0.03	GV	Cumple
N66/N71	10.65	0.453	226.306	0.013	0.081	0.00	5.78	-0.02	GV	Cumple
N71/N69	15.37	1.961	267.499	-0.847	-5.476	0.00	8.38	2.79	GV	Cumple
N69/N67	20.09	2.300	353.423	-0.606	-2.575	0.01	9.45	4.17	GV	Cumple
N67/N58	40.88	2.131	385.651	-1.168	-25.134	0.01	55.97	6.79	GV	Cumple
N60/N61	8.39	0.120	-40.877	0.584	-44.994	-0.01	-21.99	-0.07	GV	Cumple
N62/N61	11.92	2.477	-86.850	0.104	-0.979	-0.01	11.39	-0.76	GV	Cumple
N62/N63	3.36	1.743	37.476	0.145	5.425	0.00	-5.26	-0.08	GV	Cumple
N64/N63	8.42	0.257	-82.418	-0.174	-0.559	0.00	3.59	-0.40	GV	Cumple
N64/N65	5.50	2.687	62.773	0.136	5.106	0.00	-8.45	-0.12	GV	Cumple
N66/N65	16.41	0.204	-88.880	-0.245	5.447	0.00	13.58	-0.79	GV	Cumple
N66/N59	49.35	3.865	100.029	-0.008	0.000	0.00	0.00	0.02	GV	Cumple
N67/N68	8.35	0.120	-40.673	0.600	44.775	0.01	21.90	-0.07	GV	Cumple
N69/N68	11.93	2.477	-87.132	-0.105	-0.980	0.01	11.40	0.76	GV	Cumple
N69/N70	3.35	1.743	37.568	0.135	-5.433	0.00	5.27	-0.07	GV	Cumple
N71/N70	8.42	0.257	-82.516	0.168	-0.556	0.00	3.60	0.39	GV	Cumple
N71/N72	5.49	2.687	62.843	0.133	-5.109	0.00	8.46	-0.11	GV	Cumple
N66/N72	16.37	0.204	-88.950	0.238	5.450	0.00	13.59	0.77	GV	Cumple
N73/N74	55.26	7.775	-148.503	0.011	2.506	0.00	-19.48	-0.08	GV	Cumple
N75/N76	47.97	7.775	-109.179	-0.011	6.638	0.00	-51.61	0.08	GV	Cumple
N74/N79	37.20	1.018	-336.953	1.330	-4.191	0.05	16.59	19.07	GV	Cumple
N79/N81	25.57	0.507	-292.767	3.011	-7.703	0.02	6.13	12.31	GV	Cumple
N81/N83	16.12	1.353	-298.449	-0.085	-0.832	0.00	7.48	0.12	GV	Cumple
N83/N77	75.11	2.556	-153.855	-3.583	-77.976	-6.69	-22.05	9.74	GV	Cumple
N76/N86	40.42	0.820	-361.886	-1.345	-3.074	-0.05	21.09	-19.52	GV	Cumple
N86/N88	26.30	0.507	-303.497	-3.038	-7.457	-0.02	6.47	-12.44	GV	Cumple
N88/N90	16.10	1.353	-298.164	0.060	-0.864	0.00	7.47	-0.11	GV	Cumple
N90/N77	74.63	2.556	-149.111	3.572	-75.571	6.64	-21.28	-9.67	GV	Cumple
N74/N78	35.77	0.423	319.889	4.062	1.080	-0.04	16.13	22.31	GV	Cumple
N78/N80	25.96	0.200	311.516	1.857	2.999	-0.02	9.56	13.48	GV	Cumple
N80/N82	19.86	0.539	262.822	2.772	4.936	-0.01	7.21	9.21	GV	Cumple
N82/N84	12.39	0.321	199.183	2.719	0.094	0.06	4.49	4.10	GV	Cumple
N84/N89	12.85	2.179	208.473	-2.734	-0.120	-0.06	4.63	4.17	GV	Cumple
N89/N87	20.53	1.961	275.159	-2.790	-5.251	0.01	7.56	9.31	GV	Cumple
N87/N85	26.97	2.300	332.653	-1.868	-3.209	0.02	9.90	13.60	GV	Cumple
N85/N76	39.81	2.077	347.139	-4.088	-5.871	0.04	23.79	22.49	GV	Cumple
N78/N79	5.29	0.784	-8.721	2.196	-11.692	-0.02	1.37	-1.70	GV	Cumple
N80/N79	12.15	2.477	-45.994	0.524	-2.134	-0.03	12.01	-2.91	GV	Cumple
N80/N81	3.10	0.216	22.915	0.391	6.773	0.01	4.31	0.48	GV	Cumple
N82/N81	9.72	0.257	-73.191	-0.534	-1.172	-0.01	2.04	-1.37	GV	Cumple
N82/N83	7.27	2.687	55.547	0.012	8.988	0.00	-16.08	-0.04	GV	Cumple
N84/N83	20.06	0.204	-76.991	-0.784	6.024	0.00	13.15	-2.60	GV	Cumple
N84/N77	46.77	3.835	91.786	0.039	0.000	0.00	0.00	-0.09	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N85/N86	6.08	0.784	6.152	-2.222	-14.816	-0.02	10.03	1.72	GV	Cumple
N87/N86	14.26	2.046	-54.184	-0.526	-2.355	0.03	9.47	2.70	GV	Cumple
N87/N88	3.36	0.216	26.191	0.396	-7.269	-0.01	-4.67	0.48	GV	Cumple
N89/N88	10.04	0.257	-76.708	0.541	-1.195	0.01	2.11	1.38	GV	Cumple
N89/N90	7.24	2.687	55.020	0.016	-8.958	0.00	16.05	-0.04	GV	Cumple
N84/N90	20.49	0.204	-78.509	0.790	6.284	0.00	13.63	2.62	GV	Cumple
N91/N92	23.99	7.775	-76.580	0.008	-0.588	0.00	4.57	-0.06	GV	Cumple
N93/N94	16.10	7.775	-77.363	0.005	1.123	0.00	-8.73	-0.04	GV	Cumple
N92/N97	17.85	0.795	-49.583	2.401	-5.576	0.01	5.36	17.00	GV	Cumple
N97/N99	11.98	0.044	-34.328	-2.812	-1.459	0.01	0.18	-12.99	GV	Cumple
N99/N101	10.09	0.035	-46.041	2.875	-16.294	0.02	-9.47	5.35	GV	Cumple
N101/N95	70.38	2.561	-44.266	-3.103	-23.152	-6.27	-5.62	8.98	GV	Cumple
N94/N104	18.55	0.795	-50.203	-2.445	-5.049	-0.01	6.39	-17.36	GV	Cumple
N104/N106	11.96	0.044	-35.647	2.778	-1.571	-0.01	0.19	12.88	GV	Cumple
N106/N108	10.23	0.035	-45.544	-2.928	-16.307	-0.02	-9.57	-5.50	GV	Cumple
N108/N95	69.40	2.561	-44.667	3.070	-23.361	6.18	-5.75	-8.85	GV	Cumple
N92/N96	17.51	0.423	27.681	2.394	-1.727	0.01	6.10	17.84	GV	Cumple
N96/N98	14.02	0.000	27.635	2.324	7.295	0.06	7.33	12.87	GV	Cumple
N98/N100	10.69	0.090	13.872	-1.560	-6.730	0.08	-11.15	-7.52	GV	Cumple
N100/N102	6.58	0.049	39.648	1.538	0.897	0.02	5.60	3.77	GV	Cumple
N102/N107	6.66	2.451	39.711	-1.558	-0.876	-0.02	5.62	3.84	GV	Cumple
N107/N105	10.49	2.410	14.636	1.541	6.512	-0.08	-10.65	-7.46	GV	Cumple
N105/N103	14.27	2.500	28.481	-2.360	-7.444	-0.06	7.47	13.08	GV	Cumple
N103/N94	18.24	2.077	28.532	-2.431	1.198	-0.01	7.33	18.13	GV	Cumple
N96/N97	25.03	0.120	-6.730	-0.070	0.046	0.00	0.02	-0.04	GV	Cumple
N98/N97	46.64	0.324	-23.122	-0.096	-0.133	0.04	-0.10	-0.24	GV	Cumple
N98/N99	59.05	0.120	-38.379	-0.327	-0.019	-0.01	-0.02	-0.48	GV	Cumple
N100/N99	10.98	0.193	13.340	-0.019	-0.098	-0.01	-0.07	0.05	GV	Cumple
N100/N101	25.11	0.120	-13.106	0.005	-0.016	0.00	-0.03	0.00	GV	Cumple

N102/N101	44.12	3.778	-13.968	0.021	0.054	0.00	-0.04	-0.10	GV	Cumple
N102/N95	9.66	3.835	12.394	0.032	0.000	0.00	0.00	-0.09	GV	Cumple
N103/N104	24.22	0.120	-6.349	-0.071	-0.051	0.00	-0.02	-0.04	GV	Cumple
N105/N104	48.75	0.324	-24.324	0.097	-0.133	-0.04	-0.10	0.24	GV	Cumple
N105/N106	59.28	0.120	-38.308	-0.332	0.016	0.01	0.02	-0.49	GV	Cumple
N107/N106	10.66	3.064	12.957	0.020	0.056	0.01	-0.01	-0.10	GV	Cumple
N107/N108	24.32	0.120	-12.710	0.005	0.015	0.00	0.03	0.00	GV	Cumple
N102/N108	44.32	3.778	-14.030	-0.021	0.054	0.00	-0.04	0.10	GV	Cumple
N3/N22	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N21/N4	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N110/N98	40.75	0.000	-114.099	0.387	2.003	0.27	8.05	2.31	GV	Cumple
N109/N8	41.69	0.000	-115.891	-0.407	2.081	-0.28	8.36	-2.42	GV	Cumple
N112/N105	41.30	0.000	-115.344	0.397	-2.032	-0.27	-8.16	2.37	GV	Cumple
N111/N15	41.68	0.000	-115.907	-0.407	-2.082	0.28	-8.36	-2.42	GV	Cumple
N110/N92	71.95	0.170	56.536	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N109/N2	73.78	0.170	57.970	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N91/N98	69.61	0.000	54.690	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N1/N8	72.18	0.000	56.710	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N112/N94	71.40	0.170	56.103	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N111/N4	73.74	0.170	57.939	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N93/N105	70.32	0.000	55.252	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N3/N15	72.20	0.000	56.729	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N93/N76	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N75/N94	1.90	0.151	1.496	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N91/N74	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N73/N92	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N1/N20	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N19/N2	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N20/N38	21.88	4.305	-11.681	3.301	3.388	-0.02	-2.48	-9.26	GV	Cumple
N38/N56	8.08	0.693	-12.586	-0.181	-1.137	0.00	-2.62	-2.88	GV	Cumple
N56/N74	23.05	0.695	-11.289	-3.780	-3.117	0.02	-2.26	-9.84	GV	Cumple
N74/N92	78.17	0.070	-5.460	-14.663	-3.023	0.01	-0.92	-35.66	GV	Cumple
N2/N20	82.30	4.930	-5.651	15.375	3.088	-0.01	-0.94	-37.55	GV	Cumple
N23/N41	16.18	4.965	-0.341	-1.268	2.018	0.00	-1.60	3.78	GV	Cumple
N41/N59	3.44	0.035	-0.357	-0.076	-1.256	0.00	-1.66	-0.53	GV	Cumple
N59/N77	17.33	0.035	-0.368	-1.434	-1.845	0.00	-1.29	-4.14	GV	Cumple
N77/N95	67.60	4.688	-0.199	-7.872	1.394	0.00	0.01	17.42	GV	Cumple
N5/N23	70.49	0.313	-0.200	8.219	-1.508	0.00	0.02	18.17	GV	Cumple
N22/N40	19.67	4.003	-11.741	-3.331	4.137	0.02	-2.00	8.29	GV	Cumple
N40/N58	7.87	0.693	-12.456	0.144	-1.388	0.00	-2.43	2.81	GV	Cumple
N58/N76	25.41	0.392	-11.415	3.711	-2.888	-0.01	-2.38	10.91	GV	Cumple
N76/N94	59.55	0.685	-5.465	14.899	-3.004	-0.02	-0.82	27.09	GV	Cumple
N4/N22	82.38	4.930	-5.611	-15.394	3.083	0.01	-0.89	37.59	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[2] (mm)	Temperatura[3] (ºC)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N1/N2	50.97	0.000	-33.278	-0.009	-0.210	0.00	0.00	0.00	GV	0.2	684	Cumple
N3/N4	50.92	0.000	-33.249	-0.008	0.210	0.00	0.00	0.00	GV	0.2	684	Cumple
N2/N7	10.10	0.795	-20.618	-0.821	-1.957	0.00	2.13	-5.87	GV	0.4	554	Cumple
N7/N9	6.78	0.044	-14.631	0.980	-0.564	0.00	0.16	4.50	GV	0.4	554	Cumple
N9/N11	6.39	0.035	-19.765	-0.988	-6.098	-0.01	-3.70	-1.88	GV	0.4	554	Cumple
N11/N5	38.48	2.561	-18.638	1.081	-9.741	2.20	-2.20	-3.15	GV	0.4	554	Cumple
N4/N14	10.12	0.795	-20.619	0.824	-1.956	0.00	2.14	5.88	GV	0.4	554	Cumple
N14/N16	6.78	0.044	-14.633	-0.981	-0.564	0.00	0.16	-4.50	GV	0.4	554	Cumple
N16/N18	6.39	0.035	-19.762	0.991	-6.098	0.01	-3.70	1.88	GV	0.4	554	Cumple
N18/N5	38.50	2.561	-18.638	-1.081	-9.742	-2.20	-2.20	3.15	GV	0.4	554	Cumple
N2/N6	9.69	0.423	12.765	-0.834	-1.188	-0.01	2.13	-6.22	GV	0.4	554	Cumple
N6/N8	7.97	0.000	12.747	-0.809	2.515	-0.02	2.84	-4.49	GV	0.4	554	Cumple
N8/N10	6.49	0.090	7.432	0.538	-3.370	-0.03	-4.87	2.59	GV	0.4	554	Cumple
N10/N12	3.88	0.049	17.208	-0.533	-0.105	-0.01	2.11	-1.32	GV	0.4	554	Cumple
N12/N17	3.88	2.451	17.205	0.534	0.105	0.01	2.11	-1.32	GV	0.4	554	Cumple
N17/N15	6.49	2.410	7.438	-0.538	3.369	0.03	-4.87	2.58	GV	0.4	554	Cumple
N15/N13	7.97	2.500	12.739	0.810	-2.515	0.02	2.84	-4.49	GV	0.4	554	Cumple
N13/N4	9.70	2.077	12.757	0.835	1.188	0.01	2.13	-6.23	GV	0.4	554	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[2] (mm)	Temperatura[3] (ºC)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N6/N7	43.47	0.120	-2.005	0.024	0.018	0.00	0.01	0.01	GV	0.6	699	Cumple
N8/N7	96.26	0.324	-8.761	0.033	-0.077	-0.01	-0.05	0.08	GV	0.6	688	Cumple
N8/N9	63.27	0.120	-15.573	0.114	-0.009	0.00	-0.01	0.17	GV	0.8	617	Cumple
N10/N9	18.23	0.193	5.852	0.007	-0.065	0.00	-0.04	-0.02	GV	0.6	688	Cumple
N10/N11	53.16	0.120	-4.809	-0.002	-0.007	0.00	-0.01	0.00	GV	0.6	688	Cumple
N12/N11	79.31	3.778	-4.108	-0.007	0.061	0.00	-0.04	0.04	GV	0.6	688	Cumple
N12/N5	15.18	3.835	5.216	-0.014	0.000	0.00	0.00	0.04	GV	0.6	688	Cumple
N13/N14	43.48	0.120	-2.005	0.024	-0.018	0.00	-0.01	0.01	GV	0.6	699	Cumple
N15/N14	96.28	0.324	-8.762	-0.033	-0.077	0.01	-0.05	-0.08	GV	0.6	688	Cumple
N15/N16	63.29	0.120	-15.569	0.114	0.009	0.00	0.01	0.17	GV	0.8	617	Cumple
N17/N16	18.22	0.193	5.852	-0.007	-0.065	0.00	-0.04	0.02	GV	0.6	688	Cumple
N17/N18	53.13	0.120	-4.807	-0.002	0.007	0.00	0.01	0.00	GV	0.6	688	Cumple
N12/N18	79.36	3.778	-4.110	0.007	0.061	0.00	-0.04	-0.04	GV	0.6	688	Cumple
N19/N20	31.81	7.775	-63.918	-0.003	0.826	0.00	-6.42	0.02	GV	0.4	498	Cumple
N21/N22	31.81	7.775	-63.915	-0.002	-0.827	0.00	6.43	0.02	GV	0.4	498	Cumple
N20/N25	22.46	1.215	-140.470	-0.449	-0.872	-0.02	6.52	-6.32	GV	0.4	554	Cumple
N25/N27	16.28	0.507	-125.480	-1.013	-2.292	-0.01	2.76	-4.14	GV	0.4	554	Cumple
N27/N29	10.80	1.353	-122.822	0.029	-0.322	0.00	2.87	-0.04	GV	0.4	554	Cumple
N29/N23	39.72	2.556	-66.621	1.210	-34.213	2.27	-9.32	-3.30	GV	0.4	554	Cumple
N22/N32	22.50	1.215	-140.495	0.455	-0.868	0.02	6.52	6.34	GV	0.4	554	Cumple
N32/N34	16.30	0.507	-125.496	1.018	-2.292	0.01	2.76	4.15	GV	0.4	554	Cumple
N34/N36	10.80	1.353	-122.823	-0.026	-0.322	0.00	2.87	0.04	GV	0.4	554	Cumple
N36/N23	39.70	2.556	-66.611	-1.209	-34.206	-2.27	-9.32	3.30	GV	0.4	554	Cumple
N20/N24	20.33	0.423	133.057	-1.362	-0.580	0.01	5.64	-7.49	GV	0.4	554	Cumple
N24/N26	15.46	0.200	130.739	-0.623	0.817	0.01	3.83	-4.53	GV	0.4	554	Cumple
N26/N28	12.16	0.539	113.608	-0.930	1.743	0.00	2.94	-3.09	GV	0.4	554	Cumple
N28/N30	7.87	0.321	88.610	-0.913	-0.452	-0.02	1.71	-1.38	GV	0.4	554	Cumple
N30/N35	7.87	2.179	88.623	0.916	0.452	0.02	1.71	-1.38	GV	0.4	554	Cumple
N35/N33	12.17	1.961	113.623	0.933	-1.744	0.00	2.94	-3.10	GV	0.4	554	Cumple
N33/N31	15.48	2.300	130.760	0.626	-0.817	-0.01	3.83	-4.54	GV	0.4	554	Cumple
N31/N22	20.35	2.077	133.082	1.364	0.576	-0.01	5.65	-7.50	GV	0.4	554	Cumple
N24/N25	4.56	0.784	0.972	0.739	2.318	-0.01	-2.92	-0.57	GV	0.4	635	Cumple
N26/N25	12.87	2.477	-15.821	-0.175	-0.524	0.01	4.89	0.97	GV	0.4	635	Cumple
N26/N27	3.04	1.743	10.499	-0.132	2.637	0.00	-2.38	0.04	GV	0.4	635	Cumple
N28/N27	11.23	0.257	-28.631	0.180	-0.850	0.00	0.69	0.46	GV	0.4	635	Cumple
N28/N29	8.01	2.687	24.130	-0.006	3.688	0.00	-6.59	0.02	GV	0.4	635	Cumple
N30/N29	23.87	0.416	-29.833	0.267	2.495	0.00	5.15	0.83	GV	0.4	635	Cumple
N30/N23	70.76	3.835	38.279	-0.015	0.000	0.00	0.00	0.04	GV	0.6	687	Cumple
N31/N32	4.56	0.784	0.975	0.738	-2.322	0.01	2.92	-0.57	GV	0.4	635	Cumple
N33/N32	12.87	2.477	-15.827	0.175	-0.524	-0.01	4.89	-0.97	GV	0.4	635	Cumple
N33/N34	3.05	1.743	10.501	-0.133	-2.637	0.00	2.38	0.04	GV	0.4	635	Cumple
N35/N34	11.23	0.257	-28.633	-0.181	-0.850	0.00	0.69	-0.46	GV	0.4	635	Cumple
N35/N36	8.01	2.687	24.132	-0.006	-3.688	0.00	6.59	0.02	GV	0.4	635	Cumple
N30/N36	23.88	0.416	-29.834	-0.268	2.495	0.00	5.15	-0.83	GV	0.4	635	Cumple
N37/N38	54.59	7.775	-51.252	0.011	-5.125	0.00	39.85	-0.08	GV	0.2	628	Cumple
N39/N40	54.51	7.775	-51.401	0.011	5.111	0.00	-39.74	-0.08	GV	0.2	628	Cumple
N38/N43	33.04	0.423	-157.062	-0.020	-0.100	0.00	8.89	-0.89	GV	0.4	589	Cumple

N43/N45	19.64	1.159	-130.565	-0.008	-0.039	0.00	2.11	-0.01	GV	0.4	589	Cumple
N45/N47	16.93	1.353	-113.175	-0.006	0.155	0.00	1.74	0.01	GV	0.4	589	Cumple
N47/N41	26.05	2.554	-88.464	-0.005	11.410	0.00	-10.10	0.03	GV	0.4	589	Cumple
N40/N50	33.17	0.423	-157.146	0.023	-0.076	0.00	8.92	0.91	GV	0.4	589	Cumple
N50/N52	19.69	1.159	-130.603	0.012	-0.038	0.00	2.11	0.02	GV	0.4	589	Cumple
N52/N54	16.93	1.353	-113.185	0.010	0.156	0.00	1.74	0.00	GV	0.4	589	Cumple
N54/N41	26.10	2.554	-88.461	0.011	11.410	0.00	-10.10	-0.04	GV	0.4	589	Cumple
N38/N42	21.85	0.369	149.994	-0.322	7.088	0.00	18.38	-1.89	GV	0.4	554	Cumple
N42/N44	11.80	0.200	140.159	-0.169	0.617	0.00	3.73	-1.17	GV	0.4	554	Cumple
N44/N46	9.34	0.539	110.880	-0.237	1.839	0.00	3.28	-0.78	GV	0.4	554	Cumple
N46/N48	6.90	1.855	94.203	0.002	0.036	0.00	2.39	0.01	GV	0.4	554	Cumple
N48/N53	6.90	0.645	94.215	0.005	-0.036	0.00	2.39	0.01	GV	0.4	554	Cumple
N53/N51	9.37	1.961	110.867	0.244	-1.840	0.00	3.28	-0.80	GV	0.4	554	Cumple
N51/N49	11.84	2.300	140.206	0.175	-0.616	0.00	3.73	-1.20	GV	0.4	554	Cumple
N49/N40	21.95	2.131	150.083	0.329	-7.128	0.00	18.44	-1.94	GV	0.4	554	Cumple
N42/N43	7.53	0.120	-13.753	-0.172	-16.088	0.00	-8.23	0.02	GV	0.4	635	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio

R. req.[1]: R 30

Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[2] (mm)	Temperatura[3] (ºC)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)				
N44/N43	12.78	2.477	-29.479	-0.028	0.000	0.00	4.48	0.20	GV	0.4	635	Cumple
N44/N45	3.14	1.743	14.789	-0.040	1.909	0.00	-1.95	0.02	GV	0.4	635	Cumple
N46/N45	10.43	0.641	-30.867	0.047	-0.355	0.00	1.53	0.09	GV	0.4	635	Cumple
N46/N47	5.57	2.687	26.127	-0.037	2.080	0.00	-3.52	0.03	GV	0.4	635	Cumple
N48/N47	22.09	0.204	-34.433	0.067	2.067	0.00	5.69	0.21	GV	0.4	635	Cumple
N48/N41	74.45	3.865	41.451	0.004	0.000	0.00	0.00	-0.01	GV	0.6	687	Cumple
N49/N50	7.51	0.120	-13.717	-0.165	16.050	0.00	8.21	0.02	GV	0.4	635	Cumple
N51/N50	12.81	2.477	-29.541	0.028	0.000	0.00	4.48	-0.21	GV	0.4	635	Cumple
N51/N52	3.15	1.743	14.812	-0.041	-1.911	0.00	1.95	0.02	GV	0.4	635	Cumple
N53/N52	10.44	0.641	-30.890	-0.049	-0.355	0.00	1.53	-0.09	GV	0.4	635	Cumple
N53/N54	5.58	2.687	26.142	-0.038	-2.081	0.00	3.53	0.03	GV	0.4	635	Cumple
N48/N54	22.13	0.204	-34.448	-0.067	2.067	0.00	5.69	-0.22	GV	0.4	635	Cumple
N55/N56	54.28	7.775	-51.242	-0.011	-5.088	0.00	39.56	0.09	GV	0.2	628	Cumple
N57/N58	53.83	7.775	-50.811	-0.005	5.056	0.00	-39.31	0.04	GV	0.2	628	Cumple
N56/N61	33.39	0.423	-156.439	0.024	-0.180	0.00	8.76	1.09	GV	0.4	589	Cumple
N61/N63	19.90	0.942	-121.081	0.178	-0.765	0.00	2.00	0.61	GV	0.4	589	Cumple
N63/N65	16.90	1.353	-113.046	0.012	0.155	0.00	1.74	0.00	GV	0.4	589	Cumple
N65/N59	26.10	2.554	-88.344	0.013	11.409	0.00	-10.10	-0.05	GV	0.4	589	Cumple
N58/N68	33.36	0.423	-156.818	-0.017	-0.133	0.00	8.84	-1.03	GV	0.4	589	Cumple
N68/N70	19.85	0.942	-121.264	-0.168	-0.763	0.00	2.00	-0.58	GV	0.4	589	Cumple
N70/N72	16.92	1.353	-113.070	-0.001	0.157	0.00	1.74	0.01	GV	0.4	589	Cumple
N72/N59	26.00	2.554	-88.337	-0.001	11.409	0.00	-10.10	0.01	GV	0.4	589	Cumple
N56/N60	22.24	0.369	149.382	0.397	6.955	0.00	18.16	2.34	GV	0.4	554	Cumple
N60/N62	12.10	0.200	139.690	0.209	0.615	0.00	3.72	1.44	GV	0.4	554	Cumple
N62/N64	9.55	0.539	110.615	0.293	1.832	0.00	3.27	0.96	GV	0.4	554	Cumple
N64/N66	6.89	1.855	94.082	0.008	0.035	0.00	2.39	-0.01	GV	0.4	554	Cumple
N66/N71	6.89	0.645	94.108	0.005	-0.037	0.00	2.39	-0.01	GV	0.4	554	Cumple
N71/N69	9.52	1.961	110.784	-0.282	-1.836	0.00	3.28	0.93	GV	0.4	554	Cumple
N69/N67	12.05	2.300	139.979	-0.202	-0.616	0.00	3.72	1.39	GV	0.4	554	Cumple
N67/N58	22.24	2.131	149.755	-0.387	-7.033	0.00	18.29	2.26	GV	0.4	554	Cumple
N60/N61	7.50	0.120	-13.657	0.196	-15.985	0.00	-8.19	-0.02	GV	0.4	635	Cumple
N62/N61	13.05	2.477	-29.267	0.034	0.000	0.00	4.47	-0.25	GV	0.4	635	Cumple
N62/N63	3.15	1.743	14.715	0.049	1.902	0.00	-1.94	-0.03	GV	0.4	635	Cumple
N64/N63	10.54	0.641	-30.788	-0.059	-0.356	0.00	1.53	-0.11	GV	0.4	635	Cumple
N64/N65	5.60	2.687	26.075	0.045	2.078	0.00	-3.52	-0.04	GV	0.4	635	Cumple
N66/N65	22.42	0.204	-34.381	-0.081	2.066	0.00	5.68	-0.26	GV	0.4	635	Cumple
N66/N59	74.37	3.865	41.454	-0.004	0.000	0.00	0.00	0.01	GV	0.6	687	Cumple
N67/N68	7.47	0.120	-13.571	0.202	15.892	0.00	8.15	-0.02	GV	0.4	635	Cumple
N69/N68	13.06	2.477	-29.391	-0.035	0.000	0.00	4.48	0.25	GV	0.4	635	Cumple
N69/N70	3.14	1.743	14.758	0.045	-1.906	0.00	1.95	-0.02	GV	0.4	635	Cumple
N71/N70	10.55	0.641	-30.834	0.056	-0.356	0.00	1.53	0.11	GV	0.4	635	Cumple
N71/N72	5.59	2.687	26.106	0.044	-2.079	0.00	3.52	-0.04	GV	0.4	635	Cumple
N66/N72	22.37	0.204	-34.411	0.079	2.067	0.00	5.68	0.25	GV	0.4	635	Cumple
N73/N74	31.38	7.775	-63.501	0.004	0.787	0.00	-6.12	-0.02	GV	0.4	498	Cumple
N75/N76	60.25	7.775	-64.221	0.007	-1.540	0.00	11.97	-0.06	GV	0.2	656	Cumple
N74/N79	22.22	1.215	-139.165	0.439	-0.918	0.02	6.43	6.25	GV	0.4	554	Cumple
N79/N81	16.11	0.507	-124.293	0.999	-2.307	0.01	2.73	4.09	GV	0.4	554	Cumple

N81/N83	10.78	1.353	-122.656	-0.033	-0.318	0.00	2.87	0.04	GV	0.4	554	Cumple
N83/N77	39.29	2.556	-67.372	-1.200	-34.623	-2.25	-9.42	3.27	GV	0.4	554	Cumple
N76/N86	23.76	1.018	-147.165	-0.444	-0.591	-0.02	7.66	-6.40	GV	0.4	554	Cumple
N86/N88	16.50	0.507	-127.791	-1.009	-2.228	-0.01	2.84	-4.14	GV	0.4	554	Cumple
N88/N90	10.77	1.353	-122.540	0.023	-0.331	0.00	2.86	-0.04	GV	0.4	554	Cumple
N90/N77	38.95	2.556	-65.796	1.194	-33.827	2.23	-9.16	-3.24	GV	0.4	554	Cumple
N74/N78	20.07	0.423	131.357	1.352	-0.634	-0.01	5.51	7.42	GV	0.4	554	Cumple
N78/N80	15.30	0.200	129.121	0.617	0.804	-0.01	3.80	4.48	GV	0.4	554	Cumple
N80/N82	12.02	0.539	112.048	0.922	1.719	0.00	2.91	3.06	GV	0.4	554	Cumple
N82/N84	7.76	0.321	87.119	0.905	-0.440	0.02	1.70	1.36	GV	0.4	554	Cumple
N84/N89	7.99	2.179	90.190	-0.912	0.433	-0.02	1.74	1.39	GV	0.4	554	Cumple
N89/N87	12.37	1.961	116.086	-0.929	-1.820	0.00	3.02	3.10	GV	0.4	554	Cumple
N87/N85	15.82	2.300	135.938	-0.622	-0.872	0.01	3.91	4.53	GV	0.4	554	Cumple
N85/N76	22.09	2.077	140.108	-1.363	-0.881	0.01	7.94	7.49	GV	0.4	554	Cumple
N78/N79	4.51	0.784	0.931	-0.735	2.236	0.01	-2.88	0.57	GV	0.4	635	Cumple
N80/N79	12.78	2.477	-15.774	0.175	-0.513	-0.01	4.84	-0.97	GV	0.4	635	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[2] (mm)	Temperatura[3] (ºC)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N80/N81	3.02	1.743	10.483	0.130	2.618	0.00	-2.36	-0.04	GV	0.4	635	Cumple
N82/N81	11.18	0.257	-28.589	-0.177	-0.840	0.00	0.70	-0.46	GV	0.4	635	Cumple
N82/N83	7.99	2.687	24.116	0.005	3.679	0.00	-6.57	-0.02	GV	0.4	635	Cumple
N84/N83	23.70	0.416	-29.961	-0.262	2.449	0.00	5.08	-0.81	GV	0.4	635	Cumple
N84/N77	70.55	3.835	38.164	0.015	0.000	0.00	0.00	-0.04	GV	0.6	687	Cumple
N85/N86	5.17	0.784	2.378	-0.741	-4.171	-0.01	3.55	0.57	GV	0.4	635	Cumple
N87/N86	13.53	2.477	-18.602	-0.176	-0.524	0.01	4.93	0.98	GV	0.4	635	Cumple
N87/N88	3.23	1.743	11.509	0.131	-2.775	0.00	2.48	-0.04	GV	0.4	635	Cumple
N89/N88	11.53	0.257	-29.693	0.180	-0.848	0.00	0.72	0.46	GV	0.4	635	Cumple
N89/N90	7.97	2.687	23.902	0.006	-3.667	0.00	6.56	-0.02	GV	0.4	635	Cumple
N84/N90	24.14	0.416	-30.428	0.264	2.536	0.00	5.22	0.82	GV	0.4	635	Cumple
N91/N92	50.38	0.000	-32.895	0.009	-0.206	0.00	0.00	0.00	GV	0.2	684	Cumple
N93/N94	24.36	7.775	-29.757	0.011	0.392	0.00	-3.05	-0.09	GV	0.2	656	Cumple
N92/N97	9.77	0.795	-20.852	0.784	-1.972	0.00	2.12	5.60	GV	0.4	554	Cumple
N97/N99	6.62	0.044	-14.687	-0.953	-0.567	0.00	0.16	-4.37	GV	0.4	554	Cumple
N99/N101	6.29	0.035	-20.012	0.943	-6.109	0.01	-3.70	1.79	GV	0.4	554	Cumple
N101/N95	37.45	2.561	-18.649	-1.050	-9.741	-2.14	-2.21	3.06	GV	0.4	554	Cumple
N94/N104	10.16	0.795	-21.094	-0.803	-1.810	0.00	2.44	-5.74	GV	0.4	554	Cumple
N104/N106	6.60	0.044	-15.181	0.938	-0.607	0.00	0.17	4.31	GV	0.4	554	Cumple
N106/N108	6.37	0.035	-19.865	-0.965	-6.108	-0.01	-3.73	-1.84	GV	0.4	554	Cumple
N108/N95	36.80	2.561	-18.778	1.035	-9.808	2.10	-2.25	-3.01	GV	0.4	554	Cumple
N92/N96	9.36	0.423	13.223	0.796	-1.200	0.01	2.10	5.94	GV	0.4	554	Cumple
N96/N98	7.74	0.000	13.206	0.773	2.493	0.02	2.85	4.28	GV	0.4	554	Cumple
N98/N100	6.38	0.090	7.565	-0.523	-3.351	0.03	-4.83	-2.51	GV	0.4	554	Cumple
N100/N102	3.80	0.049	17.253	0.510	-0.093	0.01	2.11	1.26	GV	0.4	554	Cumple
N102/N107	3.85	2.451	17.299	-0.519	0.099	-0.01	2.12	1.29	GV	0.4	554	Cumple
N107/N105	6.25	2.410	7.875	0.515	3.270	-0.03	-4.64	-2.48	GV	0.4	554	Cumple
N105/N103	7.89	2.500	13.487	-0.787	-2.537	-0.02	2.89	4.37	GV	0.4	554	Cumple
N103/N94	9.74	2.077	13.505	-0.811	1.036	0.00	2.49	6.05	GV	0.4	554	Cumple
N96/N97	42.88	0.120	-1.995	-0.023	0.017	0.00	0.01	-0.01	GV	0.6	699	Cumple
N98/N97	95.42	0.324	-8.743	-0.032	-0.077	0.01	-0.05	-0.08	GV	0.6	688	Cumple
N98/N99	62.59	0.120	-15.588	-0.109	-0.009	0.00	-0.01	-0.16	GV	0.8	617	Cumple
N100/N99	18.10	0.193	5.822	-0.006	-0.065	0.00	-0.04	0.01	GV	0.6	688	Cumple
N100/N101	53.12	0.120	-4.807	0.002	-0.007	0.00	-0.01	0.00	GV	0.6	688	Cumple
N102/N101	77.79	3.778	-4.031	0.007	0.061	0.00	-0.04	-0.04	GV	0.6	688	Cumple
N102/N95	15.34	3.835	5.333	0.014	0.000	0.00	0.00	-0.04	GV	0.6	688	Cumple
N103/N104	41.19	0.120	-1.875	-0.024	-0.019	0.00	-0.01	-0.01	GV	0.6	699	Cumple
N105/N104	99.26	0.324	-9.119	0.032	-0.076	-0.01	-0.05	0.08	GV	0.6	688	Cumple
N105/N106	62.65	0.120	-15.518	-0.111	0.008	0.00	0.01	-0.16	GV	0.8	617	Cumple
N107/N106	17.59	0.193	5.615	0.007	-0.065	0.00	-0.04	-0.01	GV	0.6	688	Cumple
N107/N108	51.25	0.120	-4.642	0.002	0.007	0.00	0.01	0.00	GV	0.6	688	Cumple
N102/N108	79.31	3.778	-4.113	-0.007	0.061	0.00	-0.04	0.04	GV	0.6	688	Cumple
N3/N22	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N21/N4	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N110/N98	83.64	0.000	-45.403	0.129	0.661	0.09	2.66	0.77	GV	0.2	684	Cumple
N109/N8	85.31	0.000	-46.035	-0.137	0.689	-0.09	2.77	-0.81	GV	0.2	684	Cumple
N112/N105	84.62	0.000	-45.800	0.134	-0.674	-0.09	-2.71	0.80	GV	0.2	684	Cumple
N111/N15	85.31	0.000	-46.043	-0.136	-0.689	0.09	-2.77	-0.81	GV	0.2	684	Cumple
N110/N92	89.83	0.170	18.960	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple

N109/N2	91.92	0.170	19.401	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N91/N98	85.20	0.000	17.982	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N1/N8	88.77	0.000	18.736	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N112/N94	88.84	0.170	18.750	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N111/N4	91.86	0.170	19.388	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N93/N105	86.74	0.000	18.306	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N3/N15	88.83	0.000	18.749	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.4	689	Cumple
N93/N76	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N75/N94	0.00	0.151	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N91/N74	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N73/N92	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N1/N20	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N19/N2	0.00	0.133	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.4	689	Cumple
N20/N38	8.28	4.003	-4.032	1.105	2.103	-0.01	-0.77	-2.76	GV	1.2	317	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (ºC)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N38/N56	3.38	1.295	-4.353	-0.064	-0.930	0.00	-0.91	-0.93	GV	1.2	317	Cumple
N56/N74	8.72	0.998	-3.951	-1.283	-2.098	0.01	-0.78	-2.92	GV	1.2	317	Cumple
N74/N92	28.28	0.374	-1.884	-4.826	-2.223	0.01	-0.08	-10.28	GV	1.2	317	Cumple
N2/N20	29.92	4.626	-1.951	5.080	2.246	-0.01	-0.08	-10.87	GV	1.2	317	Cumple
N23/N41	23.30	4.965	-0.162	-0.422	1.250	0.00	-1.01	1.26	GV	0.4	698	Cumple
N41/N59	6.17	0.035	-0.157	-0.026	-0.902	0.00	-1.02	-0.18	GV	0.4	698	Cumple
N59/N77	24.83	0.035	-0.171	-0.479	-1.180	0.00	-0.89	-1.38	GV	0.4	698	Cumple
N77/N95	53.07	5.000	-0.106	2.663	1.447	0.00	-0.26	-6.72	GV	0.4	670	Cumple
N5/N23	54.64	5.000	-0.111	-2.743	0.960	0.00	0.96	6.79	GV	0.4	670	Cumple
N22/N40	7.70	4.910	-3.996	-1.115	2.833	0.01	-3.14	3.78	GV	1.2	317	Cumple
N40/N58	3.27	1.295	-4.328	0.042	-1.087	0.00	-0.85	0.90	GV	1.2	317	Cumple
N58/N76	8.51	0.996	-3.934	1.234	-1.760	0.00	-0.39	2.88	GV	1.2	317	Cumple
N76/N94	24.84	0.685	-1.888	4.942	-2.166	-0.01	-0.26	9.00	GV	1.2	317	Cumple
N4/N22	29.95	4.626	-1.932	-5.089	2.244	0.01	-0.06	10.89	GV	1.2	317	Cumple

Notas:
[1] Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
[2] Espesor de revestimiento mínimo necesario.
[3] Pintura intumescente
[4] Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

11.3.5 DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS CIMENTACIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N3, N21, N75, N93, N91, N73, N19 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130 cm Ancho inicial Y: 130 cm Ancho final X: 130 cm Ancho final Y: 130 cm Ancho zapata X: 260 cm Ancho zapata Y: 260 cm Canto: 60 cm	Sup X: 14Ø12c/18 Sup Y: 14Ø12c/18 Inf X: 14Ø12c/18 Inf Y: 14Ø12c/18
N39, N57, N55 y N37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 125 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 250 cm Canto: 55 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
N112, N110, N109 y N111	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 142.5 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 142.5 cm Ancho final Y: 142.5 cm Ancho zapata X: 285 cm Ancho zapata Y: 285 cm Canto: 65 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17

ina versión educativa de CYPE

Referencias: N3, N21, N75, N93, N91, N73, N19 y N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.50 14x2.22	35.00 31.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.50 14x2.22	35.00 31.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.50 14x2.22	35.00 31.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.50 14x2.22	35.00 31.07
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	140.00 124.28	 124.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	154.00 136.71	 136.71

Referencias: N39, N57, N55 y N37		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x2.40 12x2.13	28.80 25.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x2.40 12x2.13	28.80 25.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x2.40 12x2.13	28.80 25.57

Referencias: N39, N57, N55 y N37		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x2.40 12x2.13	28.80 25.57
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	115.20 102.28	 102.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	126.72 112.51	 112.51

Referencias: N112, N110, N109 y N111		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.75 16x2.44	44.00 39.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.75 16x2.44	44.00 39.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.75 16x2.44	44.00 39.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.75 16x2.44	44.00 39.06
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	176.00 156.24	 156.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	193.60 171.86	 171.86

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N3, N21, N75, N93, N91, N73, N19 y N1	8x136.71	8x4.06	8x0.68
Referencias: N39, N57, N55 y N37	4x112.51	4x3.44	4x0.63
Referencias: N112, N110, N109 y N111	4x171.86	4x5.28	4x0.81
Totales	2231.16	67.32	11.16

Programa de Cálculo Estructural CYPE
Versión Educativa

3.1.3. Comprobación

Referencia: N3 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0180504 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0237402 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 29147.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 428.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 25.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.43 kN·m	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 153.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN		

Referencia: N21 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0356103 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 91339.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10055.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 52.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.66 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 331.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N21
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N39 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0361989 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0270756 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0365913 MPa	Cumple

Referencia: N39 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1039531.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2368.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.14 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 289.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N39:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Producido por una versión educativa de CYPE

Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple

Referencia: N39
Dimensiones: 250 x 250 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.25
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.76 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.76 kN

Referencia: N57
Dimensiones: 250 x 250 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0359046 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2382.3 %	Cumple

Producido por una versión de CYPE

Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 46.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 286.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N57:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.25
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.76 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.76 kN

Referencia: N75
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0358065 MPa	Cumple

Referencia: N75
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 93728.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5445.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 55.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 51.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 49.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 338.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N75:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Producido por la versión educativa de CYPE

Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N75
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN

Referencia: N93
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0237402 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0239364 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 29432.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 446.0 %	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 25.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 155.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: N93 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N93:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN		

Referencia: N112 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0195219 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0283509 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5418.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 390.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 35.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 223.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N112:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N112
Dimensiones: 285 x 285 x 65
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13
Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.98 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.98 kN

Referencia: N110
Dimensiones: 285 x 285 x 65
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0261927 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0282528 MPa	Cumple

Producto con una versión educativa de CYPE

Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5534.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 394.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 35.32 kN	Cumple

Referencia: N110 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 221.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N110:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		

Referencia: N110 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.98 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.98 kN		

Referencia: N91 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.023544 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 26863.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 465.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.95 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 150.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N91:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N91 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)

- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N73 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0356103 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		

Referencia: N73 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 80175.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10398.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 52.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 331.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N73:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Producido por la versión educativa de CYPE

Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple

Referencia: N73
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN

Referencia: N55
Dimensiones: 250 x 250 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0364932 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1117397.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2383.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple

Producido con una versión educativa de CYPE

Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 288.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N55:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: N55 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.25
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.76 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.76 kN

Referencia: N37 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0365913 MPa	Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1034596.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2361.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 288.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Producido por la versión educativa de CYPE

Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.25		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.76 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.76 kN		

Referencia: N19 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0356103 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 83318.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10047.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.76 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 52.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.66 kN	Cumple

Producido por una versión de CYPE

Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 331.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple

Referencia: N19
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.22
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN

Referencia: N1
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple

Referencia: N1
Dimensiones: 260 x 260 x 60
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0180504 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0238383 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 26885.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 430.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 25.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.46 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 153.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 260 x 260 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.22 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 381.22 kN		

Referencia: N109 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5243.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 375.6 %	Cumple

Producto con versión educativa de CYPE

Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.04 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 225 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple

Referencia: N109 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 40 cm	
- N109:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.98 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.98 kN		

Referencia: N111 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.11772 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5253.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 375.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.04 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 225.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N111:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N111 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)

Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13

Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13

Cortante de agotamiento (En dirección X): 444.98 kN

Cortante de agotamiento (En dirección Y): 444.98 kN

a versión educativa de CYPE

VIGAS DE ATADO

Referencia: C.1 [N3-N21] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N21-N39] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producto por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N39-N57] (Viga de atado)
Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
Armadura superior: 2Ø12
Armadura inferior: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N57-N75] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N75-N93] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N93-N112] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N112-N110] (Viga de atado)
Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
Armadura superior: 2Ø12
Armadura inferior: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N110-N91] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N91-N73] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N73-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N55-N37] (Viga de atado)
Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
Armadura superior: 2Ø12
Armadura inferior: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N37-N19] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producto por una versión educativa de CYPE

Propiedad por una licencia educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N19-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

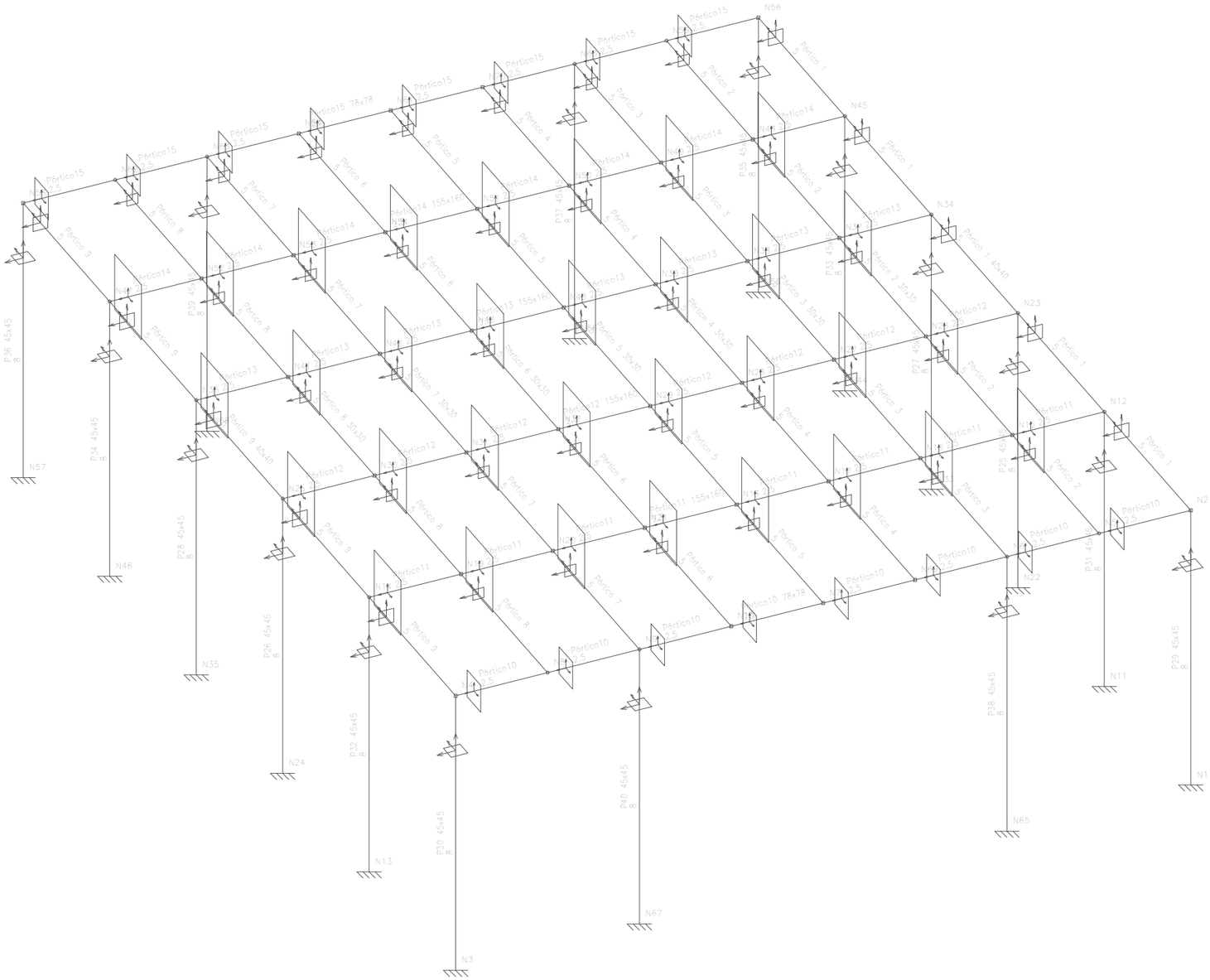
Referencia: C.1 [N1-N109] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N109-N111] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N111-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producto por una versión de CYPE

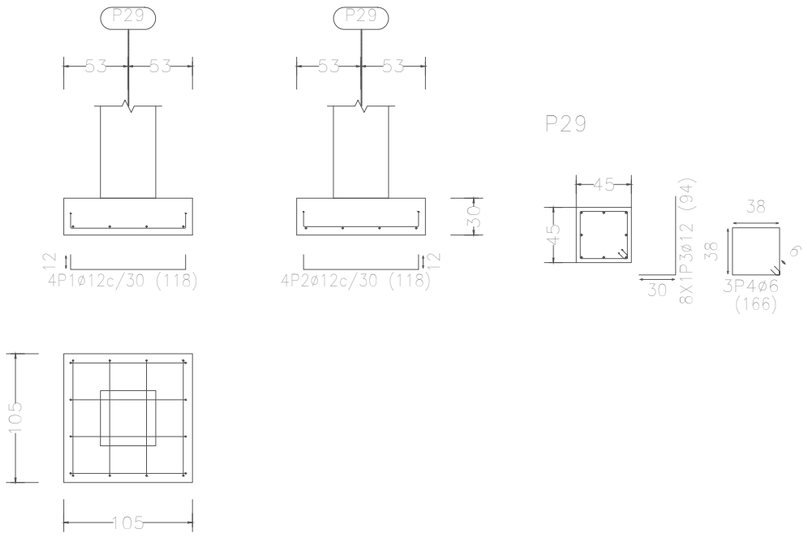
9.4 Planimetría



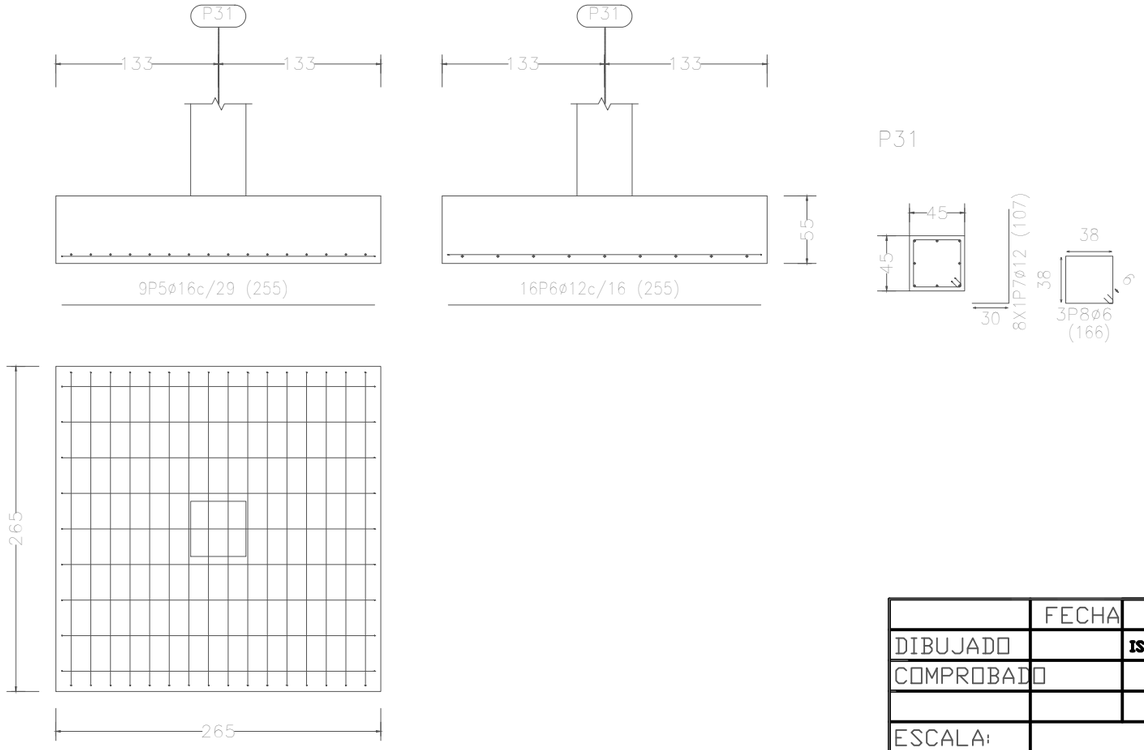
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTÍNEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:100	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: VISTA 3D NAVE PREFABRICADA	Nº PLANO 1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

P29 y P30



P31 y P32

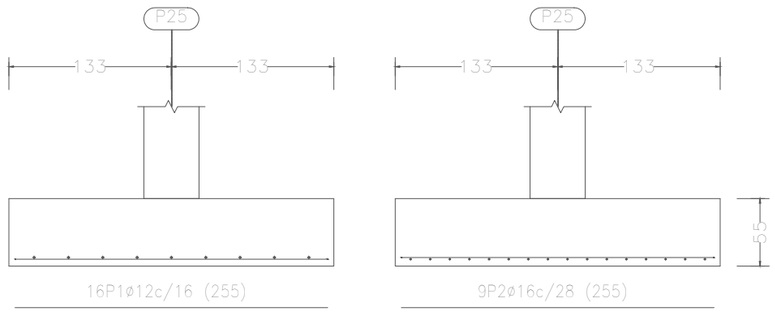


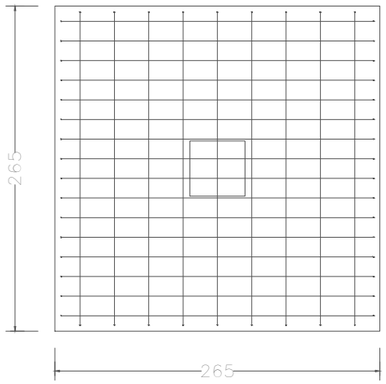
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P29=P30	1	ø12	4	118	472	4.2
	2	ø12	4	118	472	4.2
	3	ø12	8	94	752	6.7
	4	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	17.8
					(x2):	35.6
P31=P32	5	ø16	9	255	2295	36.2
	6	ø12	16	255	4080	36.2
	7	ø12	8	107	856	7.6
	8	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	89.2
					(x2):	178.4
					ø6:	4.8
					ø12:	129.6
					ø16:	79.6
					Total:	214.0

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTÍNEZ		
COMPROBADO				

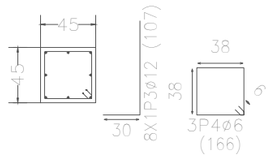
ESCALA: 1:50	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CIMENTACIÓN	Nº PLANO 2
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

P25, P26, P27 y P28





P25

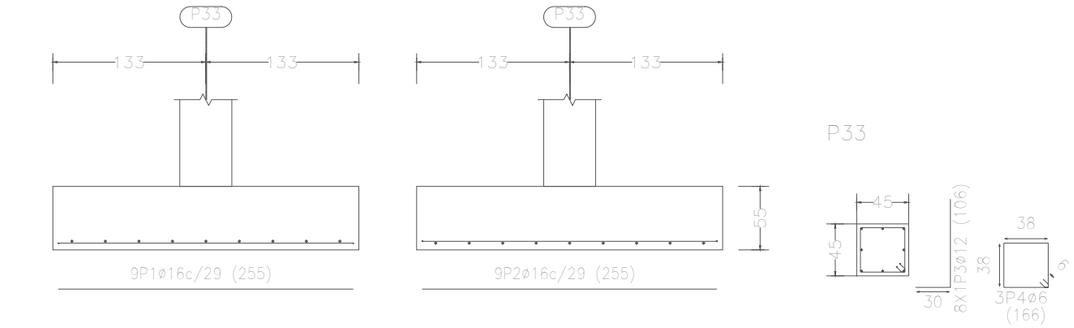


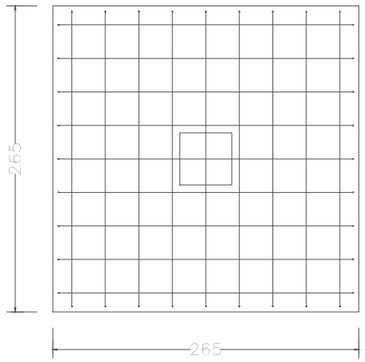
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P25=P26=P27=P28	1	ø12	16	255	4080	36.2
	2	ø16	9	255	2295	36.2
	3	ø12	8	107	856	7.6
	4	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	89.2
					(x4):	356.8
C.1 [P31-P29]=C.1 [P34-P28]	5	ø12	2	529	1058	9.4
C.1 [P38-P29]=C.1 [P32-P30]	6	ø12	2	529	1058	9.4
C.1 [P28-P26]=C.1 [P37-P35]	7	ø8	12	133	1596	6.3
C.1 [P25-P31]=C.1 [P35-P33]						
C.1 [P36-P34]=C.1 [P33-P27]						
C.1 [P26-P32]=C.1 [P27-P25]					Total+10%:	27.6
C.1 [P40-P30]=C.1 [P39-P36]					(x14):	386.4
					ø6:	4.8
					ø8:	96.6
					ø12:	482.6
					ø16:	159.2
					Total:	743.2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTÍNEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:50	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CIMENTACIÓN	Nº PLANO 3 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

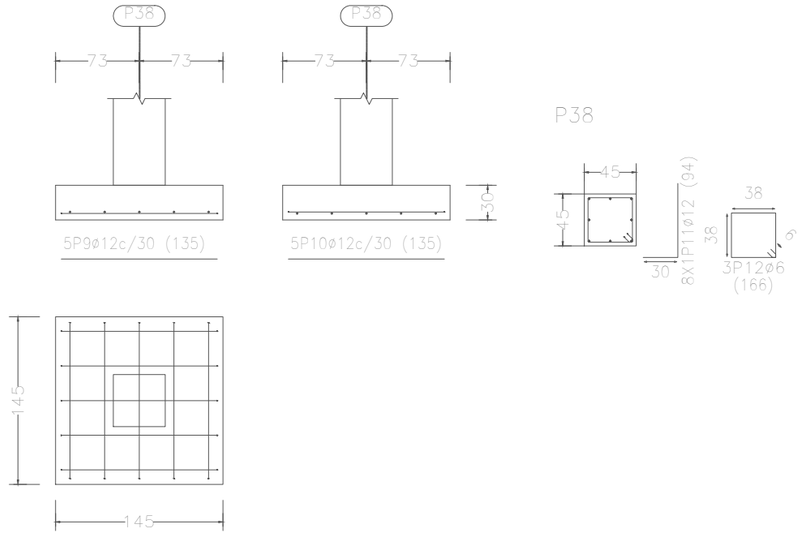
P33 y P34



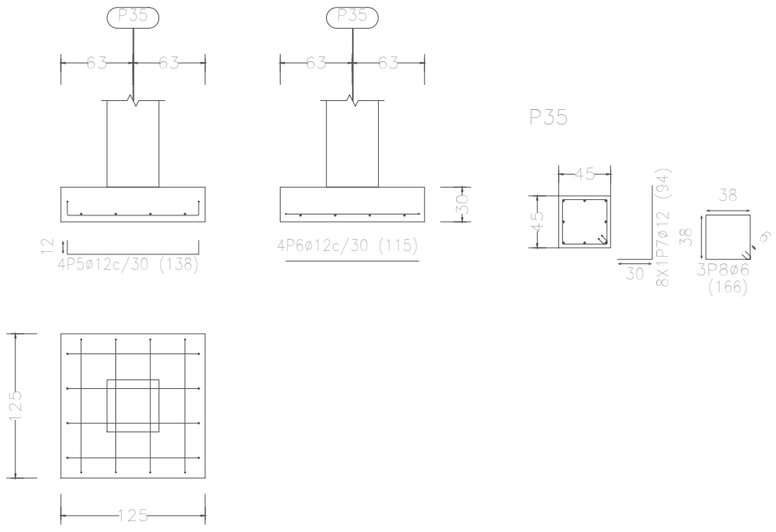


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P33=P34	1	ø16	9	255	2295	36.2
	2	ø16	9	255	2295	36.2
	3	ø12	8	106	848	7.5
	4	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	89.1
					(x2):	178.2
P35=P36	5	ø12	4	138	552	4.9
	6	ø12	4	115	460	4.1
	7	ø12	8	94	752	6.7
	8	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	18.5
					(x2):	37.0
P38=P37=P40=P39	9	ø12	5	135	675	6.0
	10	ø12	5	135	675	6.0
	11	ø12	8	94	752	6.7
	12	ø6	3	166	498	1.1
					Total+10%:	21.8
					(x4):	87.2
					ø6:	9.6
					ø12:	133.6
					ø16:	159.2
					Total:	302.4

P38, P37, P40 y P39

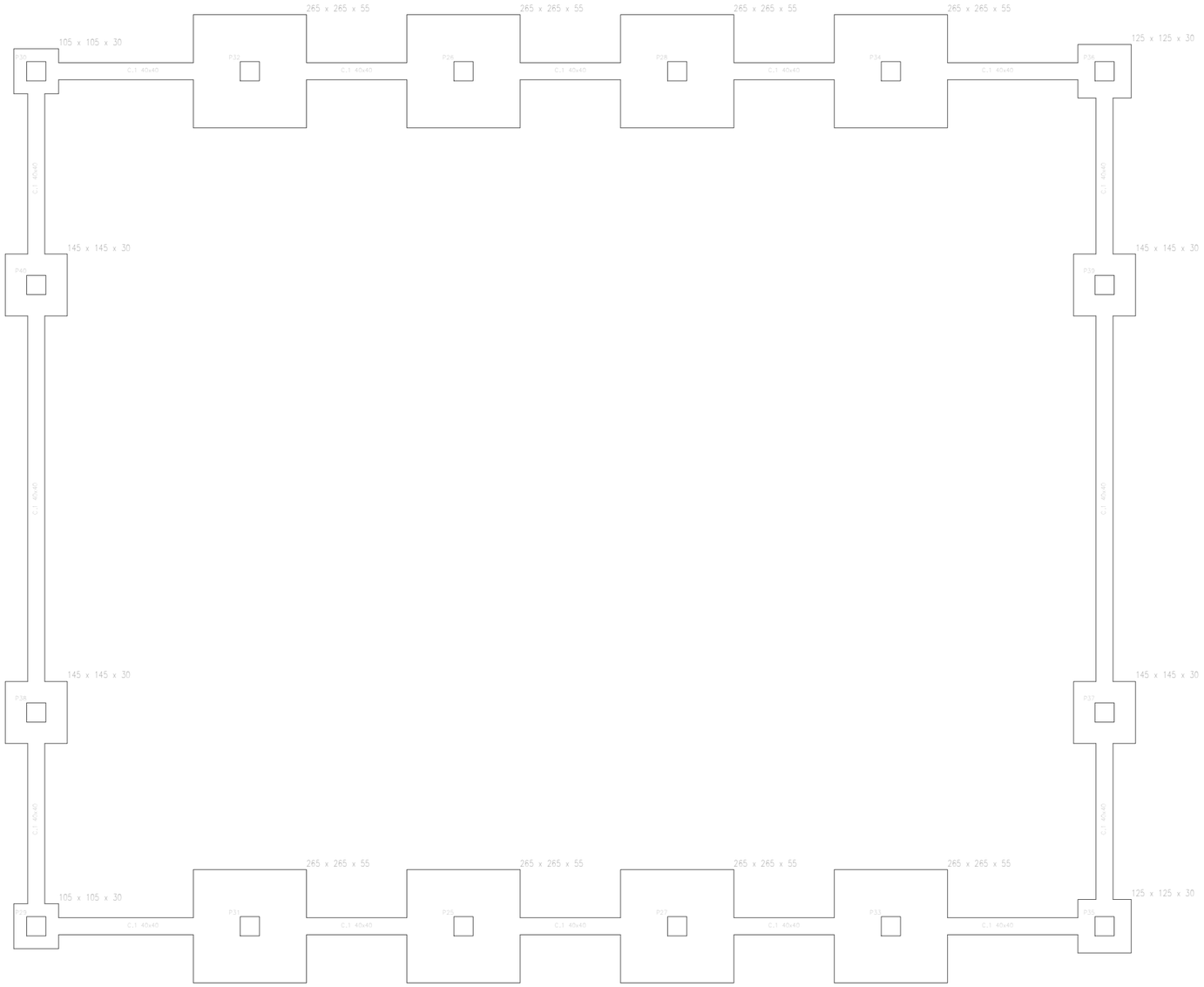


P35 y P36



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:50	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CIMENTACIÓN	Nº PLANO 4 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

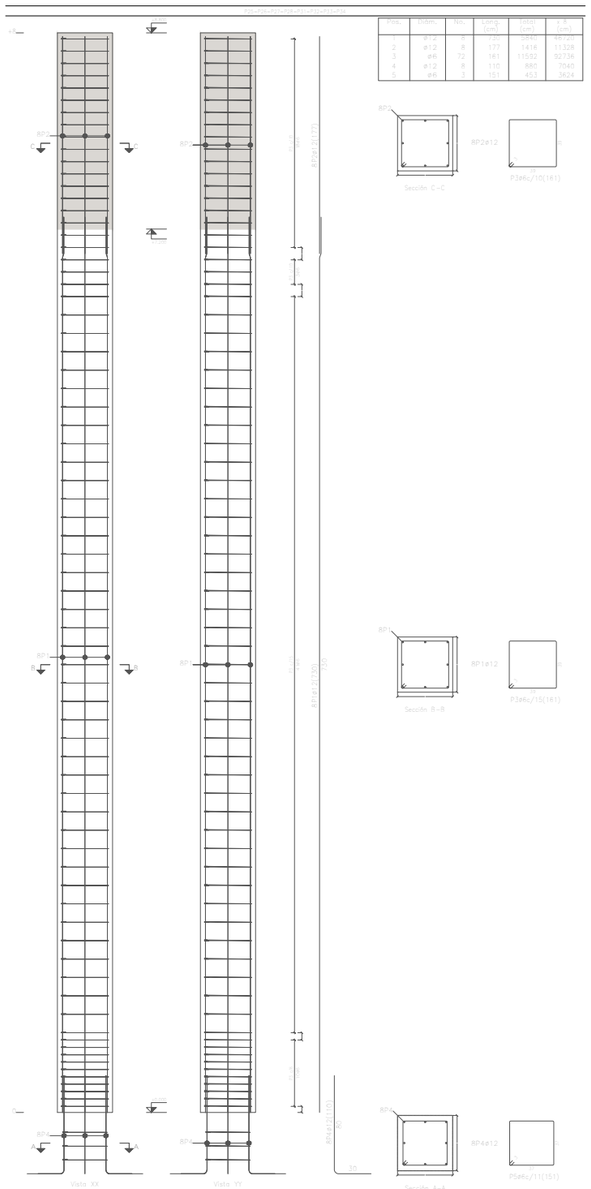


Cuadro de pilares	
Pilares	Armado Cuadro
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20	4ø12

Resumen Acero Elemento y Viga		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Barra
B-500 S, fyd=1,15	ø6	79,7	18	
	ø8	303,2	132	
	ø12	846,0	825	
	ø16	223,0	398	1x12

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:50	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CIMENTACIÓN	Nº PLANO 5 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



Elemento	Posic.	Diám.	Nº.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (m)	PESO % Tabla (kg)
Pilares Rectangulares 25x25x4	1	ø12	4		136	5.4	4.8
	2	ø12	4		136	5.4	4.8
	3	ø6	72		161	116	25.7
	4	ø12	8		110	8.8	7.8
	5	ø6	3		151	4.5	1.0
						Suma	18.9
						Total	20.9
Pilares Rectangulares 25x40x4	1	ø12	4		136	5.4	4.8
	2	ø12	4		136	5.4	4.8
	3	ø6	72		161	116	25.7
	4	ø12	8		110	8.8	7.8
	5	ø6	3		151	4.5	1.0
						Suma	18.9
						Total	20.9
						Suma	39.8
						Total	44.0

Resumen Acero Pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
P 300 S. Ne=135	ø6	1862.8	455	
	ø12	1278.7	1243	

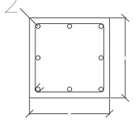
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:20	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CUADRO DE PILARES	Nº PLANO 6
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

P25=P26=P27=P28=P31=P32 P33=P34	P29=P30=P35=P36=P37 P38=P39=P40

+8

ø12



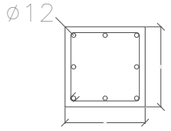
39

39

1ø6(162)

Arm. Long.: 8ø12 Arranque: 8ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
0 a 180	18	10
Arranque	3	-

ø12



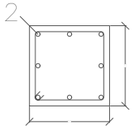
39

39

1ø6(162)

Arm. Long.: 8ø12 Arranque: 8ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
11 a 139	13	10
0 a 11	1	11
Arranque	3	-

ø12



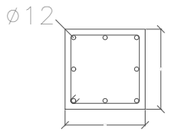
39

39

1ø6(162)

Arm. Long.: 8ø12 Arranque: 8ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
670 a 700	3	10
60 a 670	41	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

ø12



39

39

1ø6(162)

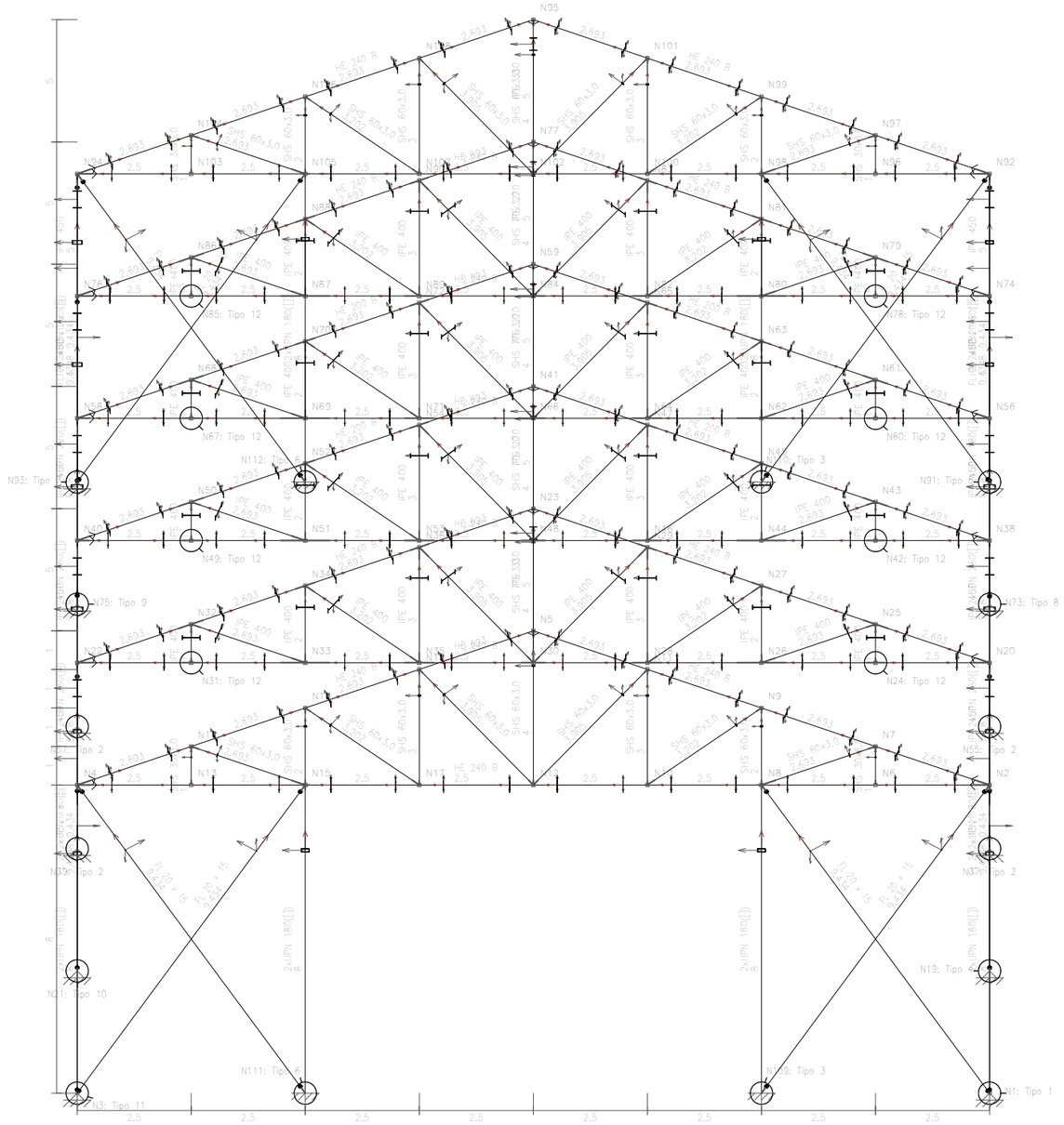
Arm. Long.: 8ø12 Arranque: 8ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
60 a 700	43	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

0

Resumen Acero Cuadro de pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø6	1862.8	455	
	ø12	1278.7	1249	1704

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:20	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CUADRO DE PILARES	Nº PLANO 7
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

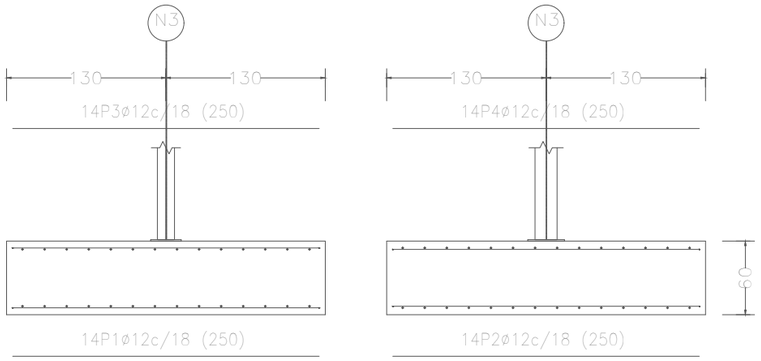


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

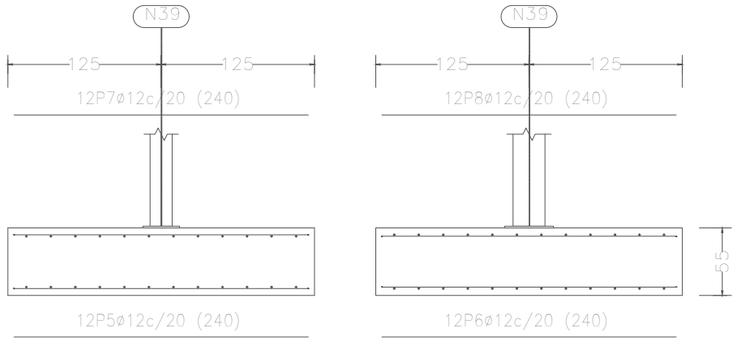
ESCALA: 1:100	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén)	Nº PLANO 8
		SUSTITUYE A:
	PLANO: VISTA 3D	SUSTITUIDO POR:

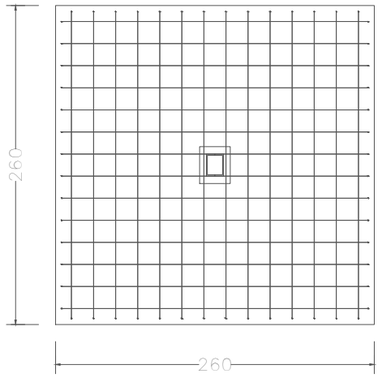
NAVE METÁLICA TERMINADA CON PERFILES CAMBIADOS Y UNIONES ART
nave 1 TERMINADA
Escala: 1:50

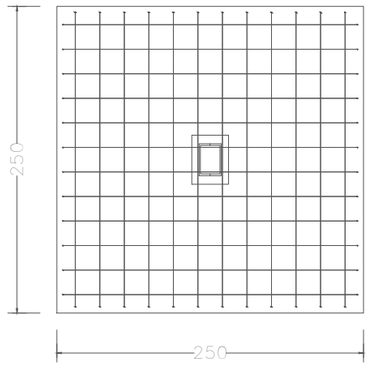
N3, N21, N75, N93, N91, N73, N19 y N1



N39, N57, N55 y N37







Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N3=N21=N75=N93=N91=N73 N19=N1	1	ø12	14	250	3500	31.1
	2	ø12	14	250	3500	31.1
	3	ø12	14	250	3500	31.1
	4	ø12	14	250	3500	31.1
					Total+10%:	136.8
					(x8):	1094.4
N39=N57=N55=N37	5	ø12	12	240	2880	25.6
	6	ø12	12	240	2880	25.6
	7	ø12	12	240	2880	25.6
	8	ø12	12	240	2880	25.6
					Total+10%:	112.6
					(x4):	450.4
					ø12:	1544.8
					Total:	1544.8

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES

ESCALA: 1:50

TFG: Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén)

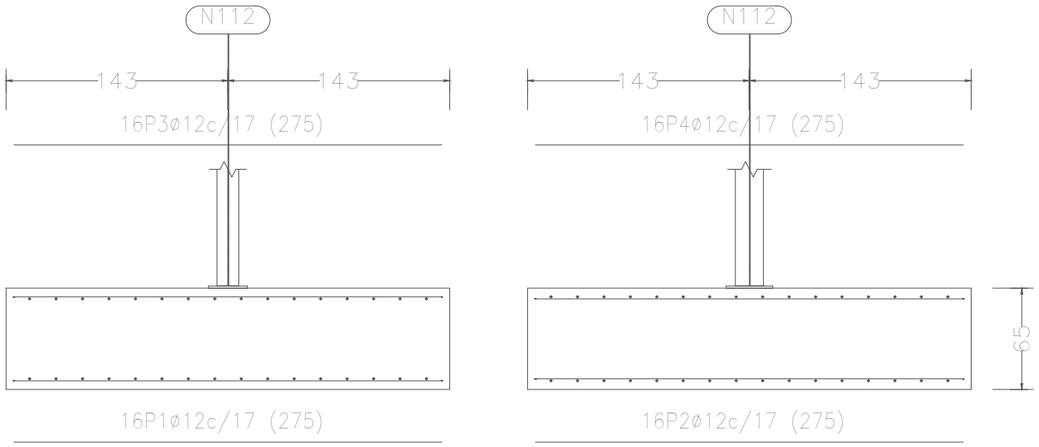
PLANO: CIMENTACIÓN

Nº PLANO 9

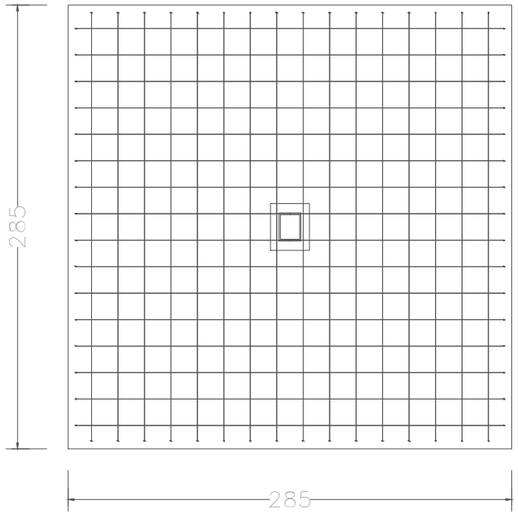
SUSTITUYE A:

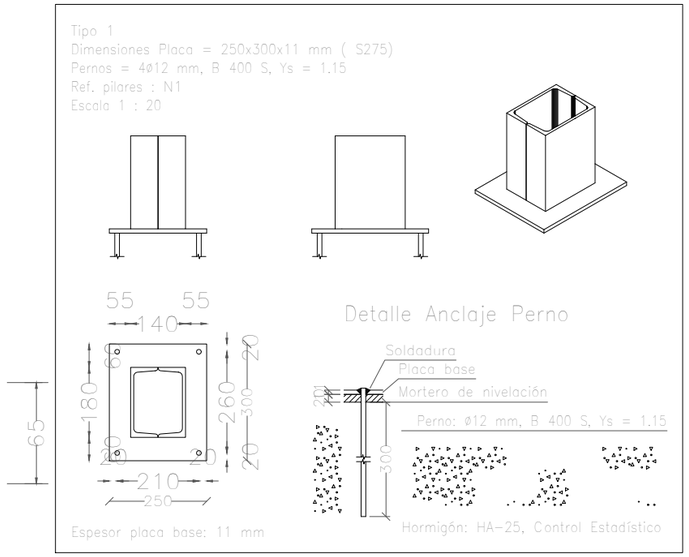
SUSTITUIDO POR:

N112, N110, N109 y N111



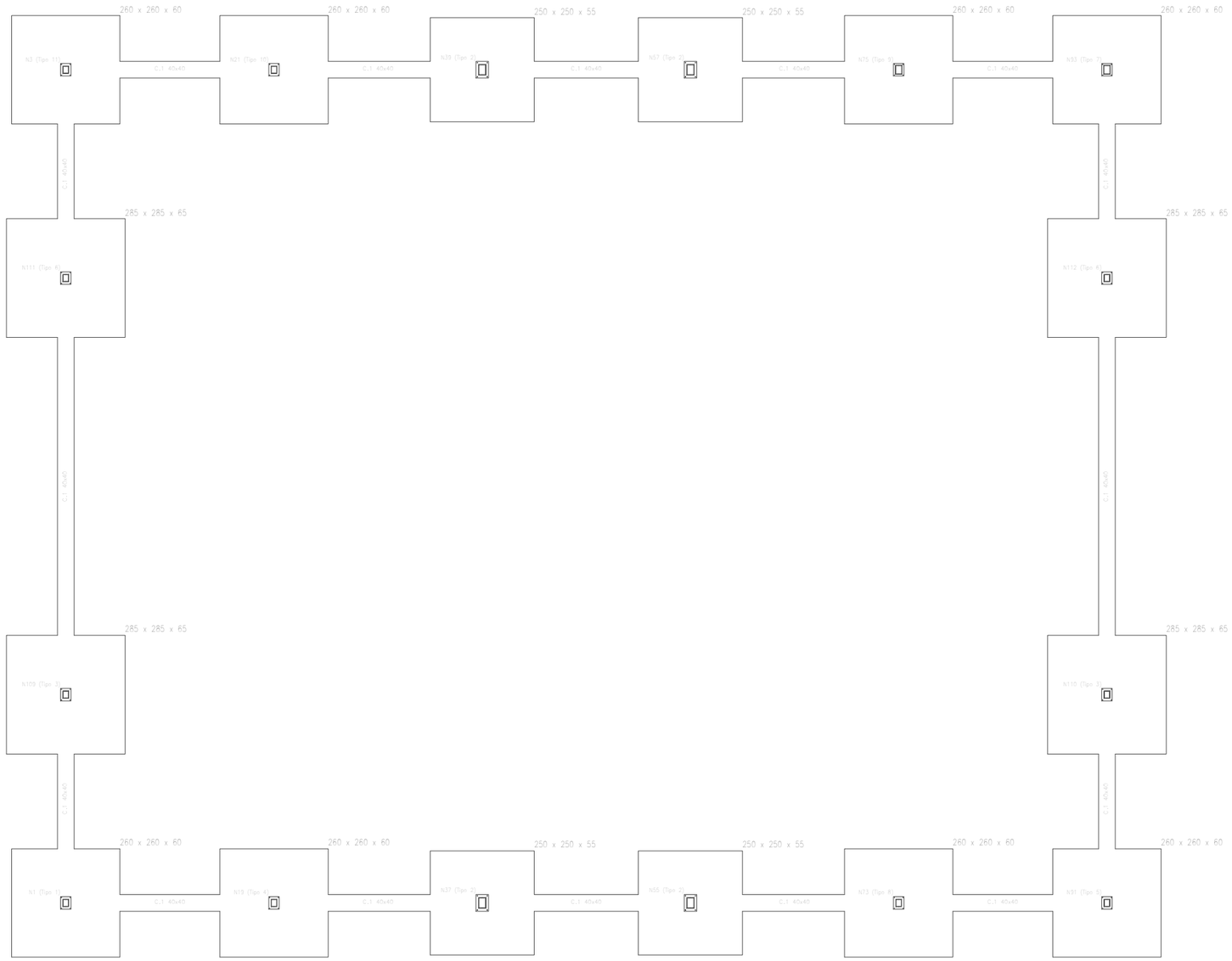
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N112=N110=N109=N111	1	ø12	16	275	4400	39.1
	2	ø12	16	275	4400	39.1
	3	ø12	16	275	4400	39.1
	4	ø12	16	275	4400	39.1
					Total+10%:	172.0
					(x4):	688.0
C [N3-N21]=C [N21-N39] C [N39-N57]=C [N57-N75] C [N75-N93]=C [N93-N112] C [N110-N91]=C [N91-N73] C [N73-N55]=C [N55-N37] C [N37-N19]=C [N19-N1] C [N1-N109]=C [N111-N3]	5	ø12	2	530	1060	9.4
	6	ø12	2	530	1060	9.4
	7	ø8	9	133	1197	4.7
					Total+10%:	25.9
					(x14):	362.6
C [N112-N110]=C [N109-N111]	8	ø12	2	1030	2060	18.3
	9	ø12	2	1030	2060	18.3
	10	ø8	25	133	3325	13.1
					Total+10%:	54.7
					(x2):	109.4
					ø8:	101.6
					ø12:	1058.4
					Total:	1160.0





	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:50	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: CIMENTACIóN	Nº PLANO 10
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



CUADRO DE VIGAS DE ATADO

C.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1ø8c/15

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso (100%) (kg)	Total
B 400 S, γs	ø8	234.1	102	2704
	ø12	2444.6	2602	

Coeficientes de mayoración		
Acciones	Fuerzas de Cálculo de Anclaje	Fuerzas de Cálculo en Barras
1.35 G+1.50 Q+1.50 W+1.50 T	F Anclaje = G	Fbar max (kN)=0.00
0.90 G+1.50 W+1.50 T	F Anclaje = G	Fbar max (kN)=0.00
0.90 G+1.50 T+1.50 W	F Anclaje = G	Fbar max (kN)=0.00

Escala: 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:50

TFG: Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén)

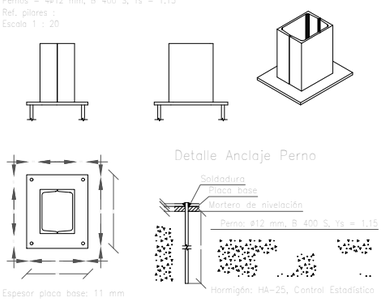
PLANO: CIMENTACIóN

Nº PLANO 11

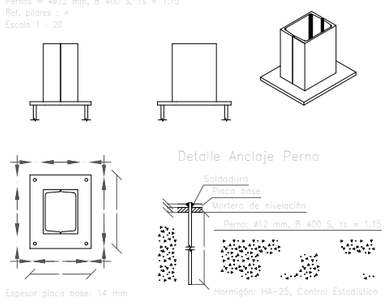
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

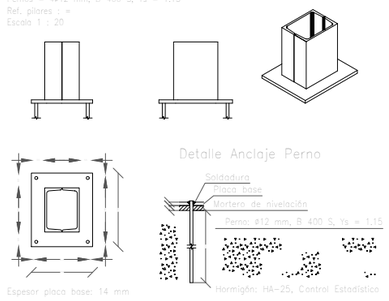
Tipo 1
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : -
Escala 1 : 20



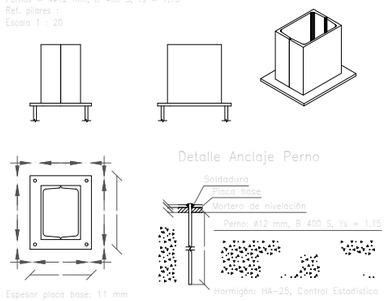
Tipo 3
Dimensiones Placa = 250x300x14 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : =
Escala 1 : 20



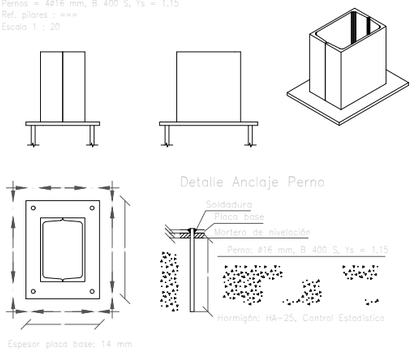
Tipo 6
Dimensiones Placa = 250x300x14 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : -
Escala 1 : 20



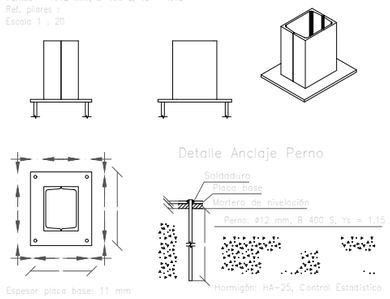
Tipo 9
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



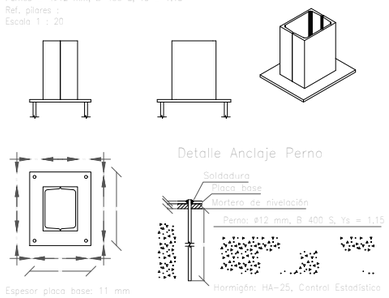
Tipo 2
Dimensiones Placa = 300x400x14 mm (S275)
Pernos = 4Ø16 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : ===
Escala 1 : 20



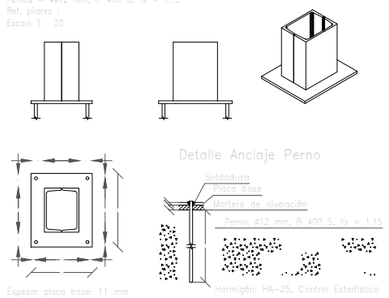
Tipo 5
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



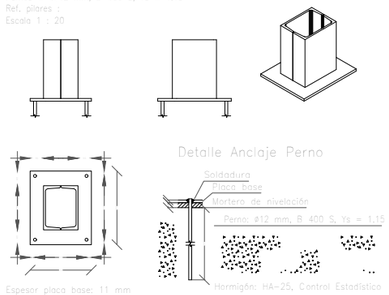
Tipo 8
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



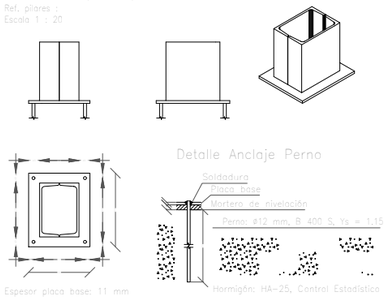
Tipo 11
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



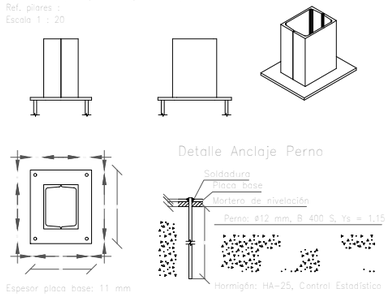
Tipo 4
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



Tipo 7
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



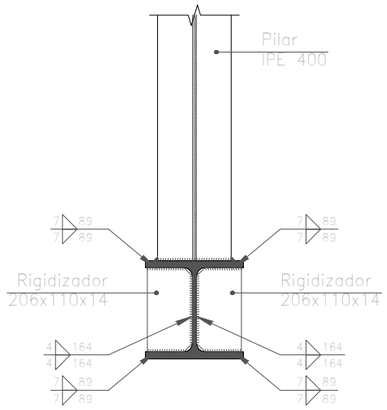
Tipo 10
Dimensiones Placa = 250x300x11 mm (S275)
Pernos = 4Ø12 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares :
Escala 1 : 20



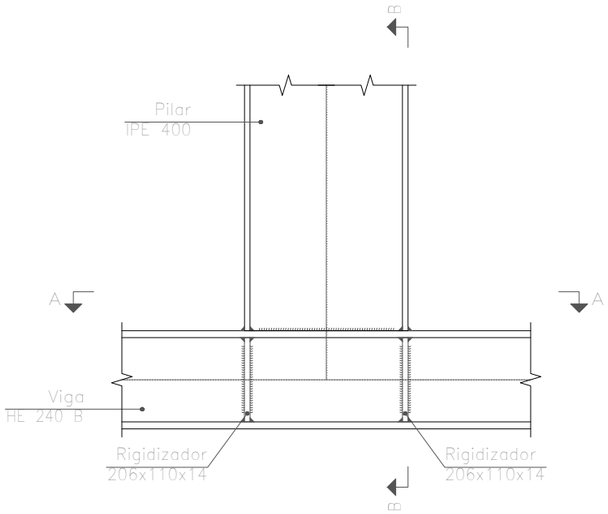
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:20	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: DETALLES UNIONES	Nº PLANO 12 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

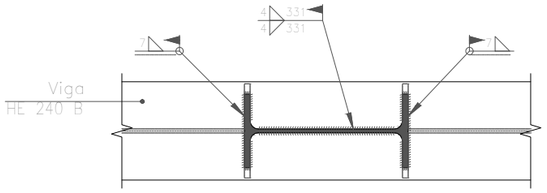
Tipo 12



Sección B – B



Alzado



Sección A – A

Escala 1:15

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		ISABEL HERRERA MARTINEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:15	**TFG:** Estudio comparativo sobre diferentes tipologías estructurales para la construcción de una nave de almacenamiento de material de construcción en Sabiote (Jaén) PLANO: DETALLES UNIONES	Nº PLANO 13 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR: