



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Proyecto estructural de nave almacén

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Balaguer Martínez, Ángel

Tutor/a: Pellicer Climent, Francisco Javier

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objeto realizar un proyecto estructural, abarcando tanto el proyecto básico como el de ejecución; aportando toda información, documentación y cálculos necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente.

Se parte con la premisa de las necesidades y capacidades del promotor, así como las del terreno, el principal objeto de este es disponer de una nave donde poder almacenar materiales.

SUMMARY

The purpose of this project is to carry out a structural project, providing all the information, documentation and calculations necessary to carry out the execution of the project, taking into account compliance with current regulations.

It starts with the premise of the needs and capacities of the promoter as well as those of the land, the main purpose of which is to have a warehouse where materials can be stored.

RESUM

Aquest projecte té com a objecte fer un projecte estructural, aportant tota informació, documentació i càlculs necessaris per dur a terme l'execució del projecte, tenint en compte el compliment de la normativa vigent.

Es parteix amb la premissa de les necessitats i capacitats del promotor així com les del terreny, el principal objecte del qual és disposar d'una nau on poder emmagatzemar materials.

ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEXOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA CONSTRUCTIVA
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- CONCLUSIONES
- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE - ODS
- ANEXO PRIMERO – CERTIFICADO CATASTRAL
- ANEXO SEGUNDO – NORMATIVA APLICABLE
- ANEXO TERCERO – CÁLCULOS 1
- ANEXO CUARTO – RESULTADOS Y CÁLCULOS CYPE 3D
- ANEXO QUINTO – GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS PROYECTO

- DISTRIBUCIÓN GENERAL PARCELA
- DISTRIBUCIÓN GENERAL PARCELA
- CIMENTACIONES
- ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 1
- ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 2
- ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 3
- VISTA GENERAL NAVE ISOMÉTRICO
- VISTA PÓRTICOS FRONTAL Y TRASERO
- DETALLES FORJADO OFICINAS
- VISTA LATERALES
- DETALLES FORJADO OFICINAS
- PLACAS DE ANCLAJE TIPO (1 Y 9)
- PLACAS DE ANCLAJE E UNIONES
- DETALLES UNIONES TIPO 8
- DETALLES UNIONES TIPO 2
- DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
- DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
- DETALLES UNIONES TIPO 12

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES

- INTRODUCCIÓN
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICAS
- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
- PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN
- NORMATIVA APLICABLE

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

- CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- CAPÍTULO 2 HORMIGONES Y RELLENOS
- CAPÍTULO 3 ESTRUCTURAS
- CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS
- CAPÍTULO 5 CARPINTERÍA METÁLICA
- CAPÍTULO 6 CONTROL DE CALIDAD
- CAPÍTULO 7 ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD
- CAPÍTULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS
- CAPÍTULO 9 RESUMEN PRESUPUESTO TOTAL

DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE
- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
- PROTECCIONES COLECTIVAS
- DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES
- MAQUINARIA DE OBRA
- BOTIQUÍN
- TRABAJOS POSTERIORES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

1 DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEXOS

AUTOR:

ANGEL BALAGUER MARTÍNEZ

TUTOR:

FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

JULIO 2023

ÍNDICE DOCUMENTO

1.MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 CLIENTE Y NECESIDADES	1
1.3 OBJETO	1
1.4 AGENTES	2
1.5 ANTECEDENTES	2
1.6 ALMACENES 4.0	2
1.6.1 3	
1.6.2 4	
1.6.3 VENTAJAS DE UN 4	
1.7 UBICACIÓN Y 5	
1.8 NORMATIVA APLICABLE	8
1.8.1 ORDENANZAS MUNICIPALES	8
1.8.2 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	8
1.8.3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.	9
1.9 ESTRUCTURAS INDUSTRIALES	9
1.9.1 CERRAMIENTOS NAVE INDUSTRIAL	10
1.10 CARACTERÍSTICAS DEL INMUEBLE Y NECESIDADES	11
1.10.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y OPERACIONES	11
2.MEMORIA CONSTRUCTIVA	15
2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
2.2 CIMENTACIÓN Y SOLERAS	15
2.3 ESTRUCTURA METÁLICA	16
2.3.1 PÓRTICOS NAVE	17
2.3.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES	19
2.3.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS	20
2.3.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD	24
2.4 CARPINTERÍA METÁLICA	24
2.5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA	25
2.5.1 DETALLES MONTAJE PANELES DE HORMIGÓN	26
2.5.2 DETALLES MONTAJE PLACAS PANEL SÁNDWICH	27
3. RESUMEN PRESUPUESTO	28
4. CONCLUSIONES	29

5. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE - ODS	30
6. BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXO PRIMERO CERTIFICADO CATASTRAL	1
1. REFERENCIA CATASTRAL	2
2. DATOS DESCRIPTIVOS DEL BIEN INMUEBLE	2
2.1 Localización.	2
2.2 Clase de suelo	2
2.3 Uso principal	2
2.4 Superficie construida	2
2.5 Año de construcción	2
2.6 Valor catastral	2
2.7 Titularidad.	2
2.8 Construcción	2
3. REPRESENTACIÓN DEL INMUEBLE	3
4. DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE Y PARCELA CATASTRAL 2888005YJ2328N0001YH	4
5. CERTIFICACIÓN DESCRIPTIVA Y GRÁFICA CATASTRAL 2888005YJ2328N0001YH	5
6. MAPA2387221YJ2328N	6
ANEXO SEGUNDO NORMATIVA APLICABLE	7
1. OBJETO	9
2. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	9
2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	10
2.1 Normas estatales	10
2.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	13
3. PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA: CONDICIONES	17
3.1 Normas estatales	17
3.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	20
4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	23
4.1 Normas estatales	23
4.2 Normas autonómicas – comunidad valenciana	25
5. INSTALACIONES INDUSTRIALES	26
5.1 Normas estatales	26
5.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	27
ANEXO TERCERO CÁLCULOS 1	
ANEXO CUARTO RESULTADOS Y CÁLCULOS CYPE 3D	
ANEXO SEXTO GESTIÓN DE RESIDUOS	

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Ilustración 1-EJEMPLO GRAFICO EVOLUCIÓN INDUSTRIAL-	3
Ilustración 2-VISTA GENERAL POLÍGONO	6
Ilustración 3- DIMENSIONES PARCELAS PROYECTO	7
Ilustración 4- DISTRIBUCIÓN PLANTA-PLANO AUTOCAD	11
Ilustración 5- DISTRIBUCIÓN PLANTA-PLANO AUTOCAD	12
Ilustración 6-FICHA TÉCNICA PLACA SOLAR	13
Ilustración 7-ZAPATA 3D- CYPE	15
Ilustración 8-CIMENTACIÓN 3D-CYPE	15
Ilustración 9- VISTA GENERAL ESTRUCTURA CYPE3D	16
Ilustración 10- PÓRTICO INTERMEDIO - AUTOCAD	18
Ilustración 11- VISTA PÓRTICO LATERAL - AUTOCAD	18
Ilustración 12- EJEMPLO UNIONES ATORNILLADAS-AUTOCAD	21
Ilustración 13-EJEMPLO UNIÓN SOLDADA Tipo 9	22
Ilustración 14-CARPINTERÍA METÁLICA - AUTOCAD	25
Ilustración 15-DETALLE MONTAJE PANELES HORMIGÓN	26
Ilustración 16-DETALLE MONTAJE PANELES DE HORMIGÓN	26
Ilustración 17-DETALLE MONTAJE PLACAS-GOOGLE	27
Ilustración 18-DETALLE MONTAJE PLACAS - GOOGLE	28
Ilustración 19 ANEXOS- CARACTERÍSTICAS CATASTRALES	3
Ilustración 20 ANEXOS-DESCRIPCIÓN CATASTRAL	5
Ilustración 21-ANEXOS - CARTOGRAFÍA CATASTRAL	7
Tabla 1-CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE	8
Tabla 2-ELEMENTOS ESTRUCTURALES	17
Tabla 3-ELEMENTOS DE TORNILLERÍA	18
Tabla 4-PLACAS DE ANCLAJE	19
Tabla 5-CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS UNIONES SOLDADAS	20

ABREVIATURAS EMPLEADAS

m - Metro

m² - Metro cuadrado

g - Gramo

kg - Kilogramo

CRTA – carretera

CTE - Código Técnico de la Edificación

DB-SE-A – Documento Básico Seguridad Estructural Acero

LOE - Ley de Ordenación de la Edificación

ISO - “International Organization for Standardization”

UNE - Asociación Española de normalización

GMAW – Soldadura hilo semiautomático

SMAW – Soldadura electrodo revestido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto corresponde al trabajo final de grado del alumno Angel Balaguer Martínez, estudiante de ingeniería mecánica en la Universidad Politécnica de Valencia.

El trabajo se realizará sobre el cálculo y ejecución de una nave industrial con fines de almacenaje, el trabajo realizado será ficticio por lo que la nave proyectada no será ejecutada, con fin de asemejar el trabajo académico a la realidad se establecerá un cliente con ciertas necesidades las cuales serán cubiertas por el proyecto.

1.2 CLIENTE Y NECESIDADES

El cliente y promotor del proyecto es la empresa BOZZOLO COMPANY S.L. cuya actividad profesional es la fabricación de dispositivos electrónicos, la empresa se sitúa en la localidad de Alzira, concretamente en el polígono industrial Carretera de Albalat.

El cliente desea construir una nave para ser usada como nave almacén, desde donde también se gestionarán los pedidos de venta de la empresa, la nave deberá disponer de un espacio de almacenamiento de más de $800m^2$ con dos puertas habilitadas para la carga y descarga de material, también deberá contemplar una segunda planta dentro de la nave para la construcción de oficinas, con otra entrada para los trabajadores de oficinas.

Con el fin de realizar un ahorro de energía en el consumo eléctrico, se realizará el montaje de placas solares en la cubierta de la nave.

1.3 OBJETO

El objeto del proyecto, es el diseño, cálculo y ejecución de una nave industrial con el fin de ser utilizada como nave almacén. La nave será construida en Alzira, municipio de Valencia, concretamente en AV LLIBERTAT 20 ALZIRA (VALENCIA)

Se recogerá la documentación técnica necesaria, así como la económica, de tal forma que se cumplan las normativas vigentes tanto a nivel autonómicos como municipal, también se hará uso de los códigos técnicos de edificación, así como de toda normativa estructural que sea necesaria.

El proyecto se centrará en el ámbito estructural y el uso de materiales, así como los cálculos pertinentes de los mismos.

1.4 AGENTES

PROMOTOR: BOZZOLO COMPANY S.L.

PROYECTISTA: ANGEL BALAGUER MARTÍNEZ, Ingeniero Mecánico

DNI: 35786879-Q

1.5 ANTECEDENTES

La necesidad del cliente de almacenar cantidades más grandes de stock debido al crecimiento de la empresa, así como la prevista subida del precio de los materiales, ha hecho que se vea en la obligación de habilitar una estructura para darle utilidad de almacén donde también se gestionará los pedidos de venta de la empresa.

Aprovechando la creación de una nueva infraestructura, el desarrollo y diseño de esta se enfocará hacia las nuevas metodologías de trabajo industrial 4.0 por tanto el nuevo almacén de la empresa se desarrollará como almacén 4.0.

Se ha estudiado la posibilidad de realizar la construcción dentro de la actual parcela del cliente, donde se sitúa la empresa, pero debido a los metros actuales de la parcela y los construidos no ha sido posible ejecutar el proyecto, por lo que se ha visto obligado a adquirir una parcela cercana a la ubicación de la empresa para edificar y ser usada como almacén.

1.6 ALMACENES 4.0

Para comprender qué es un almacén 4.0, primero debemos mirar a la Industria 4.0, esta se conoce como la 4ª revolución industrial, el concepto principal de esta industria es la digitalización de los procesos operativos para ello se basa en el Internet de las cosas (IoT) y las capacidades de comunicación digital y robótica. Estas redes colaborativas permiten que la industria trabaje de manera más efectiva y eficiente.

Este modelo de almacenamiento industrial es uno de los elementos de las empresas digitales. Como tal, los almacenes inteligentes están un paso por delante de los almacenes automatizados vistos en la última década.

Las instalaciones de almacén 4.0 utilizan tecnología más avanzada para agilizar procesos como la recepción de mercancías, la preparación de pedidos y el almacenamiento de productos.



Ilustración 1-EJEMPLO GRAFICO EVOLUCIÓN INDUSTRIAL-<https://nexusintegra.io/es/que-es-gestion-almacen-4-0/>

1.6.1 CARACTERÍSTICAS ALMACÉN 4.0

Los almacenes 4.0 dentro del contexto de la industria 4.0, hacen uso de tecnología avanzada esto permite optimizar la eficiencia y aplicar acciones de mejora que optimicen el funcionamiento y rendimiento de los departamentos logísticos de las empresas.

Un almacén 4.0 optimiza los pasos necesarios y facilitar los trabajos necesarios por tanto genera ahorro de costos para las empresas, aumenta la productividad y evita que los operarios realicen trabajos repetitivos y en muchas ocasiones hasta peligrosos para la salud.

Los principales componentes y características necesarias para los almacenes 4.0 son:

- **Sensores:** encargados de capturar la información en el lugar donde se produce el producto y el proceso, un ejemplo de ello serían los lectores de etiquetado, encargados de leer las etiquetas de los productos almacenados.
- **Comunicación en tiempo real:** Fluidez de datos, todas las operaciones, movimientos y trabajos realizados dentro del almacén deben registrarse para reaccionar de forma ágil en un entorno cambiante.
- **Plataformas de gestión integrada:** trabajan con toda la información, se encargan de procesar y analizar la gran cantidad de datos generados para ofrecer un control en tiempo real y a la vez, ofrecer predicciones de rendimiento, facilitando la gestión y la toma de decisiones en los centros logísticos, estas plataformas trabajan junto a las ERP y aplicaciones de la empresa para gestionar y facilitar la información y estado del centro logístico a los distintos trabajadores que la componen.

1.6.2 FUNCIONAMIENTO ALMACÉN 4.0

La operativa de un almacén 4.0 está diseñada para maximizar la eficiencia y la precisión en la gestión de inventario y la manipulación de productos, las operativas principales de un almacén 4.0 son:

- Recepción y verificación de productos: Los almacenes 4.0 utilizan sistemas de lectura y escaneo de códigos de barras para recibir y verificar productos para garantizar una identificación rápida y precisa de cada producto.
- Almacenamiento de productos: Los productos se almacenan en estantes organizados y de fácil acceso. En un almacén 4.0, la ubicación de cada producto se registra en un sistema de gestión de inventario que utiliza tecnología de realidad aumentada para que los productos sean más fáciles de localizar.
- Preparación de pedidos: La preparación de pedidos se realiza mediante un sistema de preparación de pedidos automatizado en el que robots o montacargas equipados con tecnología de lectura de códigos de barras o RFID recogen los productos en las ubicaciones adecuadas y los entregan en el área de preparación de pedidos.
- Empaque y envío de pedidos: Los pedidos se empaquetan y envían utilizando sistemas automatizados de clasificación y etiquetado para garantizar que cada paquete esté debidamente etiquetado y enviado al destino correcto.
- Supervisión y gestión de inventario: en los almacenes 4.0, el inventario se supervisa en tiempo real mediante un sistema de gestión de inventario.

1.6.3 VENTAJAS DE UN ALMACÉN 4.0

Las principales ventajas que pueden ofrecer los Almacenes 4.0 frente a los almacenes convencionales son:

- Eficiencia: la automatización de procesos en un almacén 4.0 reduce los tiempos de espera y los errores en la manipulación de los productos, lo que aumenta la eficiencia en las operaciones de almacenamiento.
- Precisión: gracias a las herramientas de trabajo de un almacén 4.0, las tareas de control en tiempo real, identificación y ubicación de productos se realizan con mayor precisión mejorando la calidad de gestión y haciendo más precisas tareas como inventario de productos, control del stock, tiempos
- Capacidad de respuesta: El uso de tecnologías avanzadas en el almacén 4.0 permite una mejor capacidad de respuesta ante los cambios en la demanda y la producción, lo que aumenta la eficiencia y la flexibilidad de la cadena de suministro.
- Seguridad: Los sistemas de seguridad avanzados utilizados en un almacén 4.0 ayudan a prevenir robos y daños en los productos, lo que aumenta la seguridad de los trabajadores y de la mercancía almacenada.

- Visibilidad: La tecnología utilizada en un almacén 4.0 permite una mayor visibilidad en tiempo real de la información relevante del almacén, lo que facilita la toma de decisiones y mejora la colaboración entre departamentos.
- Reducción de costes: El uso de la automatización y la robótica en un almacén 4.0 reduce los costes laborales y mejora la eficiencia en el uso del espacio, lo que resulta en una reducción de los costes totales de almacenamiento.

1.7 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR

El presente proyecto se realizará sobre una solar propiedad del cliente situado en la localidad de ALZIRA (46600), VALENCIA.

La nave del cliente, así como el solar donde se realizará el proyecto se encuentran en el POLÍGONO INDUSTRIAL CARRETERA DE ALBALAT.



Ilustración 2-VISTA GENERAL POLÍGONO

Se ha estudiado la posibilidad de realizar la construcción dentro de la actual parcela del cliente, donde se sitúa la empresa, pero debido a que la parcela posee un área total de 12297 m^2 y 10356 m^2 de construcción, su área de ocupación es del 84% y supera el límite máximo del 80%, establecido en las ordenanzas municipales, por tanto, no sería posible ejecutar el proyecto.

$$\frac{10356}{12297} = 0.84 = 84\% \text{ ocupación}$$

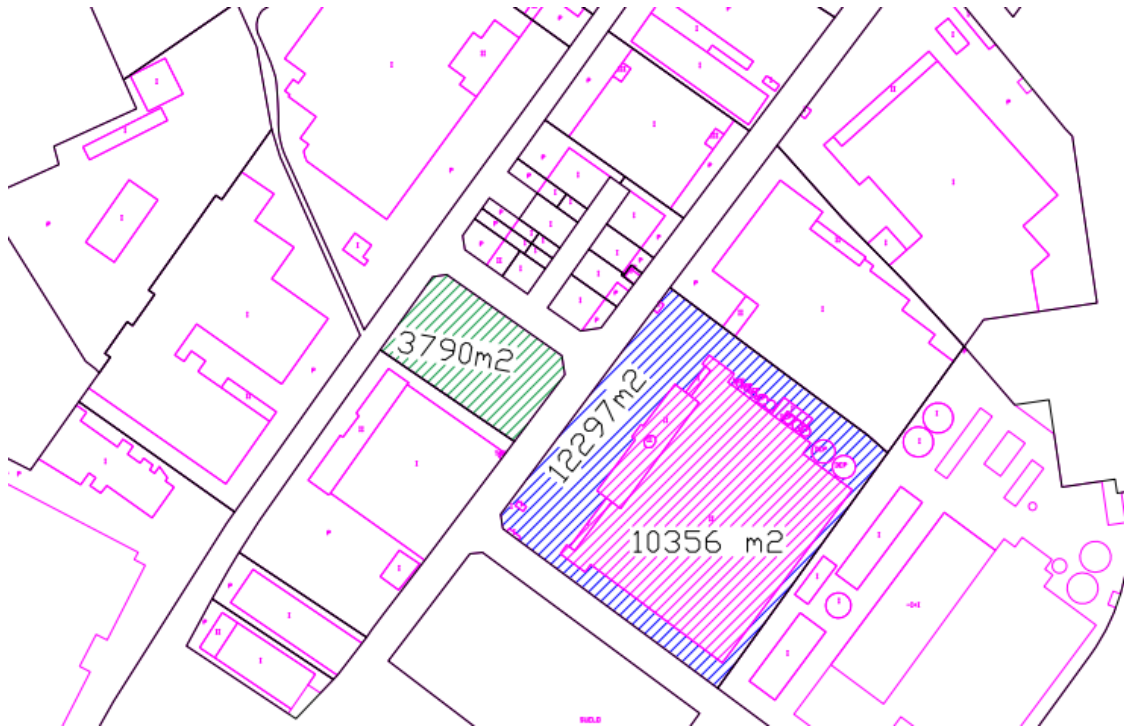


Ilustración 3- DIMENSIONES PARCELAS PROYECTO

Para poder ejecutar el proyecto y cumplir con las normativas locales, el cliente adquirirá una parcela situada frente a la empresa principal, sombreada de verde en la Ilustración 3, esta parcela se sitúa concretamente en AV LLIBERTAT 20 ALZIRA (VALENCIA).

Este recinto se ubica en el denominado SUELO INDUSTRIAL del PLAN GENERAL y tiene un área total de 3790 m^2

La construcción ocupará una superficie de 1000 m^2 , con un ancho y una profundidad aproximadas de 20 m x 50 m.

TOTAL, SUPERFICIE CONSTRUIDA COMPUTABLE: 1000 m^2

$$\frac{1000}{3790} = 0.26 = 26\% \text{ ocupación}$$

1.8 NORMATIVA APLICABLE

1.8.1 ORDENANZAS MUNICIPALES

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta la normativa y ordenanzas municipales del Plan General Urbanístico del municipio de Alzira, concretamente las de Zona Industrial, a continuación, se detalla el cumplimiento de las distintas condiciones exigidas en relación a las dimensiones de la nave, así como de la parcela.

TITULO	CONDICIONES	PROYECTO
Superficie mínima	La superficie mínima de una parcela para ser edificable será de 500 metros cuadrados	3790
Fachada mínima	10 m	20 m
Ocupación máxima	La ocupación máxima de parcela por la edificación será del 80%	Ocupación del 30%
Número máximo de plantas	El número máximo de plantas se establece en dos.	Plantas totales 2
Altura máxima	Altura máxima de la edificación será de 12 metros	8.25 m

Tabla 1-CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE

1.8.2 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Se ha utilizado el CTE para realizar diversas consultas del proyecto, como los cálculos de elementos estructurales, acciones a tener en cuenta, consideraciones en edificios con estructura metálica e incluso el contenido que deben recoger los distintos documentos del proyecto como el pliego de condiciones o las memorias.

El Anexo de normativa recoge los apartados utilizados del código técnico tanto estatal como autonómico.

1.8.3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

La nave se calificará como TIPO C debido que se encuentra a una distancia mayor de 3 metros del edificio industrial más cercano, según el artículo 2.1 del Anexo I del Reglamento.

1.8.3.1 Estabilidad del fuego de los elementos portantes

Debido a que la nave está calificada como TIPO C, no es necesario la justificación de la estabilidad del fuego en las cubiertas y soportes

1.9 ESTRUCTURAS INDUSTRIALES

Existen diversos tipos de estructuras utilizadas para la fabricación de naves industriales, siendo las estructuras de acero y de hormigón las dos opciones más viables para la ejecución de una nave industrial con uso de almacén, las características de este tipo de estructuras son las siguientes:

- Estructuras de acero: las estructuras de acero son las más ejecutadas a nivel industrial debido a su resistencia, durabilidad, versatilidad y coste. Las estructuras metálicas están fabricadas por columnas y vigas de acero que soportan la cubierta y los muros de la nave, distribuyendo las fuerzas a través de la estructura. Debido a las características mecánicas del acero, permite fabricar estructuras con amplias luces y gran versatilidad de diseños.
- Estructuras de hormigón prefabricado: para la fabricación de estas estructuras se usan paneles de hormigón prefabricados, estos se ensamblan para formar las paredes y techo de la nave, debido a ello este tipo de estructuras presentan cimentaciones de gran tamaño.

Para la ejecución de la nave se ha seleccionado una estructura de acero, las dos principales razones de esta elección son el coste y el diseño.

El valor del m^2 de estructuras metálicas oscila entre (60 € - 100 €) mientras que el de hormigón se sitúa entre (175€ - 220€), por otra parte, el diseño, teniendo en cuenta que la nave será usada como almacén 4.0, las estructuras metálicas favorecen la integración de sistemas de automatización y la instalación de estructuras de almacenamiento.

Otras ventajas a tener en cuenta de las estructuras de acero frente a las de hormigón son:

- Rapidez de construcción: las estructuras metálicas son más rápidas de construir frente a las de hormigón, los componentes de las estructuras se fabrican y se trasladan al lugar de la obra donde se realizan las operaciones de montaje, pudiendo realizar modificaciones *in situ*.

- Sostenibilidad: el acero es un material reciclable y puede ser reutilizado, por otra parte, las estructuras metálicas generan menos residuos por lo tanto reduce el impacto ambiental.
- Mantenimiento y modificaciones: las estructuras metálicas son de fácil mantenimiento y realizando labores de inspección regular y mantenimiento preventivo se pueden detectar y corregir problemas potenciales, por otro lado, si se desean realizar a futuro modificaciones en la nave como ampliaciones o cambios, las estructuras metálicas se pueden modificar de forma sencilla.

1.9.1 CERRAMIENTOS NAVE INDUSTRIAL

1.9.1.1 CERRAMIENTOS LATERALES

Existen diversas opciones para realizar el cerramiento de la nave industrial entre otros la colocación de paneles de acero, paneles sándwich, paneles de hormigón prefabricado o paneles de policarbonato.

Todas estas opciones presentan ventajas y desventajas y dependiendo del tipo de uso o preferencias, cada una de ellas será la mejor opción.

Para la ejecución de naves industriales con uso parcial para oficinas, las dos opciones con mayores ventajas respecto al resto son los paneles tipo sándwich o los paneles de hormigón, las principales ventajas de estos son la rapidez de instalación y las características de resistencia acústica y térmica que poseen.

Entre las opciones citadas, la opción seleccionada para la ejecución de la nave son los paneles prefabricados de hormigón, el precio de estos paneles es de 15-30 €/m², la principal ventaja de estos paneles frente al tipo sándwich son la seguridad que pueden aportar a la estructura, tanto a nivel estructural, resistencia al fuego y durabilidad.

Cabe destacar que los paneles de hormigón presentan una gran barrera física por tanto y debido a que la nave será usada como almacén de productos electrónicos de valor, el hormigón ofrecerá más seguridad ante la posible intrusión de terceros a la nave.

Los paneles de hormigón serán colocados tanto en fachadas laterales como frontales, siendo una superficie total aproximada de 980 m², los paneles tendrán un espesor de 16 cm y las medidas de estos variarán dependiendo de disponibilidad y necesidad.

1.9.1.2 CERRAMIENTO CUBIERTA

Al igual que para los cerramientos laterales existen diversas opciones para realizar el cerramiento de cubierta, cubiertas de láminas metálicas, de policarbonato, de fibrocemento, vegetales o verdes y paneles sándwich.

Para la ejecución de la nave y teniendo en cuenta el uso y características de la estructura, el cerramiento se realizará con paneles sándwich, debido a su gran aislamiento térmico y acústico con un peso reducido, ideal para las estructuras metálicas.

El precio por m^2 de los paneles y las placas es de (25€ -75 €) , teniendo en cuenta las dimensiones de la nave será necesario una cantidad aproximada de 510 m^2 de paneles para cubrir las dos aguas de la nave, los paneles tendrán un espesor de 30 mm, el montaje y colocación de mismo se definirá en la Memoria Constructiva de este mismo documento.

1.10 CARACTERÍSTICAS DEL INMUEBLE

La nave tendrá unas dimensiones de 20m x 50m, será construida con una estructura metálica formada por 11 pórticos con una separación entre ellos de 5m, en el lado oeste de la nave y situado entre los dos primeros pórticos se construirá el forjado de oficinas, quedando una superficie útil de oficinas de 100 m^2 , entre los pórticos situados en los extremos de los laterales y sus colindantes se dispondrán cruces de San Andrés que aportarán rigidez a la estructura.

La cubierta será de tipo inclinada a dos aguas y el cerramiento de esta se realizará de panel sándwich de 30mm de poliuretano.

El cerramiento de fachadas se realizará con paneles prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor.

En el alzado norte de la nave se situarán las zonas de carga y descarga, estas zonas dispondrán de puertas de lamas metálicas del tipo enrollable, de dimensiones 4m x 4m, el alzado sur de la nave se ejecutará con una puerta de uso peatonal de 2m x 1m para el acceso a la zona de oficinas.

1.10.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y OPERACIONES

La nave estará conformada por una planta diáfana en la zona inferior, donde se realizará el almacenaje de materiales y todos los trabajos relacionados, en el primer pórtilco de la nave se realizará una segunda altura donde se situará una zona de oficinas.

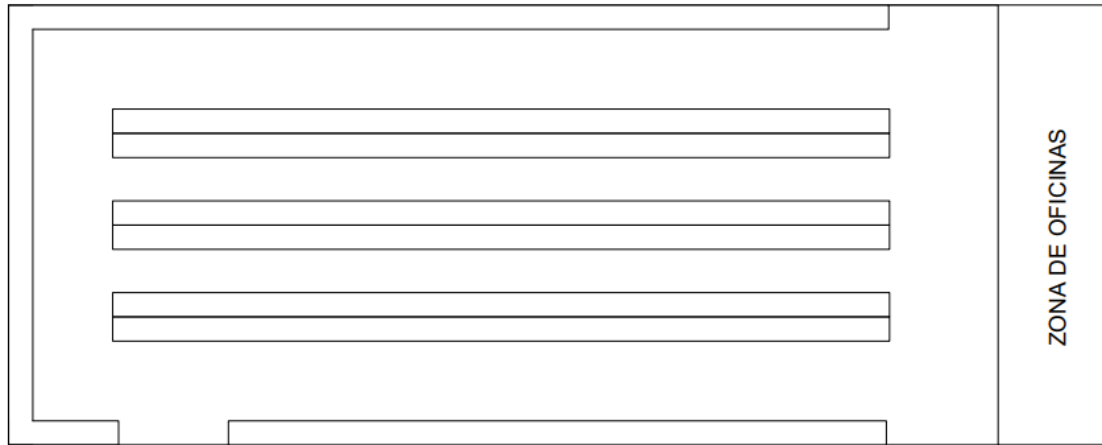


Ilustración 4- DISTRIBUCIÓN PLANTA-PLANO AUTOCAD

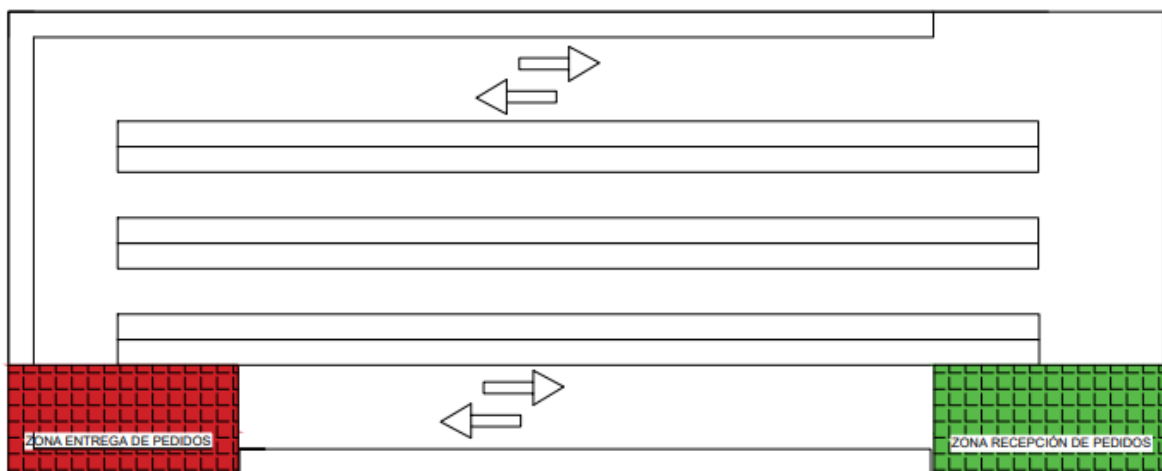


Ilustración 5- DISTRIBUCIÓN PLANTA-PLANO AUTOCAD

La planta inferior se dividirá en 3 zonas:

- Zona de almacenaje: con un tamaño total de 900 m^2 , en esta zona se realizará el almacenaje de material, se ubicarán estanterías de uso industrial a lo largo del perímetro de la fachada, así como tres filas distribuidas en el centro de la nave.

- Zona recepción de pedidos ubicada en la zona verde de la ilustración de la planta, con un tamaño de $50 m^2$, en esta zona se realizarán los trabajos de Recepción y verificación de productos, registro de entrada de datos en el Sistemas de gestión de almacenes (SGA) y ubicar las mercancías.
- Zona entrega de pedidos, ubicada en la zona roja de la ilustración en planta, con un tamaño de $50 m^2$ en esta zona se realizarán trabajos de preparación de pedidos, empaque, entrega de pedidos y registro de datos de salida en el sistema de gestión de almacenes (SGA).

1.11 PLACAS SOLARES

Para una instalación de placas solares se deben tener en cuenta principalmente el Azimut (ángulo de referencia de dirección de la nave) y la inclinación propia de las placas solares sobre la horizontal.

El Azimut de la nave del proyecto es de 34° , debido a la disposición de la nave en el terreno, no se ha podido modificar el mismo para obtener la orientación óptima, en lo que a inclinación de las placas solares se refiere, estas irán montadas sobre cubierta, la nave se ha diseñado con una cubierta de 7° de inclinación lo que permitirá instalar placas en ambas aguas de la cubierta.

Las placas solares tendrán unas dimensiones de 2279 mm x 1134 mm y un peso de 28.6 Kg tal y como se detalla en la ficha técnica, Ilustración 6.

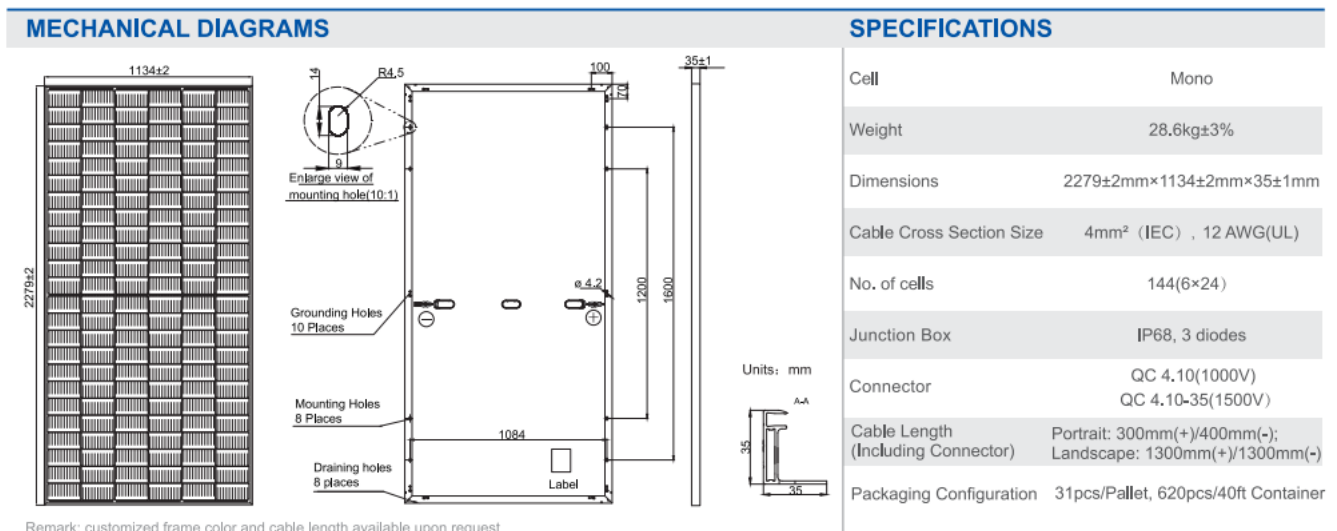


Ilustración 6-FICHA TÉCNICA PLACA SOLAR

Teniendo en cuenta las características de las placas solares y que estas irán montadas sobre la cubierta, debemos calcular la carga permanente que se ejercerá sobre cubierta.

En primer lugar, se calcula la superficie total de una placa solar:

$$\text{Superficie} = \text{Longitud} \times \text{Anchura} = 2.584 \text{ m}^2$$

Una vez calculada la superficie calculamos la carga que ejercerá por m^2 :

$$Q = \frac{\text{peso}}{\text{superficie}} = \frac{28.6 \text{ Kg}}{2.584 \text{ m}^2} = 11.07 \text{ kg/m}^2$$

Por último, se realiza un cambio de unidades:

$$11.07 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times \frac{9.81 \text{ N}}{\text{m}^2} \times \frac{1 \text{ N}}{1000 \text{ KN}} = 0.1085 \text{ KN/m}^2$$

Una vez obtenido el valor de la carga, se aplica un 20% como margen de seguridad:

$$0.1085 \times 1.2 \approx 0.14 \text{ KN/m}^2$$

Este valor se considerará como carga permanente de la estructura para realizar los cálculos estructurales.

2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

En primer lugar, se procederá a definir el terreno por completo, definiendo totalmente el deslinde con los terrenos colindantes, seguidamente se realizará una preparación de allanado para el terreno, retirando la capa vegetal y vaciando el terreno hasta la cota necesaria, para ello se realizarán trabajos mecánicos o manuales según proceda, todo ello cumpliendo la normativa vigente.

El siguiente paso será realizar las excavaciones pertinentes a la cimentación, una vez alcanzado el estrato resistente, teniendo siempre en cuenta las cotas mínimas reflejadas en los planos, se procederá al retirado de tierras y vallado del perímetro para evitar que toda persona ajena a la obra pueda acceder.

2.2 CIMENTACIÓN Y SOLERAS

Una vez realizados los trabajos de movimiento de tierras y el terreno se encuentre vallado se procederá a realizar las cimentaciones.

Las zapatas se realizarán en el propio terreno, las dimensiones de las mismas se definirán en los planos, se utilizará el hormigón del tipo HA-25 y el acero para el armado será del tipo B-500-S.

Las armaduras de los cimientos estarán enlazadas por sujetacables, la línea de toma de tierra, se considerado una tensión admisible de $2,00 \text{ kp/m}^2$.

Se realizará una nivelación del terreno, para seguidamente realizar las soleras, estas se realizarán con hormigón armado HA-25 y mallazo de 8mm de diámetro, todo ello sobre una capa de arena compactada y zahorras.

Las medidas y características de los elementos de cimentación se detallarán en el Documento Nº 2 PLANOS, a continuación, se adjuntan imágenes que aportan una idea general de los mismos:



Ilustración 7-EJEMPLO CIMENTACIONES

2.3 ESTRUCTURA METÁLICA

Una vez realizada la cimentación y curado de la misma, se procederá a realizar el montaje de la estructura metálica, el primer paso será realizar los anclajes de pilares y placas de anclaje, una vez efectuado el montaje de estos se realizará el montaje de dinteles, el siguiente paso será realizar el montaje de vigas y cruces de San Andrés, por último, se montarán las correas sobre las que descansarán los paneles sándwich.

La estructura metálica tendrá unas dimensiones de (20 x 50) m, lo que equivale a una superficie de $1000 m^2$, estará formada por 11 pórticos con una separación de 5m entre sí, los pórticos laterales se ejecutarán con 3 pilares intermedios con fin de absorber las acciones del viento frontal, los pórticos laterales quedarán arriostrados a los intermedios por cruces de San Andrés.

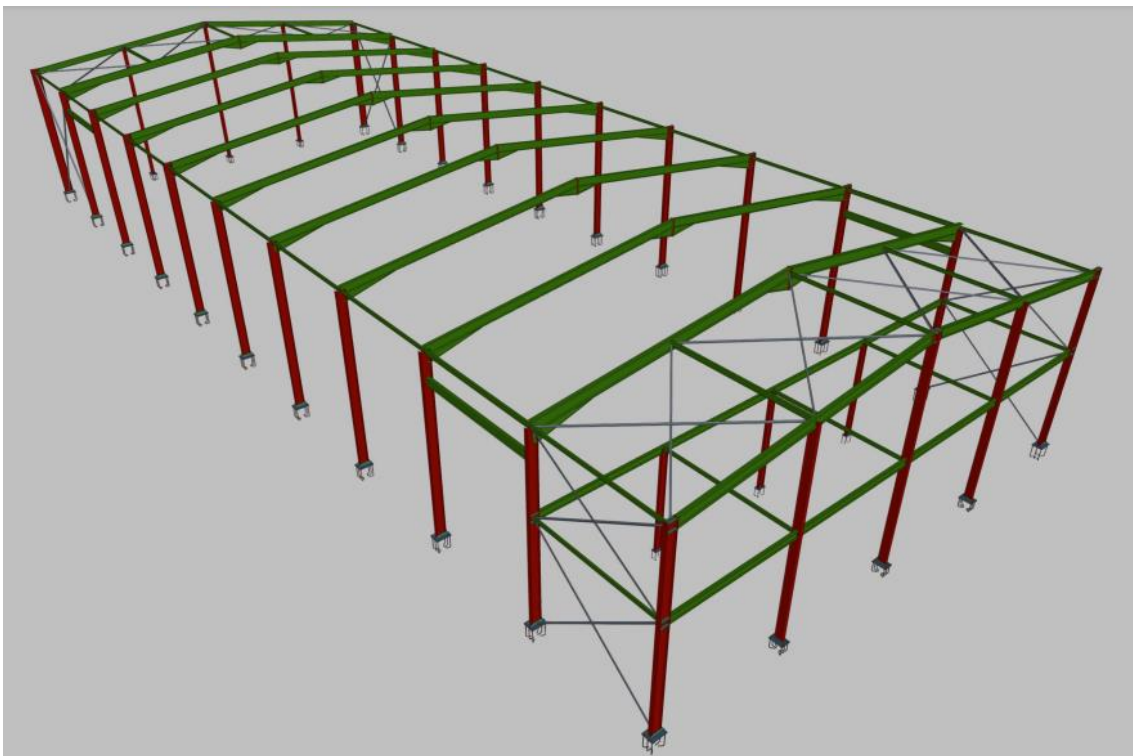


Ilustración 8- VISTA GENERAL ESTRUCTURA CYPE3D

A continuación, se detallará información relativa a los materiales empleados en la estructura y en el cerramiento:

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ADECUADO AL DOCUMENTO BÁSICO "DB SE-A"						
SITUACIÓN DEL ELEMENTO		Toda la obra	Soportes	Jácenas	Correas	Otros
Perfiles	Designación		S275JR	S275JR		
Correas	Designación				S235JR	
Chapas	Designación					S275JR
Tubos	Designación	S275JOH				
UNIONES ENTRE ELEMENTOS						
Sistemas de unión	Soldaduras	En taller: Soldadura con hilo semiautomática tipo GMAW. En obra: Soldadura con electrodo de rutilo tipo SMAW.				
	Tornillos (Clase)	M20, Clase 8.8				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DEL MATERIAL						
Plastificación de l material y fenómenos de inestabilidad	Resistencia última del material y de los medios de unión	Resistencia al deslizamiento uniones tornillos pretensados				
		E.L.S.	E.L.U.	Agujeros rasgados o con sobremedida		
γ_{M0} y $\gamma_{M1} = 1,05$	$\gamma_{M2} = 1,25$	$\gamma_{M3} = 1,10$	$\gamma_{M3} = 1,25$	$\gamma_{M3} = 1,40$		
TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
Una mano de pintura de imprimación y una de acabado.						

Tabla 2-ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El acero utilizado para la ejecución de la estructura metálica será S275JR, siendo su límite elástico de $f_{yk} = 275$ MPa, pero tal y como se establece en el CTE DB SE-A para realizar los cálculos estructurales se le debe aplicar un coeficiente de seguridad de $\gamma_m = 1,05$ dando un resultado de:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m} = \frac{275}{1.05} = 261.9 \text{ Mpa}$$

2.3.1 PÓRTICOS NAVE

Como ya se ha mencionado la nave estará formada por 11 pórticos, con una separación entre ellos de 5m, los pórticos tendrán unas dimensiones de 20m de luz y 8.25m de cumbrera, podemos diferenciar entre 2 tipos de pórticos en la ejecución de la nave, pórticos intermedios y pórticos laterales o hastiales.

2.3.1.1 Pórticos intermedios

Este grupo está formado por los 8 pórticos que se sitúan en la zona interior de la nave, la función de estos es soportar las cargas totales de la nave, tanto horizontales como verticales.

2D: portico interior

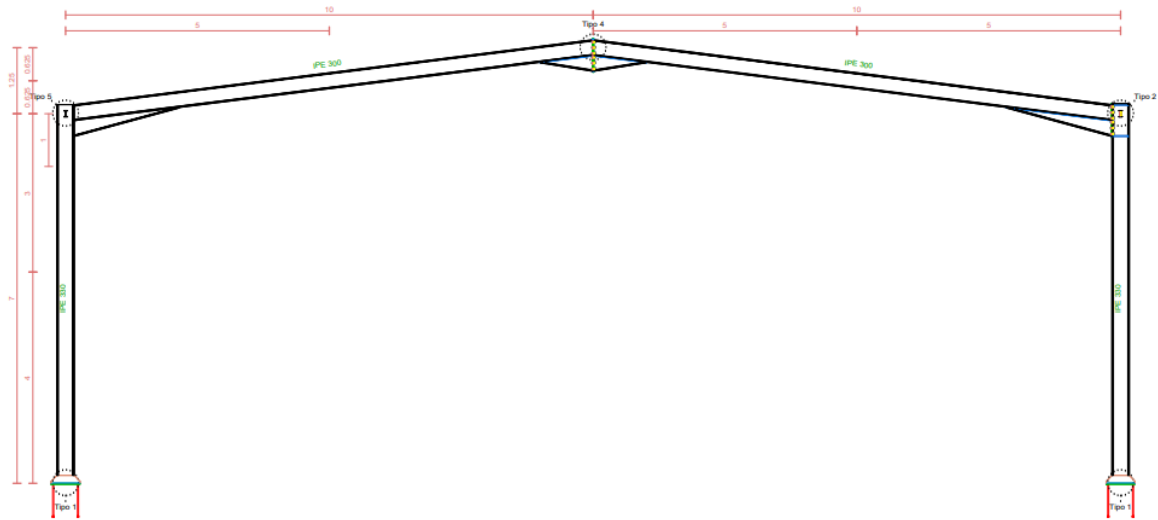


Ilustración 9- PÓRTICO INTERMEDIO – AUTOCAD

2.3.1.2 Pórticos laterales o hastiales

Este grupo está formado por 2 pórticos y situados en los extremos o laterales de la estructura, al igual que los pórticos intermedios deben soportar la totalidad de las cargas, pero estos están diseñados especialmente para resistir las acciones del viento, es por ello que se dispone de 3 pilares situados entre los dos pilares principales del pórtico.

2D: portico lateral

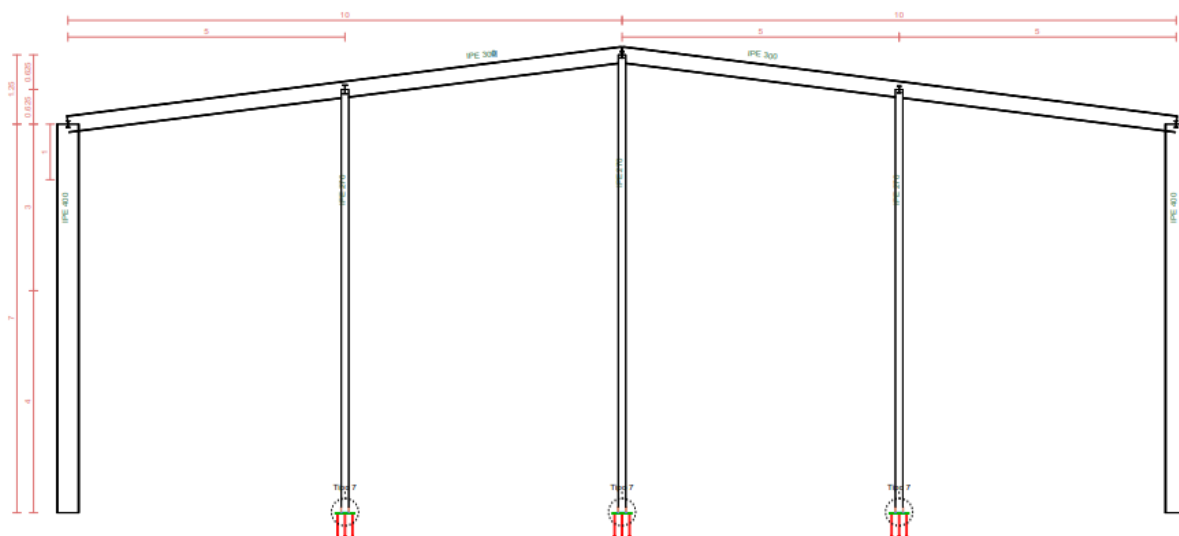


Ilustración 10- VISTA PÓRTICO LATERAL - AUTOCAD

2.3.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A continuación, se detallará las características, dimensiones e información relevante de los componentes de la estructura metálica, como ya se ha mencionado todos ellos estarán formados por acero del tipo S275JR, la posición detallada de todos los elementos estructurales vendrá detallada en el DOCUMENTO Nº2 PLANOS.

2.3.2.1. Pilares metálicos

Los pilares estarán dispuestos de forma perpendicular al suelo, la función de los pilares es soportar el peso propio de la estructura y transmitir las cargas a la cimentación.

En la estructura metálica a ejecutar se diferenciarán tres tipos de pilares:

- **PILARES PÓRTICOS:** son los pilares que componen los 9 pórticos intermedios de la estructura, estos pilares están formados por perfiles metálicos del tipo IPE 330, con una longitud total de 7m y quedarán sujetos a la cimentación mediante placas de anclaje de dimensión (400 X 550 X 20)
- **PILARES HASTIALES:** son los pilares que se encuentran en el interior de los pórticos laterales de la estructura, estos pilares están formados por perfiles metálicos del tipo IPE 270, quedarán sujetos a la cimentación mediante placas de anclaje de dimensión (350 X 500 X 18)
- **PILARES FORJADO:** son los pilares que componen el forjado de la planta de oficinas, estos pilares están formados por perfiles metálicos del tipo IPE 240, con una longitud total de 4m y quedarán sujetos a la cimentación mediante placas de anclaje de dimensión (200 X 350 X 14)

2.3.2.2 Vigas metálicas

La función de las vigas será realizar el arriostramiento de dinteles y pilares, se situarán principalmente en cabeza de pilar a excepción de las del forjado de oficinas, estas se situarán a la altura de 4m, podemos distinguir tres tipos de vigas en la estructura:

- **VIGAS PERIMETRALES:** situadas en el perímetro de la estructura, cuya función es arriostrar las cabezas de pilares, estas vigas se ejecutarán con perfiles IPE 120 y tendrán una longitud de 5m.
- **VIGAS PÓRTICOS LATERALES:** estas vigas se situarán entre los pórticos laterales y los intermedios, la función de estos es aportar rigidez lateral al edificio, estas vigas serán ejecutadas con perfiles del tipo IPE 120
- **VIGAS FORJADO:** situadas en el forjado de oficinas estas se componen de perfiles IPE 120

2.3.2.3 Dinteles metálicos

Los dinteles de la estructura son los encargados de soportar las cargas sobre cubierta, estas son transmitidas a las correas que, al descansar sobre los dinteles, derivan sobre ellos estas cargas, se diferencian dos tipos de dinteles dentro de la estructura:

- DINTELES PÓRTICOS INTERMEDIOS: estos dinteles forman parte de los 7 pórticos intermedios de la estructura, se ejecutarán con perfiles tipo IPE 300, estos quedarán unidos a los pilares intermedios mediante uniones atornilladas, las características y dimensiones de estas se detallan en el documento Nº2 PLANOS
- DINTELES PÓRTICOS CONTIGUOS A LATERALES: estos dinteles forman parte de los 2 pórticos contiguos a los laterales de la estructura, se ejecutarán con perfiles tipo IPE 360, estos quedarán unidos a los pilares laterales mediante uniones atornilladas, las características y dimensiones de estas se detallan en el documento Nº2 PLANOS

2.3.2.3 Correas de sujeción

La función principal de las correas de sujeción es servir como punto de anclaje para los paneles que componen la cubierta de la nave, es por ello que se encargan de transmitir las cargas de cubierta sobre los dinteles de la estructura, la separación entre correas será de 1m y estarán formadas por perfiles de tipo IPE 100.

2.3.2.4 Cruces de San Andrés

Las cruces de San Andrés se sitúan entre los pórticos laterales e intermedios de la estructura, estos están formados por perfiles de acero tipo L y con unas dimensiones de 50 x 50 x 5 mm, la función principal de estos elementos es trabajar a tracción, arriostrando los pórticos entre sí, cuando la nave se vea sometida a acciones exteriores como el viento.

2.3.3 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

Podemos diferenciar dos tipos de uniones principales en la estructura, uniones atornilladas y uniones soldadas, a continuación, se detallan las características y consideraciones de ambos grupos de uniones.

2.3.3.1 Uniones atornilladas

Para facilitar el montaje de los elementos estructurales, las uniones principales del proyecto se ejecutarán mediante uniones atornilladas, se ejecutarán 7 tipos distintos de uniones atornilladas, en el DOCUMENTO Nº2 PLANOS, se definirá el tipo de unión a utilizar, así como las características detalladas de cada una de ellas.

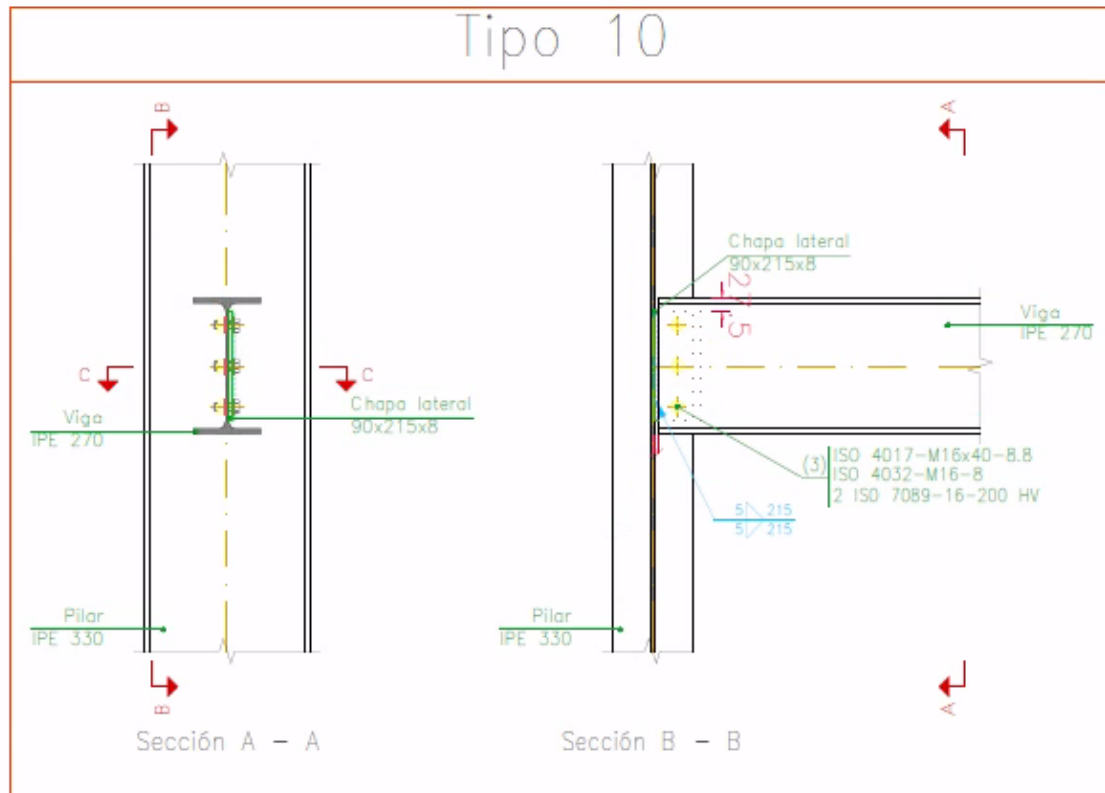


Ilustración 12- EJEMPLO UNIONES ATORNILLADAS-AUTOCAD

Para el sistema de unión con tornillería, se utilizarán tornillos de la clase 8.8, la métrica a emplear vendrá definida en los planos tal y como se observa en la ilustración Nº13, a continuación, se adjunta una tabla donde se detallan las características y cantidades de los elementos a utilizar para las uniones atornilladas:

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	37	ISO 4017-M12x35
		18	ISO 4017-M16x40
		192	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	37	ISO 4032-M12
		210	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	74	ISO 7089-12
		420	ISO 7089-16

Tabla 3- ELEMENTOS DE TORNILLERÍA

Para la unión de los pilares de la estructura a la cimentación se utilizarán placas de anclaje atornilladas, a continuación, se adjunta una tabla con características y cantidades de las placas de anclaje:

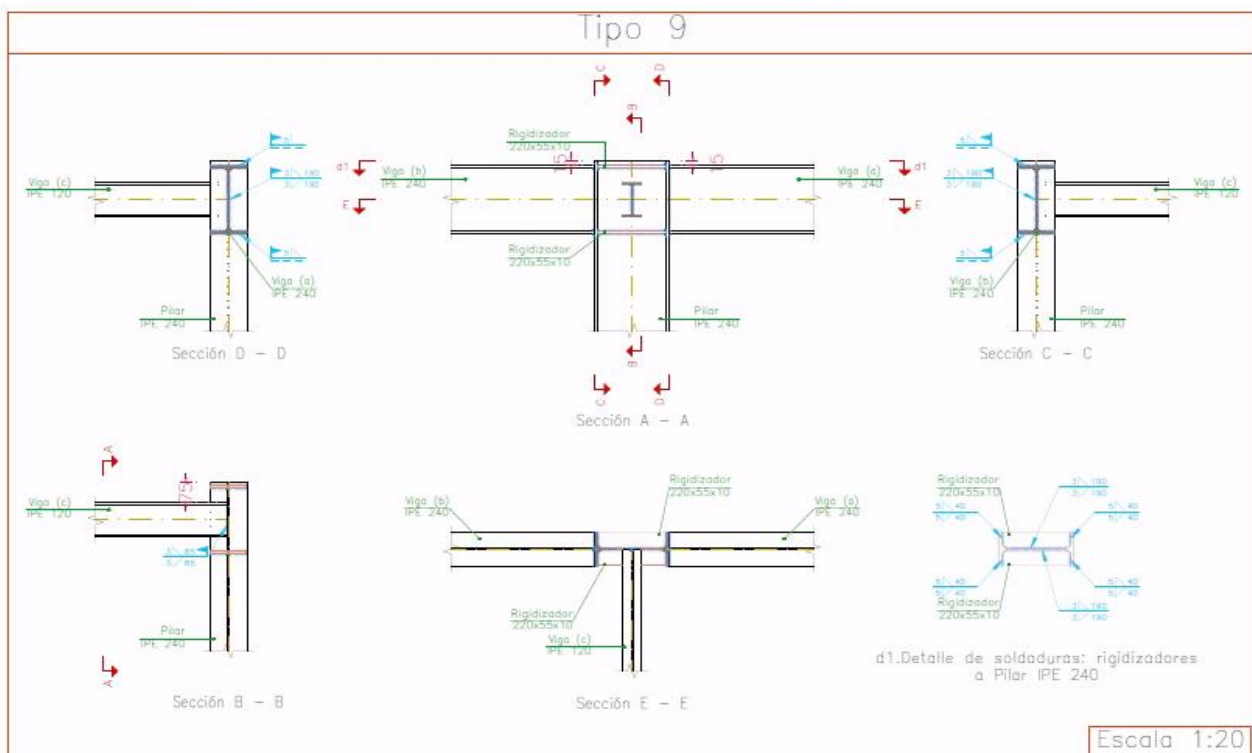
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	200x350x14	23.08
		6	350x500x18	148.37
		14	400x550x20	483.56
	Rigidizadores pasantes	12	500/300x100/0x6	22.61
		28	550/330x150/35x7	107.47
	Total			
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 12 - L = 346$	3.69
		36	$\varnothing 20 - L = 458$	40.66
		84	$\varnothing 20 - L = 660$	136.72
	Total			

Tabla 4- PLACAS DE ANCLAJE

2.3.3.2 Uniones soldadas

El sistema de unión con soldadura de los materiales dependerá de la ubicación donde se realicen las mismas, siendo del tipo GMAW (hilo semiautomático) para uniones realizadas en taller y SMAW (con electrodo de rutilo) para uniones ejecutadas en obra, siendo siempre las características mecánicas de los materiales de aportación superiores a las del material base, tal y como se define en (4.4.1 CTE DB SE-A).

Se ejecutarán en obra 2 tipos de uniones soldadas, estas vendrán definidas y detalladas en el DOCUMENTO Nº2 PLANOS.



A continuación, se adjunta una tabla con dimensiones y cantidades de los rigidizadores y chapas necesarios para realizar las soldaduras en obra:

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	12	220x55x10	11.42	
		36	307x75x11	71.58	
		12	249x165x20 (52+145+52x100+65x20)	67.66	
	Chapas	6	165x210x7	11.43	
		1	70x125x8	0.55	
		6	90x215x8	7.29	
		17	70x90x8	6.73	
		6	145x270x10	18.44	
		14	175x630x11	133.28	
		9	160x640x12	86.81	
	Total				415.19

Tabla 5- PLACAS DE ANCLAJE

2.3.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

- Plastificación del material y fenómenos de inestabilidad: ©M0 y ©M1 = 1,05
- Resistencia última del material y de los medios de unión: ©M2 = 1,25
- Resistencia al deslizamiento uniones tornillos pretensados:
E.L.S. ($\gamma_{M3} = 1,10$) E.L.U. ($\gamma_{M3} = 1,25$) Agujeros rasgados o con sobremedida ($\gamma_{M3} = 1,40$)

2.4 CARPINTERÍA METÁLICA

En lo que a carpintería metálica se refiere, encontramos una puerta metálica de acceso peatonal, esta será usada para el acceso del personal a oficinas, ubicada en el alzado sur de la estructura, esta tiene unas dimensiones de 2m de altura x 1m de ancho, conformada por chapa y panel tipo sándwich como aislante, la puerta incorpora una claraboya circular de vidrio para facilitar la visión a través de la puerta y evitar accidentes.

En las zonas de carga y descarga de material, se ejecutará el montaje de puertas de vehículos de 4m x 4m, estas puertas serán del tipo enrollable de lamas metálicas, estas puertas serán usada para la carga y descarga de material en el almacén con maquinaria de transporte (carretillas elevadoras, furgonetas, elevadoras eléctricas, camiones de reparto...)

A continuación, se adjunta una foto con los detalles de las puertas:

CARPINTERIA METALICA

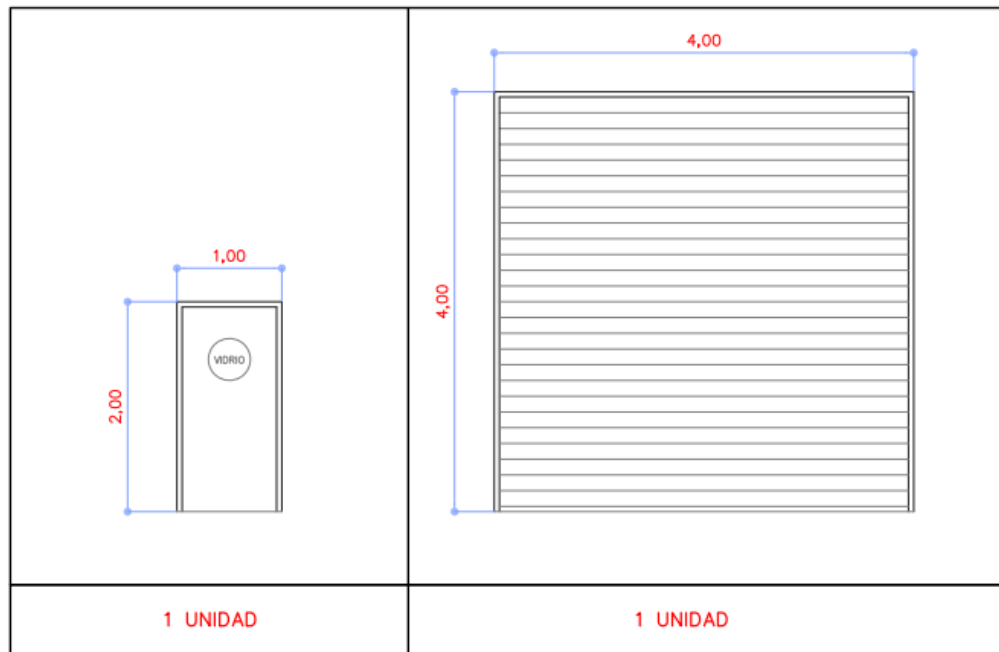


Ilustración 14-CARPINTERÍA METÁLICA - AUTOCAD

2.5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

A continuación, se definirán los cerramientos pertinentes a la fachada, así como los de la cubierta superior de la nave.

La fachada de la nave se ejecutará con paneles prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor estos descansar sobre las vigas de atado de la cimentación, serán dispuestos entre pilares, para la manipulación y colocación se hará uso de eslingas y grúas de elevación, se realizará un pre-montaje haciendo uso de elementos de aseguración que posteriormente serán retirados.

En el apartado 2.5.1 DETALLES DE MONTAJE PANELES DE HORMIGÓN, se detalla el montaje de paneles y elementos de aseguración

En lo que respecta a la cubierta a dos aguas, estará formada por paneles sándwich de 3 grecas para facilitar la evacuación del agua, en el punto de unión de paneles se realizará el montaje de tapajuntas evitando que el agua filtre a través de las juntas machihembradas.

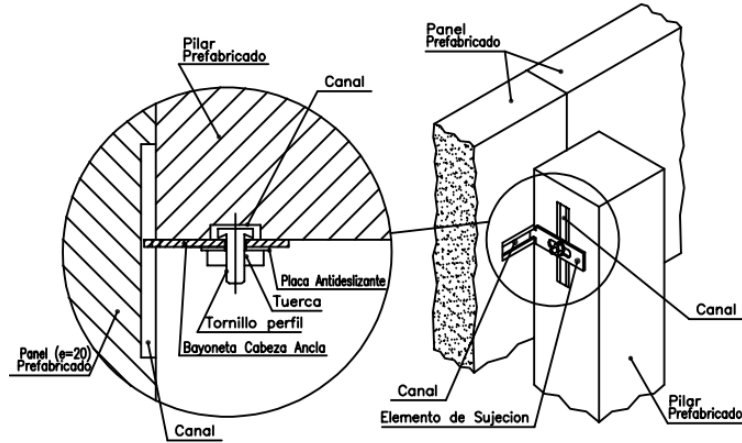
Las piezas necesarias para unir los puntos críticos de las uniones de paneles y placas como (cumbreira, coronación, esquineros, etc.) estarán formadas por chapa de 0.8 mm de espesor.

En el apartado 2.5.2 DETALLES DE MONTAJE PLACAS PANEL SÁNDWICH, se detalla la unión de paneles y el montaje de estos.

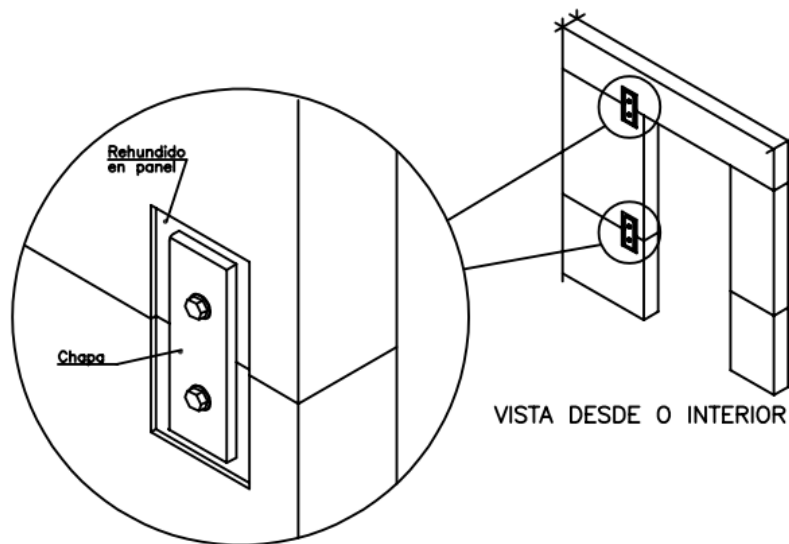
2.5.1 DETALLES MONTAJE PANELES DE HORMIGÓN

A continuaci3n, se adjuntan unas imàgenes donde se referencia la forma correcta de realizar los montajes de paneles de hormig3n:

Detalle de Sujeci3n de Panel a Pilar.



Ilustraci3n 15-DETALLE MONTAJE PANELES HORMIG3N



Ilustraci3n 16-DETALLE MONTAJE PANELES DE HORMIG3N

2.5.2 DETALLES MONTAJE PLACAS PANEL SÁNDWICH

A continuación, se adjuntan unas imágenes donde se referencia la forma correcta de realizar los montajes de las placas de panel de sándwich:

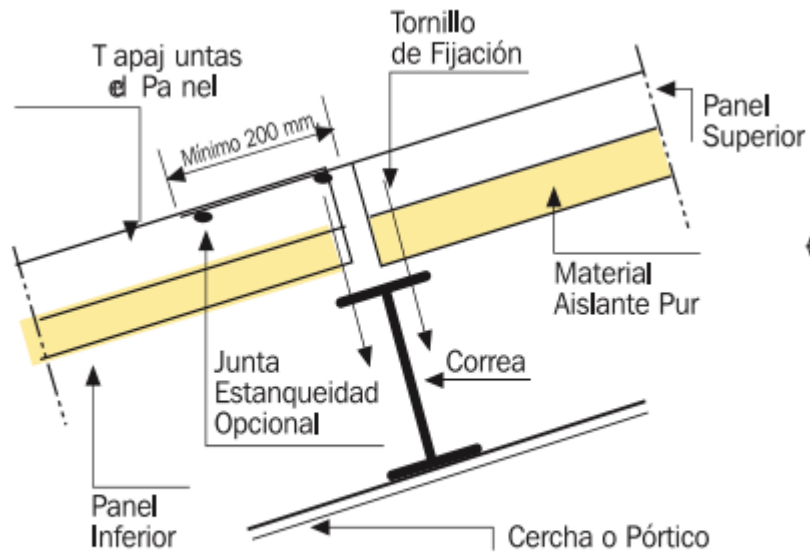
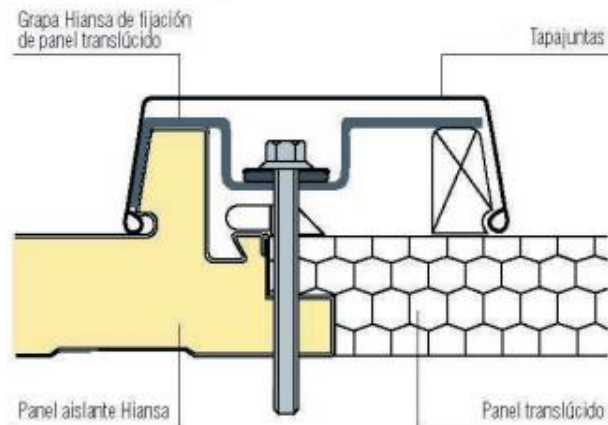


Ilustración 17-DETALLE MONTAJE PLACAS-GOOGLE



3. RESUMEN PRESUPUESTO

A continuación, se detalla un resumen del presupuesto calculado, el presupuesto se ha estimado tomando como referencia los precios estimados del Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana, en el DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO se detalla el desglose del mismo.

C1: Movimientos de Tierra.....	3651.62 €
C2: Cimentaciones.....	20635.77€
C3: Estructuras.....	75249.36 €
C4: Cerramientos	103687,80 €
C5: Carpintería.....	1715.07 €
C6: Control de calidad.....	97,87€
C7: Estudio seguridad y salud	659,30 €
C8: Gestión de residuos	191.61 €
TOTAL, EJECUCIÓN MATERIAL.....	205.888,40 €
13,00 % gastos generales.....	2676.492 €
6,00 % Beneficio industrial.....	12353.04 €
21,00 % I.V.A.....	43236.56 €
TOTAL, PRESUPUESTO.....	264.154,492€

4. CONCLUSIONES

El conjunto de todos los documentos y anexos aportados en el presente proyecto justifican el cumplimiento de los objetivos establecidos en este mismo documento, a continuación, se enumeran distintos puntos a modo de justificación y resumen del proyecto:

- Se han realizado los cálculos y se ha justificado el cumplimiento de los distintos elementos estructurales.
- La realización de los cálculos, planos y toda la documentación en general se ha realizado teniendo en cuenta las normativas y códigos vigentes
- Se han aportado planos y detalles de diseño para la correcta ejecución de los trabajos
- Se han detallado las características pertinentes de la nave teniendo en cuenta el uso establecido por el cliente.
- Se ha justificado el precio total de la nave teniendo en cuenta el precio actual de materiales y de mano de obra
- Se han tenido en cuenta las condiciones de seguridad y salud a cumplir para la realización de los trabajos
- Se han recogido las distintas condiciones de los trabajos para que estos lleguen a buen fin
- Se ha justificado el cumplimiento de objetivos ODS

5. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE - ODS

Los ODS son 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, estos son objetivos globales establecidos por la Asamblea General de las Naciones Unidas con el fin de abordar las raíces de la pobreza y la visión universal de desarrollo que se aplica a todos los países.

A continuación, se exponen los ODS que podrían cumplirse con el presente proyecto:

- **ODS 3 - Salud y bienestar:** El proyecto tiene en cuenta la seguridad y la salud de los trabajadores, así como de los usuarios finales. La selección de materiales en base a su resistencia acústica y térmica, y la gestión de residuos durante la construcción, recogida en el Anexo Quinto de este documento, contribuyen a un entorno de trabajo seguro y saludable.
- **ODS 9 - Industria, innovación e infraestructura:** el hecho de que la nave se utilice como almacén 4.0 sugiere que se están utilizando tecnologías avanzadas que mejoran la calidad y eficiencia del trabajo, introduciendo a muchas empresas en la nueva industria 4.0.
- **ODS 7 - Energía asequible y no contaminante:** La incorporación de placas solares en la ejecución y diseño de la nave industrial indica un compromiso con la energía renovable y sostenible.
- **ODS 8 - Trabajo decente y crecimiento económico:** La ejecución de la nave industrial puede contribuir al crecimiento económico, ya que proporciona empleo durante la fase de construcción y posteriormente en los trabajos logísticos de la nave.
- **ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles:** La ejecución de una nave industrial con el uso energía solar mediante placas solares y que se utilizará como almacén 4.0 puede contribuir a la creación de ciudades y comunidades sostenibles.

5. BIBLIOGRAFÍA

Para realizar el proyecto y los distintos documentos se han consultado los siguientes documentos:

- “La estructura metálica de hoy” Ramón Argüelles Álvarez. Ed: Librería Técnica Bellisco 1975-1987.
- “Estructuras metálicas para edificación: adaptado al CTE” Jose Monfort Lleontart. Ed: UPV. 2006
- Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural (CTE DB-SE).
- Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural Cimientos (CTE DB-SE-C).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- “CYPE 2008: Cálculo de estructuras metálicas con Nuevo Metal 3D” Antonio Manuel Reyes. Ed: Anaya Multimedia. 2008.
- www.codigotecnico.org. Página web oficial sobre el Código Técnico de la Edificación. (27/01/2013)
- <https://riunet.upv.es/handle/10251/11261>
- -Ajuntament d’Alzira -area gestió del territori

**ANEXO PRIMERO
CERTIFICADO CATASTRAL**

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1. REFERENCIA CATASTRAL	2
2. DATOS DESCRIPTIVOS DEL BIEN INMUEBLE	2
2.1 Localización.	2
2.2 Clase de suelo	2
2.3 Uso principal	2
2.4 Superficie construida	2
2.5 Año de construcción	2
2.6 Valor catastral	2
2.7 Titularidad.	2
2.8 Construcción	2
3. REPRESENTACIÓN DEL INMUEBLE	3
4. CERTIFICACIÓN DESCRIPTIVA Y GRÁFICA CATASTRAL 2387221YJ2328N0001QH	4
5. MAPA2387221YJ2328N	6

1. REFERENCIA CATASTRAL

Código utilizado para situar los inmuebles en la cartografía catastral, formado por un código alfanumérico.

Código catastral del inmueble del proyecto: **2888005YJ2328N0001YH**

2. DATOS DESCRIPTIVOS DEL BIEN INMUEBLE

2.1 Localización.

AV LLIBERTAT 20 Suelo 46600 ALZIRA (VALENCIA)

2.2 Clase de suelo

Urbano

2.3 Uso principal

Uso industrial

2.4 Superficie construida

No procede, solar sin edificar

2.5 Año de construcción

No procede, solar sin edificar

2.6 Valor catastral

No procede, solar sin edificar ni cultivos

2.7 Titularidad.

- Apellidos Nombre: ABCDE FGHIJK
- NIF: 12345678X
- Derecho: derecho de propiedad plena o menos plena.
- Domicilio fiscal: XXXXXXXX

2.8 Construcción

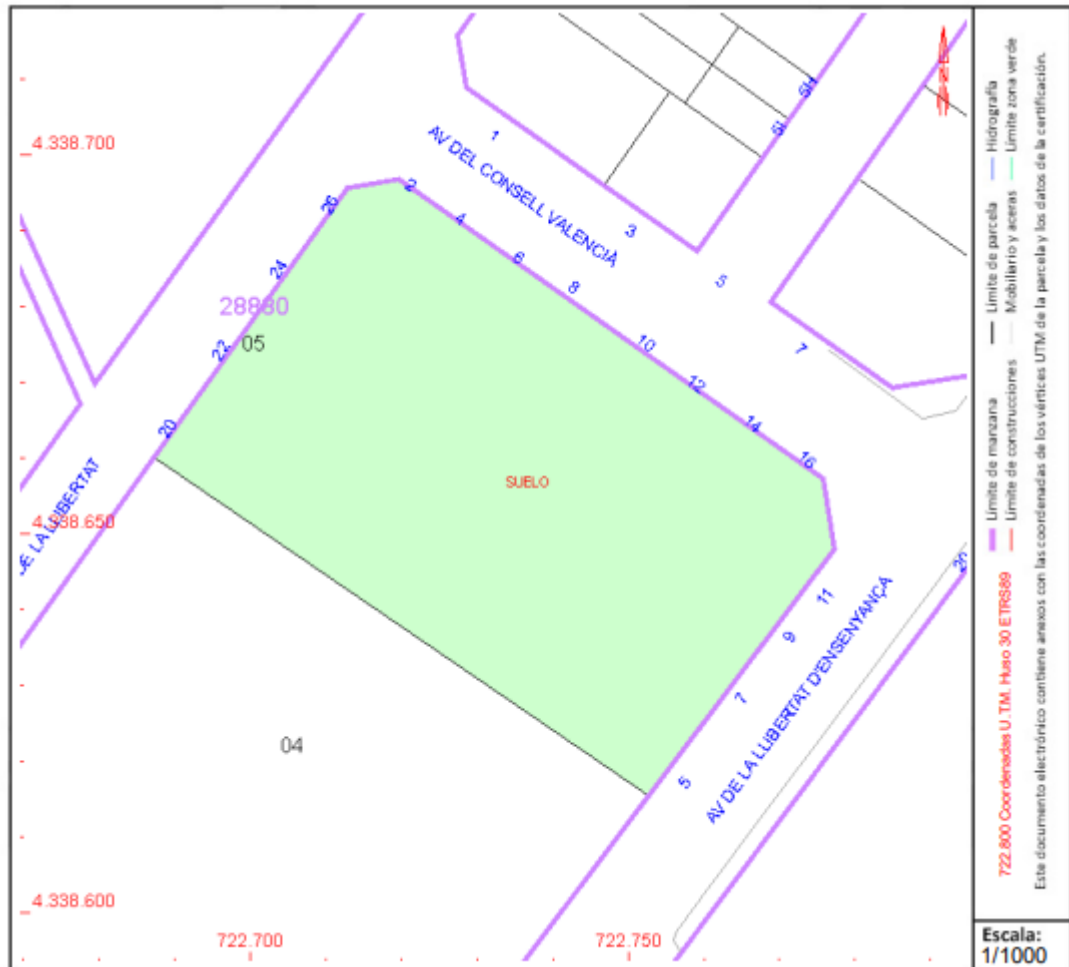
No procede, solar sin edificar

3. REPRESENTACIÓN DEL INMUEBLE

Cartografía catastral representada a la escala indicada. Define entre otras características, la forma, dimensiones y situación del inmueble objeto de la certificación.

Se diferencia además la siguiente información gráfica:



- Límite de manzana o polígono en el caso de suelo de naturaleza rústica.
- Límite de construcción
- Límite de parcela



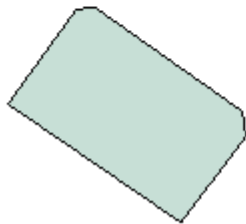
Il·lustración 19 anexos- CARACTERÍSTICAS CATASTRALES

4. DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE Y PARCELA CATASTRAL 2888005YJ2328N0001YH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	2888005YJ2328N0001YH  
Localización	AV LLIBERTAT 20 Suelo 46600 ALZIRA (VALENCIA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización	AV LLIBERTAT 20 ALZIRA (VALENCIA)
Superficie gráfica	3.790 m ²

5. CERTIFICACIÓN DESCRIPTIVA Y GRÁFICA CATASTRAL 2888005YJ2328N0001YH



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 2888005YJ2328N0001YH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

PARCELA

Localización:
AV LLIBERTAT 20 Suelo
46600 ALZIRA (VALENCIA)

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

Superficie gráfica: 3.790 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento electrónico contiene anexo con las coordenadas de los vértices UTM de la parcela y los datos de la certificación.

Escala: 1/1000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Ilustración 20 anexos-DESCRIPCIÓN CATASTRAL

6. MAPA2387221YJ2328N



ANEXO SEGUNDO
NORMATIVA APLICABLE

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1. OBJETO	9
2. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	9
2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	10
2.1 Normas estatales	10
2.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	13
3. PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA: CONDICIONES	17
3.1 Normas estatales	17
3.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	20
4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	23
4.1 Normas estatales	23
4.2 Normas autonómicas – comunidad valenciana	25
5. INSTALACIONES INDUSTRIALES	26
5.1 Normas estatales	26
5.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana	27

1. OBJETO

En el presente Anexo se plasmarán las normativas utilizadas para la realización del proyecto.

2. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

RESOLUCIÓN. 30/03/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado: Guía sobre las condiciones básicas de la vivienda existente.

DOCV 09/04/2015

RESOLUCIÓN. 03/03/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado «Procedimiento para la elaboración del Informe de Evaluación del Edificio. Comunitat Valenciana».

DOCV 20/03/2015

RESOLUCIÓN. 08/09/2014. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Relativa a la implementación en la Comunitat Valenciana del informe de evaluación del edificio a partir del informe de conservación y de la certificación energética del edificio.

DOCV 03/10/2014

LEY 9/2011. 26/12/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana

Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.

*Modifica, entre otras: Ley 3/1993, Forestal; Ley 11/1994, Espacios Naturales Protegidos; Ley 3/2004, LOFCE; Ley 8/2004, Vivienda; Ley 16/2005, LUV; y Ley 14/2010.*Artículo 104 derogada por L 1/2019.

DOCV 28/12/2011. Corrección de errores DOCV 30/12/2011

DECRETO 25/2011. 18/03/2011. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el libro del edificio para los edificios de vivienda (LE/11)

*Entrará en vigor a los tres meses de su publicación. *Se aplicará a los edificios de vivienda o alojamiento cuya licencia municipal de edificación se solicite con posterioridad a su entrada en vigor.

DOCV 23/03/2011

RESOLUCIÓN. 22/10/2010. Dirección General de Energía

Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional.

*Para proyectos de instalaciones energéticas cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Energía.

DOCV 03/11/2010

RESOLUCIÓN. 04/10/2010. Conselleria de Industria, Comercio y Turismo

Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional.

*Para proyectos de instalaciones y/o productos industriales, de instalaciones mineras, las relativas a productos explosivos y pirotecnia, cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Industria e Innovación.

DOCV 15/10/2010

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana

Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE).

*Ver tb. Decreto 132/2006. *Modificada por la Ley 9/2011, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativas y Financieras, y de Organización de la Generalitat (ver capítulo XX, se reduce a un mes el plazo para la concesión de licencias de ocupación).

DOGV 02/07/2004

2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

2.1 Normas estatales

REAL DECRETO 450/2022. 14/06/2022. Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

Por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

*Modifica el Real Decreto 314/2006.

BOE 15/06/2022

REAL DECRETO 390/2021. 01/06/2021. Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes e Igualdad

Por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

*Deroga el Real Decreto 235/2013.*Modifica al Real Decreto 56/2016 y al Real Decreto 178/2021.

BOE 02/06/2021

REAL DECRETO 732/2019. 20/12/2019. Ministerio de Fomento

Por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

*Modifica el Real Decreto 314/2006, el DB-SE, DB-SI, DB-SUA, DE-HE, DB-HR y el DB-HS.

BOE 27/12/2019

ORDEN FOM/588/2017. 15/06/2017. Ministerio de Fomento

Por la que se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

*Modifica el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» Orden FOM/1635/2013 y el Documento Básico DB-HS «Salubridad» Real Decreto 314/2006.

BOE 23/06/2017

REAL DECRETO 56/2016. 12/02/2016. Ministerio de Industria, Energía y Turismo

Por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos

*En su Disposición adicional cuarta define el "Edificio de consumo de energía casi nulo".
*Modifica los RD 1955/2002, 616/2007 y 1027/2007 (RITE). *Modificado por el Real Decreto 390/2021.

BOE 13/02/2016

ORDEN FOM/1635/2013. 10/09/2013. Ministerio de Fomento

Por el que se actualiza el Documento Básico DB HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

*Actualiza el DB HE del RD 314/2006. *Modificada por la Orden FOM/588/2017.

BOE 12/09/2013. Ver corrección de errores BOE 08/11/2013

LEY 8/2013. 26/06/2013. Jefatura del Estado

De rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

*Modifica, entre otras, Ley 49/1960 propiedad horizontal, Ley 38/1999 LOE, CTE RD 314/2006, RDL 2/2008, L Contratos 3/2011, L 9/2012 Presupuestos 2013. *El IEE se recoge en RD 233/2013.

*Derogados art. 1 a 19 por RDL 7/2015 (ver RDL 7/2015)

BOE 27/06/2013

REAL DECRETO 410/2010. 31/03/2010. Ministerio de la Vivienda

Se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

*Modifica, entre otros, la Parte I del CTE: añade el punto d) al apartado 4 del art. 4.

BOE 22/04/2010

REAL DECRETO 173/2010. 19/02/2010. Ministerio de la Vivienda

Se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA)

*Incluye nuevo el DB SUA, que sustituye al DB SU y modifica el DB SI y la Parte I del CTE.

*Modifica el RD 505/2007.

BOE 11/03/2010

ORDEN VIV/984/2009. 15/04/2009. Ministerio de la Vivienda

Modifica determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

BOE 23/04/2009

REAL DECRETO 1675/2008. 17/10/2008. Ministerio de la Vivienda

Modifica el Real Decreto 1371/2007, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE y se modifica el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

BOE 18/10/2008

ORDEN VIV/1744/2008. 09/06/2008. Ministerio de la Vivienda

Se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.

*Deroga Orden 12-12-77 y disposiciones de desarrollo.

BOE 19/06/2008

REAL DECRETO 1371/2007. 19/10/2007. Ministerio de la Vivienda

Aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación.

*Modificado por R.D 1675/2008. *Modificado por Orden VIV/984/2009

BOE 23/10/2007. Corrección de errores BOE 20/12/2007

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda

Código Técnico de la Edificación.

*Modificado por: R.D. 1371/2007; Orden VIV/984/2009; R.D.173/2010 (nuevo DB SUA, de aplicación a partir del 11-9-10); R.D.410/2010 (modifica Parte I, Art. 4), Ley 8/2013, Orden FOM/1635/2013 (nuevo DB HE), RD 732/2019 y RD 450/2022.

BOE 28/03/2006. Corrección de errores BOE 25/01/2008

2.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana

RESOLUCIÓN. 20/05/2022. Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado «Zonificación climática de la Comunitat Valenciana».

DOCV 26/05/2022

RESOLUCIÓN. 31/07/2017. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado «Guía de mejora de la accesibilidad en edificios de vivienda existente».

DOGV 04/09/2017

DECRETO 39/2015. 02/04/2015. Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo

Por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

*Deroga el Decreto 112/2009.

DOCV 07/04/2015

RESOLUCIÓN. 13/01/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "criterios técnicos para el control externo de la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción".

DOCV 22/01/2015

RESOLUCIÓN. 24/07/2013. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Guía de Pavimentos de Hormigón" (DRB 10/13).

DOCV 13/08/2013

RESOLUCIÓN. 26/09/2012. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominada "Guía de Proyecto de Perfil de Calidad de Rehabilitación" DRA 04/12.

DOCV 19/10/2012

RESOLUCIÓN. 14/12/2011. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Guía de la baldosa cerámica" (DBD 01/11).

DOCV 04/01/2012

RESOLUCIÓN. 16/11/2011. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación" (DRD 07/11).

DOCV 19/12/2011

RESOLUCIÓN. 25/10/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado: Criterios técnicos para el control externo de la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. (DRD 06/10).

DOCV 18/11/2010

RESOLUCIÓN. 12/07/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación: "Catálogo de Elementos Constructivos" (DRA 02/10)

DOCV 20/08/2010

RESOLUCIÓN. 07/07/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación: "CERMA. Calificación Energética Residencial Método Abreviado" (DRD 05/10)

DOCV 20/08/2010

RESOLUCIÓN. 16/06/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación siguiente, Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización (DRB 02/10).

DOCV 23/07/2010

RESOLUCIÓN. 14/12/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación "Guía para la inspección y evaluación de daños en edificios por inundaciones" (DRB 08/09)

DOCV 22/01/2010

RESOLUCIÓN. 10/12/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación "Guía de la baldosa de terrazo" (DRB 07/09).

DOCV 22/01/2010

RESOLUCIÓN. 20/07/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba documentos reconocidos para la calidad en la edificación: "Guía para Inspección y Evaluación Complementaria de estructuras hormigón en edificios existentes" (DRB 05/09) y "Guía para Intervención en estructuras..." (DRB 06/09)

DOCV 18/09/2009

RESOLUCIÓN. 16/06/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba documentos reconocidos para la calidad en la edificación: "Aplicación informática para elaborar la documentación informativa de las características del edificio DICE" (DRD/03/09) y el "Convertor de datos CALENER-FIDE" (DRD/04/09).

DOCV 15/07/2009

RESOLUCIÓN. 25/03/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Aplicación informática de Opciones Simplificadas de Energía: OSE". (DRD 02/09)

DOCV 26/05/2009

RESOLUCIÓN. 25/03/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba los documentos reconocidos para la calidad en la edificación: "Pruebas de servicio en edificios: estanquidad de cubiertas, estanquidad de fachadas, red interior de suministro de agua y redes de evacuación de aguas" (DRC 05-08/09)

*Documentos Editados por el IVE.

DOCV 26/05/2009

RESOLUCIÓN. 25/03/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación "Guía de proyecto de perfil de calidad específico de ahorro de energía y sostenibilidad" (DRA 03/09).

DOCV 26/05/2009

DECRETO 132/2006. 29/09/2006. Conselleria de Infraestructuras y Transporte

Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación.

*Aprueba 13 Documentos Reconocidos (ver anexo del Decreto). *Algunos de ellos, están editados por el IVE.

DOGV 03/10/2006

3. PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA: CONDICIONES

3.1 Normas estatales

LEY 7/2022. 08/04/2022. Jefatura del Estado

De residuos y suelos contaminados para una economía circular.

*Modifica, entre otras, el RDL 2/2004, el RDL 1/2001 Ley de Aguas. *Deroga la L 22/2011, el RD 833/1988, la O MAM/304/2002, la DT 1ª de la L 15/2012 y los arts. y disposiciones del RD 198/2015 por el que se desarrolla el art. 112 bis de la Ley de Aguas.

BOE 09/04/2022

CONVENIO. 23/04/2019. Dirección General de Trabajo

Por la que se registra y publica el Acta por la que se modifica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

BOE 26/04/2019

CONVENIO. 21/09/2017. Dirección General de Empleo

Por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

BOE 26/09/2017

ver texto

RESOLUCIÓN. 29/10/2015. Ministerio de la Presidencia

Por la que se publica la Resolución conjunta de la Dirección General de los Registros y el Notariado y de la Dirección General del Catastro, por la que se regulan los requisitos técnicos para el intercambio de información entre Catastro y los Registros.

BOE 30/10/2015

RESOLUCIÓN. 26/10/2015. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas

Por la que se regulan los requisitos técnicos para dar cumplimiento a las obligaciones de suministro de información por los notarios establecidas en el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario.

BOE 30/10/2015

LEY 12/2012. 26/12/2012. Jefatura del Estado

De medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios.

*Modifica, entre otras cuestiones, el régimen de licencias y la declaración responsable para la implantación de determinadas actividades. *Deroga el Real Decreto-ley 19/2012.

BOE 27/12/2012

REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda

Regula el Visado Colegial Obligatorio.

*Entra en vigor el día 1 de octubre de 2010. *Deroga toda norma de igual o inferior rango que se oponga a lo dispuesto en este Real Decreto.

BOE 06/08/2010

REAL DECRETO 410/2010. 31/03/2010. Ministerio de la Vivienda

Se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

*Modifica, entre otros, la Parte I del CTE: añade el punto d) al apartado 4 del art. 4.

BOE 22/04/2010

REAL DECRETO 337/2010. 19/03/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Modifica: R.D.39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D.1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D.1627/1997, seguridad y salud en obras de construc.

BOE 23/03/2010

REAL DECRETO 327/2009. 13/03/2009. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

BOE 14/03/2009

ver texto

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia

Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

BOE 13/02/2008

REAL DECRETO 1109/2007. 24/08/2007. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

*Modifica el R.D. 1627/1997 (Seguridad y salud en obras de construcción). *Modificado por R.D. 327/2009 y por R.D. 337/2010

BOE 25/08/2007

LEY 32/2006. 18/10/2006. Jefatura del Estado

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.

*Desarrollada por R.D. 1109/2007. *Modificada por Ley 25/2009.

BOE 19/10/2006

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

*Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. *Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. *Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT.

BOE 25/10/1997

ORDEN. 29/05/1989. Ministerio de Relación con las Cortes y Secretaría de Gobierno

Normas para elaboración de la estadística de edificación y vivienda.

BOE 31/05/1989

ORDEN. 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda

Normas sobre el Libro de Ordenes y Asistencias en obras de edificación.

*Desarrolla el Decreto 462/1971. *Modificada por Orden de 17-7-71

BOE 17/06/1971

DECRETO 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

*Regula el Libro de Órdenes y Asistencias y el Certificado Final de Obra. *Desarrollada por Orden 9-6-1971. *NOTA: el nº de este Decreto está equivocado en el CTE, donde figura como 461/1971.

BOE 24/03/1971

ORDEN. 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda

Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial.

BOE 26/05/1970

3.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana

DECRETO 62/2020. 15/05/2020. Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad

De regulación de las entidades colaboradoras de la Administración municipal en la verificación de las actuaciones urbanísticas y de creación de su registro (ECUV).

*En la Resolución de 16-07-2020 se fijan los precios máximos y mínimos a percibir por la ECUV (DOGV 24-07-2020). *Ver la Ley 3/2020 de medidas modifica la Ley de Tasas de la Generalitat

*Modificado por Decreto 218/2020.

DOGV 20/05/2020

DECRETO 1/2015. 09/01/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.

*Deroga el Decreto 107/1991, por el que se regula el control de calidad de la edificación residencial; el Decreto 55/2009, por el que se aprueba el Certificado Final de Obra; el Decreto 107/2005 y las Órdenes de 30-09-1991 y 06-02-2002.

DOCV 12/01/2015

RESOLUCIÓN. 26/09/2012. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominada "Guía de Proyecto de Perfil de Calidad de Rehabilitación" DRA 04/12.

DOCV 19/10/2012

LEY 2/2012. 14/06/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana

De medidas urgentes de apoyo a la iniciativa empresarial y los emprendedores, microempresas y pequeñas y medianas empresas en la Comunidad Valenciana.

*Modifica la LUV; la Ley 14/2010, de Espectáculos públicos y Actividades Recreativas; la Ley 3/2011, del Comercio de la C.V.; y la Ley 2/2006, de Prevención Contaminación Acústica. *Valida, modifica y sustituye al DL 2/2012. *Modificado por la Ley 21/2017.

DOCV 20/06/2012

RESOLUCIÓN. 16/11/2011. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación" (DRD 07/11).

DOCV 19/12/2011

DECRETO 25/2011. 18/03/2011. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el libro del edificio para los edificios de vivienda (LE/11)

*Entrará en vigor a los tres meses de su publicación. *Será de aplicación a los edificios de vivienda o alojamiento cuya licencia municipal de edificación se solicite con posterioridad a su entrada en vigor.

DOCV 23/03/2011

ORDEN 1/2011. 04/02/2011. Conselleria de Infraestructuras y Transporte

Se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

*Ver tb.: RD 235/2013, RD 47/2007 (Derogado por el RD 235/2013) y Decreto 112/2009.

DOCV 14/02/2011

RESOLUCIÓN. 22/10/2010. Dirección General de energía

Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional.

*Para proyectos de instalaciones energéticas cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Energía.

DOCV 03/11/2010

RESOLUCIÓN. 04/10/2010. Conselleria de Industria, Comercio y Turismo

Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional.

*Para proyectos de instalaciones y/o productos industriales, de instalaciones mineras, las relativas a productos explosivos y pirotecnia, cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Industria e Innovación.

DOCV 15/10/2010

RESOLUCIÓN. 12/07/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación: "Catálogo de Elementos Constructivos" (DRA 02/10).

DOCV 20/08/2010

RESOLUCIÓN. 16/06/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación siguiente, Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización (DRB 02/10).

DOCV 23/07/2010

DECRETO 132/2006. 29/09/2006. Conselleria de Infraestructuras y Transporte

Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación.

*Aprueba 13 Documentos Reconocidos (ver anexo del Decreto). *Algunos de ellos, están editados por el IVE.

DOGV 03/10/2006

ORDEN. 17/07/1989. Conselleria de Industria

Contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales, etc.

Afecta a instalaciones eléctricas, gas, agua, etc., también en viviendas y otros usos. *Modificada por: O.12-2-01, Res.6-3-02, Res.18-9-02, Res.20-6-03, Res.15-3-04, Res.22-4-04, Res.12-4-05, Res.12-7-05, Res. 28-2-07, Res. 17-4-07, Res. 19-5-08

DOGV 13/11/1989

4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

4.1 Normas estatales

REAL DECRETO 298/2021. 27/04/2021. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

Por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

*Modifica, entre otras, al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) RD 842/2002, al RD 836/2003, al RD 837/2003, al RD 919/2006, al RD 223/2008 y al RD 337/2014 y RD 513/2017.

BOE 28/04/2021

REAL DECRETO 732/2019. 20/12/2019. Ministerio de Fomento

Por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

*Modifica el Real Decreto 314/2006, el DB-SE, DB-SI, DB-SUA, DE-HE, DB-HR y el DB-HS.

BOE 27/12/2019

REAL DECRETO 513/2017. 22/05/2017. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

Por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

*Deroga el Real Decreto 1942/1993 y la Orden de 16-04-1998. *Modificado por el RD 298/2021.

BOE 12/06/2017. Corrección de errores BOE 23/09/2017

REAL DECRETO 842/2013. 31/10/2013. Ministerio de la Presidencia

Por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

*Deroga el Real Decreto 312/2005.

BOE 23/11/2013

REAL DECRETO 173/2010. 19/02/2010. Ministerio de la Vivienda

Se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA)

*Incluye de nuevo el DB SUA, que sustituye al DB SU y modifica el DB SI y la Parte I del CTE. *Modifica el RD 505/2007.

BOE 11/03/2010

ORDEN VIV/984/2009. 15/04/2009. Ministerio de la Vivienda

Modifica determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

*Corrección de errores BOE 23-9-09.

BOE 23/04/2009. Corrección de errores BOE 23/09/09

REAL DECRETO 1468/2008. 05/09/2008. Ministerio del Interior

Modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

BOE 03/10/2008

REAL DECRETO 393/2007. 23/03/2007. Ministerio del Interior

Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

*Modificado por R.D.1468/2008. *Para la C. Valenciana, ver tb. Decreto 32/2014.

BOE 24/03/2007

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda

C.T.E. DB SI: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.

*Modificado según R.D. 1371/2007. *Modificado según Orden VIV/984/2009.
*Modificado por DR 173/2010, de aplicación a partir del 11-9-10, y RD 732/2019.

BOE 28/03/2006

REAL DECRETO 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Sustituye al R.D. 786/2001, declarado nulo por el Tribunal Supremo. *Modificado por R.D. 560/2010.

BOE 17/12/2004

ORDEN. 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo

Prevención de incendios en alojamientos turísticos.

*Afecta también a cafés, bares y similares. *Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80. *Ver tb. CTE DB-SI

BOE 20/10/1979

4.2 Normas autonómicas – comunidad valenciana

DECRETO 32/2014. 14/02/2014. Conselleria de Governación y Justicia

Por el que se aprueba el Catálogo de Actividades con Riesgo de la Comunitat Valenciana y se regula el Registro Autonómico de Planes de Autoprotección.

*Deroga el Decreto 83/2008. *Establece, entre otras cuestiones, el contenido de los planes de autoprotección.

DOCV 17/02/2014

ORDEN 27/2012. 18/06/2012. Conselleria de Educación, Formación y Empleo

Sobre planes de autoprotección o medidas de emergencia de los centros educativos no universitarios de la Comunidad Valenciana.

*Deroga la orden de 31/01/1995 de la Conselleria de Educación y Ciencia, sobre autoprotección de centros de Educación Infantil, Primaria, Secundaria y enseñanzas de Régimen Especial, dependientes de la Generalitat.

DOCV 26/06/2012

5. INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.1 Normas estatales

REAL DECRETO 487/2022. 21/06/2022. Ministerio de Sanidad

Por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

*Deroga el Real Decreto 865/2003.

BOE 22/06/2022

REAL DECRETO 552/2019. 27/09/2019. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

Por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

*Deroga el Real Decreto 138/2011.

BOE 24/10/2019. corrección de errores BOE 25/10/2019

LEY 9/2018. 05/12/2018. Jefatura del Estado

Por la que se modifica la L 21/2013, de evaluación ambiental, la L 21/2015, por la que se modifica la L 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la L 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases efecto invernadero.

*Modifica la Ley 21/2013, la Ley 21/2015 y la Ley 1/2015.

BOE 06/12/2018

LEY 21/2013. 09/12/2013. Jefatura del Estado

De evaluación ambiental.

*Deroga la Ley 9/2006, el TR de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental RDL 1/2008 y el Real Decreto 1131/1988. *Modifica la L 42/2007, la L 10/2001, el TR de la Ley de aguas RDL 1/2001. *Ver anexos. *Modificada por L 9/2016 y 9/2018 y RDL 23/2020 y 36/2020.

BOE 11/12/2013

REAL DECRETO 35/2008. 18/01/2008. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre.

BOE 18/02/2008

REAL DECRETO 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Sustituye al R.D. 786/2001, declarado nulo por el Tribunal Supremo. *Modificado por R.D. 560/2010.

BOE 17/12/2004

REAL DECRETO 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnología

Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7

BOE 10/05/2001

Ver texto...

REAL DECRETO 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía

Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas

*Modificado por RD. 35/2008 y RD 177/2015

BOE 31/12/1999

Ver texto...

LEY 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado

Ley de Industria.

*Modificada por el Real Decreto-Ley 20/2018.

BOE 23/07/1992

5.2 Normas autonómicas - comunidad valenciana

LEY 3/2020. 30/12/2020. Presidencia de la Generalidad Valenciana

De medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera y de organización de la Generalitat 2021.

*Modifica, entre otras, L 10/2012, L 21/2017, L 2/2014, L 2/2017, L 8/2010, L 3/2019, L 11/2003, L 8/2004, L 6/2020, Ley 1/2020, L 24/2018, L 6/1998, L 3/2011, L 3/2011, L 6/2003, 6/2014, L 2/1992, L 7/2002, L 3/1993, L 6/2011, L 5/2014, L 1/2019 y L 7/2018.

DOGV 31/12/2020. Corrección de errores 21-01-2021

LEY 6/2014. 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana

De Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana

*Deroga, entre otras disposiciones: el Decreto 54/1990, la Ley 2/2006, el Decreto 40/2004 y parcialmente el Decreto 127/2006.*BOE 23-09-2014. *Modificada por las Leyes 7/2014,10/2015, 9/2019 y 3/2020 de Medidas y Decreto Ley 14/2020.

DOCV 31/07/2014

LEY 2/2012. 14/06/2012. Presidencia de la Generalidad Valenciana

De medidas urgentes de apoyo a la iniciativa empresarial y los emprendedores, microempresas y pequeñas y medianas empresas en la Comunidad Valenciana.

*Modifica la LUV; la Ley 14/2010, de Espectáculos públicos y Actividades Recreativas; la Ley 3/2011, del Comercio de la C.V.; y la Ley 2/2006, de Prevención Contaminación Acústica. *Valida, modifica y sustituye al DL 2/2012. *Modificado por la Ley 21/2017.

DOCV 20/06/2012

DECRETO 127/2006. 15/09/2006. Conselleria de Territorio y Vivienda

Desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalidad, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.

*Regula el procedimiento de licencias de actividad y de apertura. *Deroga el Decreto 40/2004, salvo sus anexos. *DEROGADA TOTALMENTE por la Ley 6/2014, salvo art. 12, 13, 16 y 18.

DOGV 20/09/2006

DECRETO 254/2003. 19/12/2003. Conselleria de Industria, Comercio y Turismo

Aprueba las medidas de simplificación administrativa para la puesta en servicio de determinadas instalaciones industriales liberalizadas, con la colaboración de los organismos de control autorizados, en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

*Modifica el Decreto 59/99.

DOGV 24/12/2003

Ver texto...

ORDEN. 22/02/2001. Conselleria de Medio Ambiente

Se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

*Desarrolla el Decreto 173/2000.

DOGV 27/02/2001

Ver texto...

DECRETO 173/2000. 05/12/2000. Gobierno Valenciano

Condiciones higiénico-sanitarias de los equipos de transferencia de masa de agua... para la prevención de la legionelosis.

*Desarrollado por Orden de 22 de febrero de 2001.

DOGV 07/12/2000

DECRETO 59/1999. 27/04/1999. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.

*Normas de aplicación: Orden 30-6-99. *Modificado por Decreto 254/2003.

DOGV 03/05/1999

ORDEN. 17/07/1989. Conselleria de Industria

Contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales, etc.

Afecta a instalaciones eléctricas, gas, agua, etc., también en viviendas y otros usos.

*Modificada por: O.12-2-01, Res.6-3-02, Res.18-9-02, Res.20-6-03, Res.15-3-04, Res.22-4-04, Res.12-4-05, Res.12-7-05, Res. 28-2-07, Res. 17-4-07, Res. 19-5-08

ANEXO TERCERO

CÁLCULOS

ÍNDICE DE DOCUMENTO

ANEXO TERCERO CÁLCULOS 1	2
1. METODOLOGIA DE CÁLCULO	4
1.1 GENERADOR DE PÓRTICOS CYPE	4
1.2 CYPE 3D	8
2. CÁLCULOS ANALÍTICOS	17
2.1 CÁLCULO ANALÍTICO PILARES PÓRTICO	18
2.1.1. Resistencia a la Compresión	19
2.1.2. Resistencia a tracción	19
2.1.3. Resistencia a Corte	20
2.1.4. Resistencia a Flexión.....	21
2.1.5. Resistencia a Interacción Flexo-Compresión.....	21
2.2 CÁLCULO ANALÍTICO DINTELES PÓRTICO	22
2.2.1. Resistencia a la Compresión	23
2.2.2. Resistencia a Tracción.....	23
2.2.3. Resistencia a Corte	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1-CAPTURA CYPE	4
Ilustración 2-CAPTURA CYPE	5
Ilustración 3-CAPTURA CYPE	5
Ilustración 4-CAPTURA CYPE	6
Ilustración 5-CAPTURA CYPE	7
Ilustración 6-CAPTURA CYPE	8
Ilustración 7-CAPTURA CYPE	9
Ilustración 8-CAPTURA CYPE	10
Ilustración 9-CAPTURA CYPE	10
Ilustración 10-CAPTURA CYPE	11
Ilustración 11-CAPTURA CYPE	12
Ilustración 12-CAPTURA CYPE	13
Ilustración 13-CAPTURA CYPE	14
Ilustración 14-CAPTURA CYPE	15
Ilustración 15-CAPTURA CYPE	16
Ilustración 16-Dimensiones IPE 330	18
Ilustración 17-Clases Secciones - CTE	18
Ilustración 16-Dimensiones IPE 300	22
Ilustración 17-Clases Secciones - CTE	22

1. METODOLOGIA DE CÁLCULO

Los cálculos del proyecto se han realizado con el programa de cálculo CYPE Ingenieros, a continuación, se realizará una explicación del uso del mismo para la realización de los cálculos, las dos principales herramientas utilizadas para los cálculos han sido el generador de pórticos y Cype 3D.

1.1 GENERADOR DE PÓRTICOS CYPE

- El primer paso para realizar los cálculos con el programa Cype se realiza con una de las herramientas del programa denominada, generador de pórticos, en esta herramienta del programa introducimos las características básicas que van a componer los pórticos de nuestra nave industrial, como el número de aguas, dimensiones generales del pórtico, altura de pilar, cumbrera y tipo de pórtico.

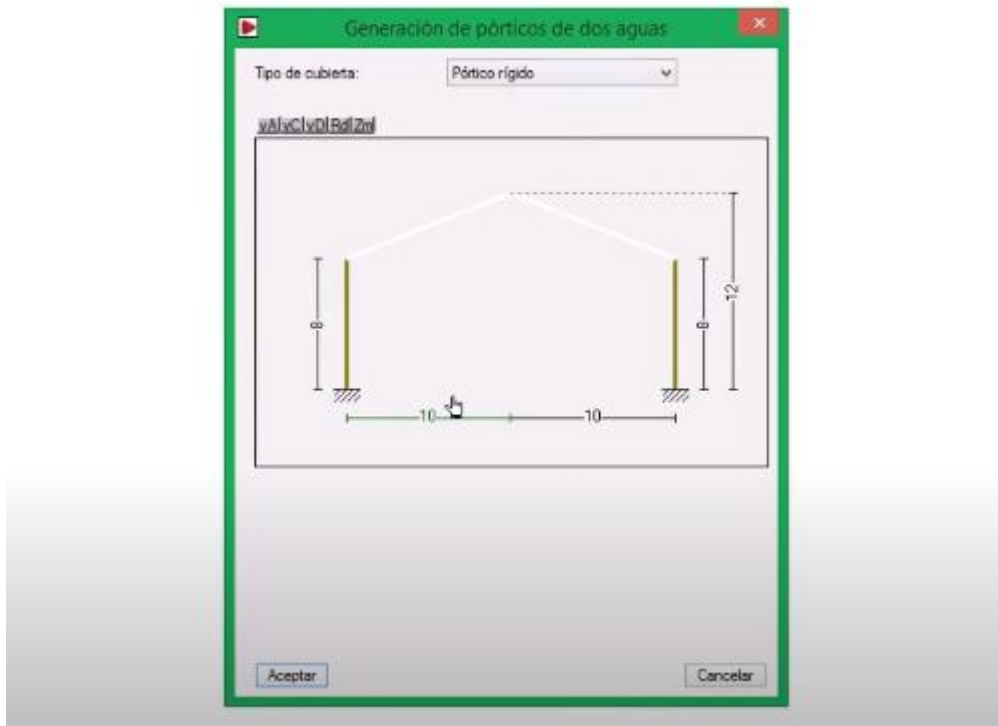


Ilustración 1-CAPTURA CYPE

- El siguiente paso será definir la configuración de la nave, para ello accedemos a datos generales y definimos diferentes valores como el número de vanos, separación entre pórticos, cerramiento de la cubierta y laterales, así como peso de los mismos, sobrecargas en el cerramiento para el mantenimiento, así como la carga de los paneles solares.

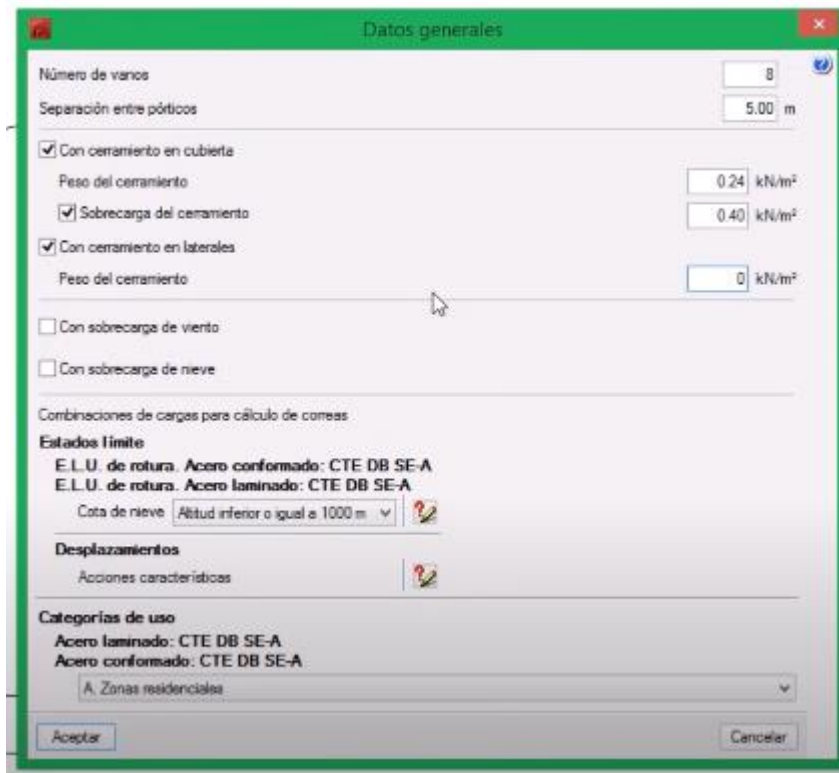


Ilustración 2-CAPTURA CYPE

- Definimos la sobrecarga de viento y definición del mismo según la zona geográfica, selección del grado de aspereza y definición del número de huecos del que dispone la estructura.



Ilustración 3-CAPTURA CYPE

- Definimos la sobrecarga de nieve seleccionando la zona de de nuestra nave industrial o seleccionamos la ubicación geométrica de la nave para cargar los valores automáticamente

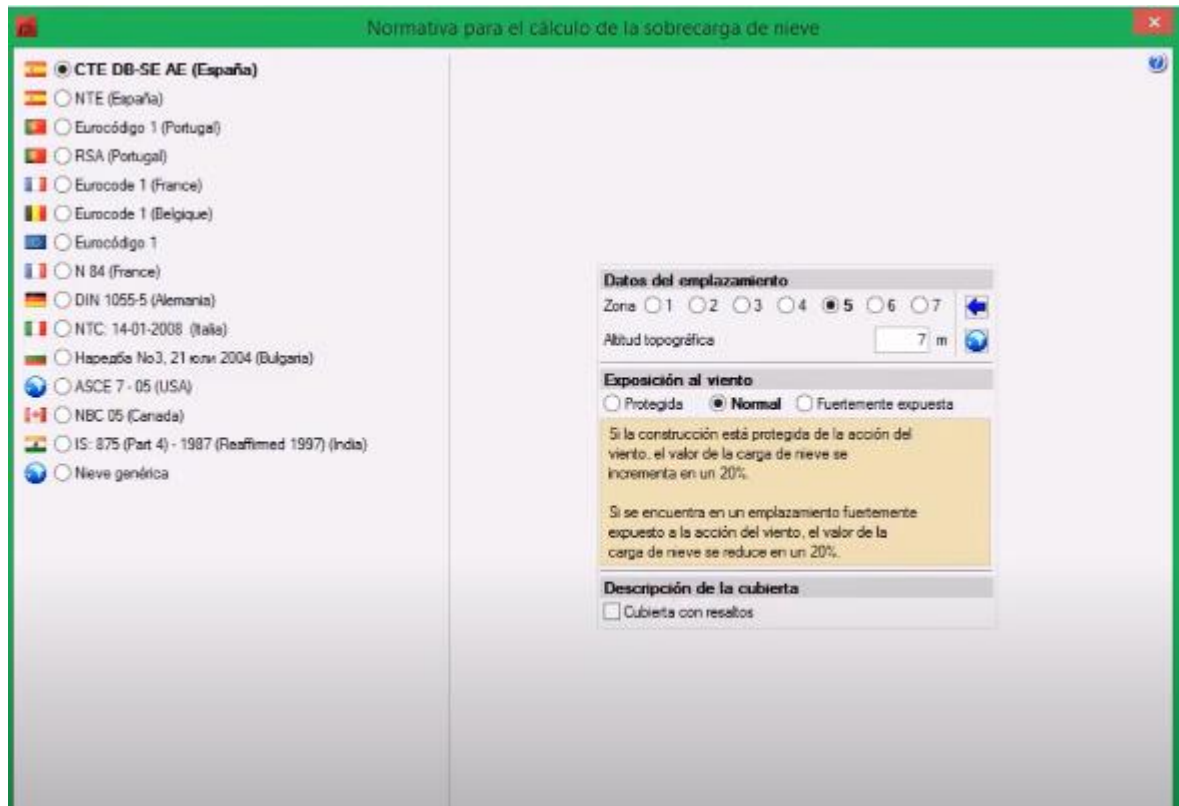


Ilustración 4-CAPTURA CYPE

- El siguiente paso será introducir los muros laterales, para ello accedemos al menú de edición y definimos características geométricas y mecánicas.
Por definimos las correas, entrando en el menú de edición de correas, donde definimos los datos de cálculo y el tipo de perfiles.

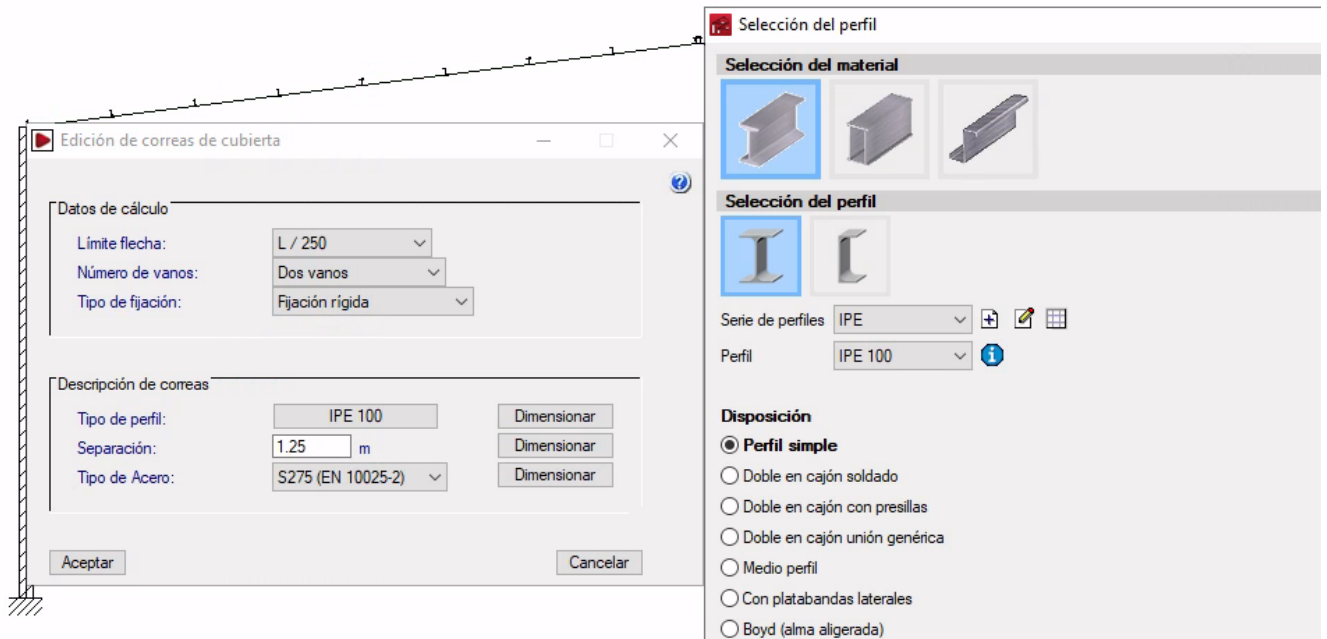


Ilustración 5-CAPTURA CYPE

- El último paso con el generador de pórticos será exportar el trabajo a Cype 3D, esta es otra de las herramientas del programa que usaremos a continuación, para exportar accedemos al menú de exportación y tras verificar que los datos aportados cumplen seleccionamos las opciones de exportación con las que queremos exportar la nave como configuración de apoyos y el pandeo.

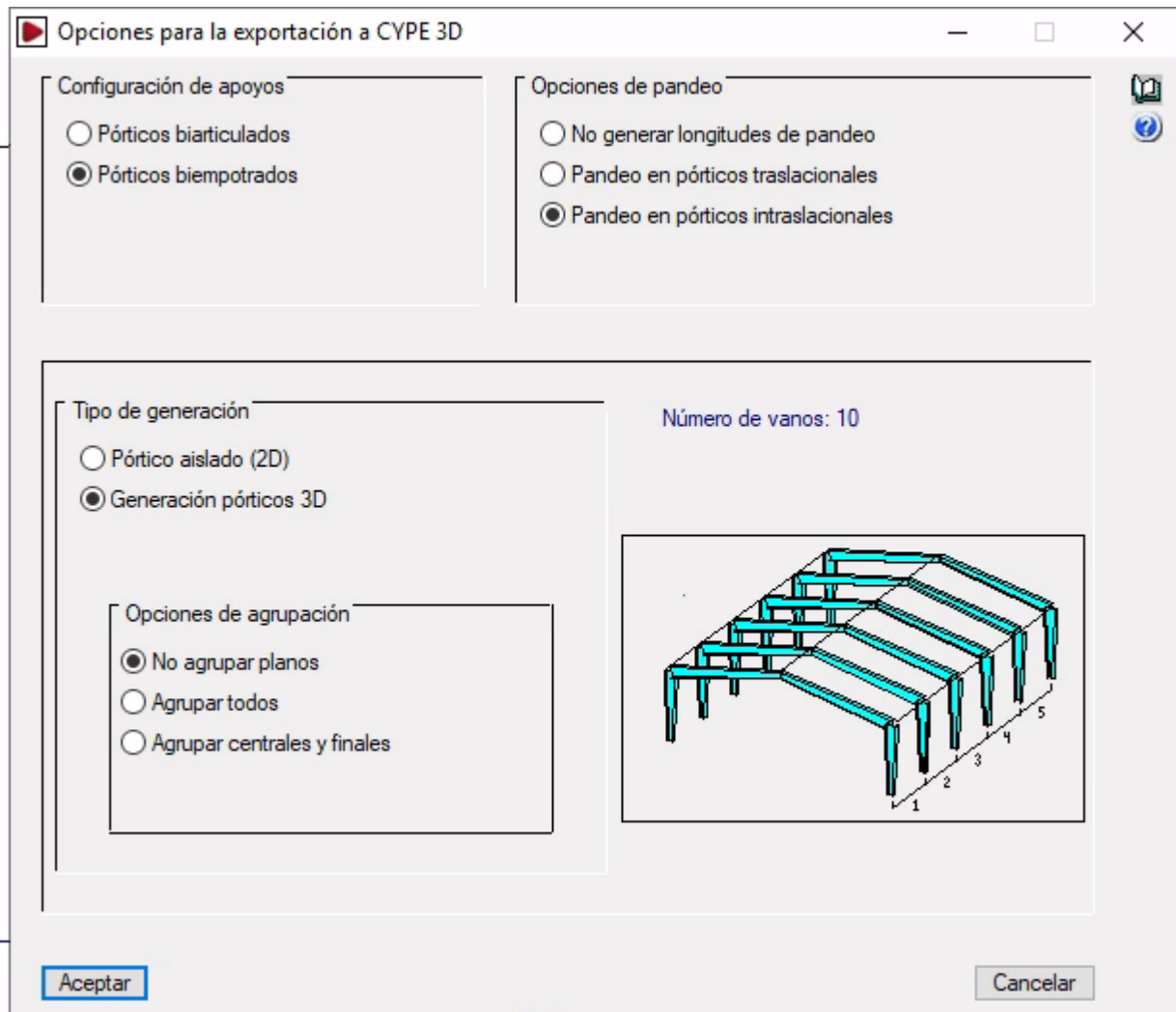


Ilustración 6-CAPTURA CYPE

1.2 CYPE 3D

- Una vez exportado a Cype 3D, el primer paso en esta nueva herramienta será introducir las características generales de la nave en la ventana emergente que nos muestra el programa, introducimos la normativa con la que vamos a trabajar: CTE, y dejamos por defecto los valores de perfiles, hormigón y añadimos en el apartado de acciones la hipótesis adicional de las oficinas, categoría de uso del tipo B: Zonas administrativas.

The screenshot shows the 'Nueva obra' (New work) dialog box in a software application. The interface is organized into several sections:

- Normas:** Código Técnico de la Edificación - EHE-08
- Perfiles:**
 - Acero laminado: S275
 - Acero conformado: S235
 - Madera: Aserada, procedente de coníferas o ...
 - Aluminio: EN AW-5083 - F
 - Hormigón: HA-25, Yc=1.5
- Hormigón armado:**
 - Hormigón para pilares: HA-25, Yc=1.5
 - Hormigón para vigas de forjado: HA-25, Yc=1.5
 - Hormigón para elementos de cimentación: HA-25, Yc=1.5
 - Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 - Características del árido: Cuarzita (15 mm), 30 mm
- Acciones:**
 - Con sismo dinámico
 - Resistencia al fuego
 - Estados límite (combinaciones)
 - Hipótesis adicionales
 - Cimentación
 - Proceso constructivo
- Terreno de cimentación:**
 - Verificar deslizamiento de zapatas
 - Adherencia [a']: 0.000 MPa
 - Ángulo de rozamiento terreno-zapata [d']: 25.00 grados
 - Situaciones persistentes: 0.200 MPa
 - Situaciones sísmicas y accidentales: 0.300 MPa
- Opciones:**
 - Pilares
 - Cimentación
 - Vigas
 - Uniones
- Ambiente:**
 - Vigas: I
 - Encepados: Ila

Buttons for 'Aceptar' (Accept) and 'Cancelar' (Cancel) are located at the bottom of the dialog.

Ilustración 7-CAPTURA CYPE

- El siguiente paso será realizar una serie de operaciones que nos sirven para facilitar trabajos futuros, estas operaciones son, indicar al programa que trabaje con cotas, crear planos de trabajo para seleccionar y agrupar las barras de forma fácil y crear nuevas vistas de visualización rápida.

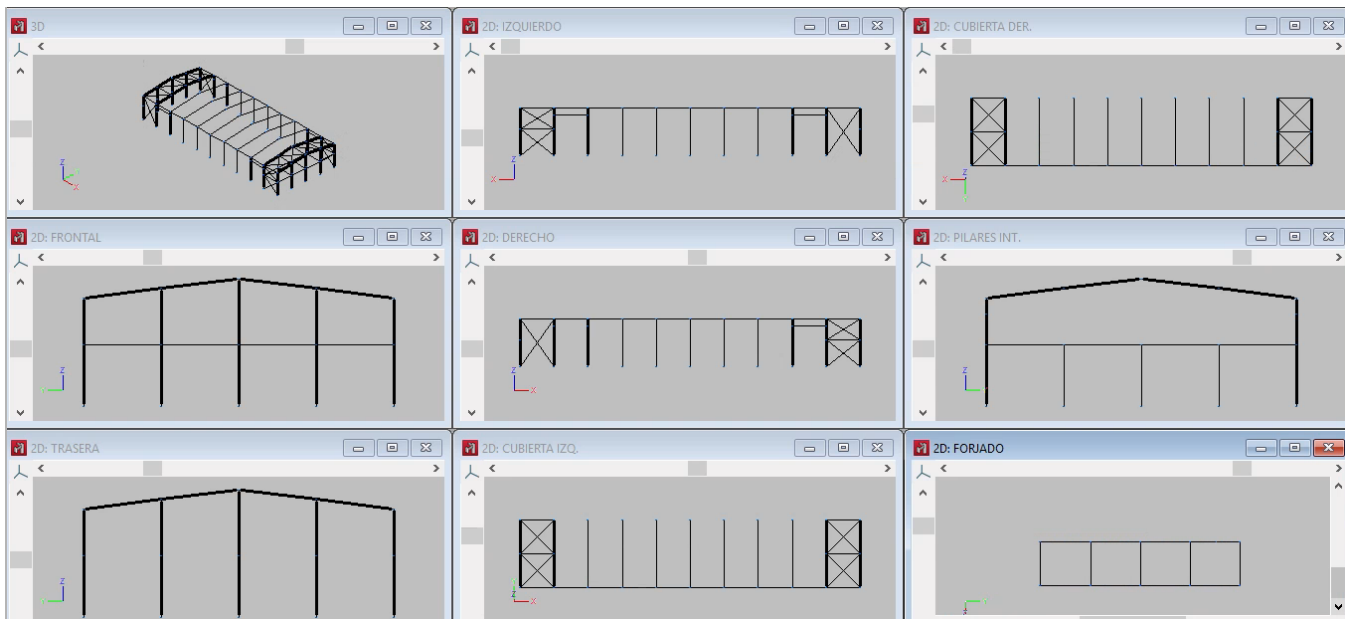


Ilustración 8-CAPTURA CYPE

- Una vez creados los planos comprobamos las vinculaciones de los nudos, tanto interiores como exteriores, para los exteriores seleccionamos empotramientos fijos y para los interiores nudos empotrados.

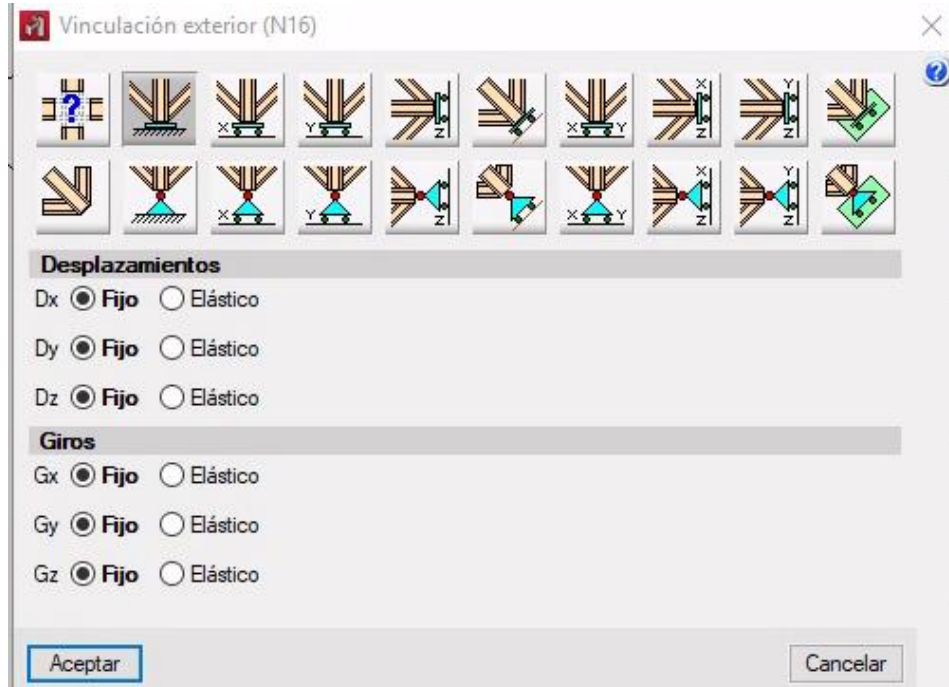


Ilustración 9-CAPTURA CYPE

- El siguiente paso será definir el tipo de barras para ello seleccionamos todas las barras de la obra y abrimos el menú de barras + describir, aquí seleccionaremos un IPE 300 para todas las barras, posteriormente se modificará según necesidades de cálculo.

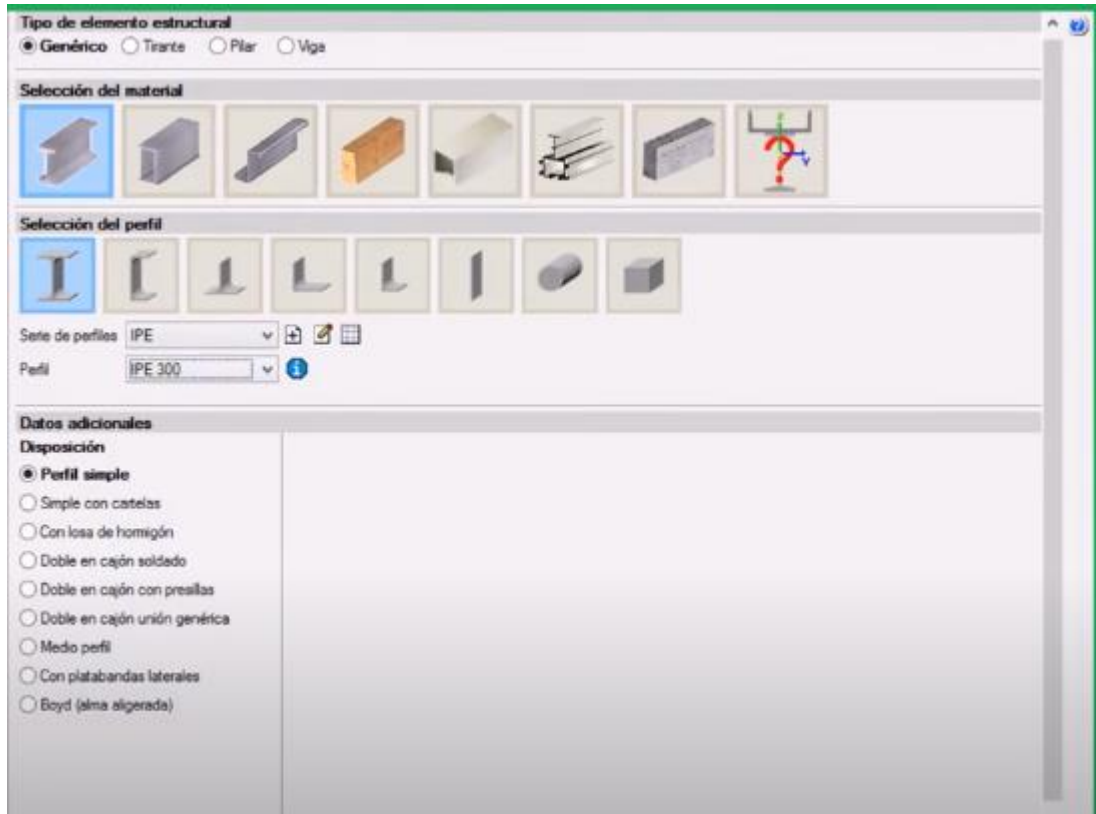


Ilustración 10-CAPTURA CYPE

- El siguiente paso será introducir todas las barras faltantes de la estructura, estas son las barras de ambos pórticos exteriores, las barras del forjado para las oficinas, así como las cruces de San Andrés de los pórticos de los extremos, para ello nos iremos moviendo por los planos correspondientes para cada trabajo e introduciremos las barras en el manu de barra + nueva, en este introduciremos y definiremos el tipo de barra que queremos en cada caso, estas se modificaran en el dimensionamiento si fuera necesario.

Mientras se realiza la edición e introducción de estas nuevas barras que componen la estructura se va definiendo el tipo de articulación de las barras, así como los paños de cargas de la estructura.

Así queda la estructura una vez introducida todas las barras.

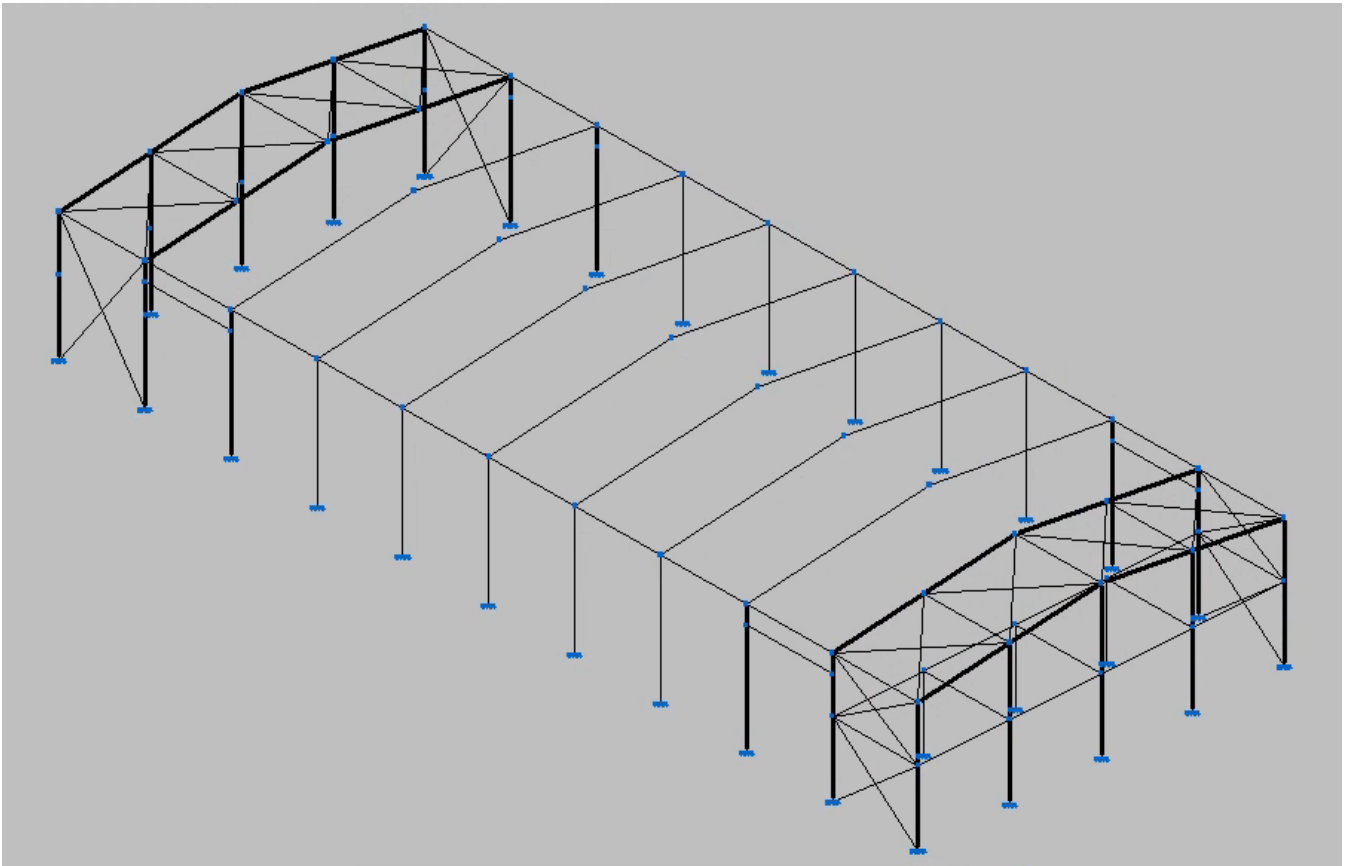


Ilustración 11-CAPTURA CYPE

- Siguiendo con la edición de la estructura pasamos a modificar el pandeo de todas las barras que componen la estructura para ello accedemos a barras + pandeo y seleccionamos las barras que queremos editar. Los coeficientes de pandeo vienen definidos en el CTE DB SE-A, siendo $\beta = 1$ para barras biarticuladas, $\beta = 0.5$ para barras biempotradas, $\beta = 0.7$ para barras empotrada/articulada y $\beta = 1$ para barras biempotrada desplazable.

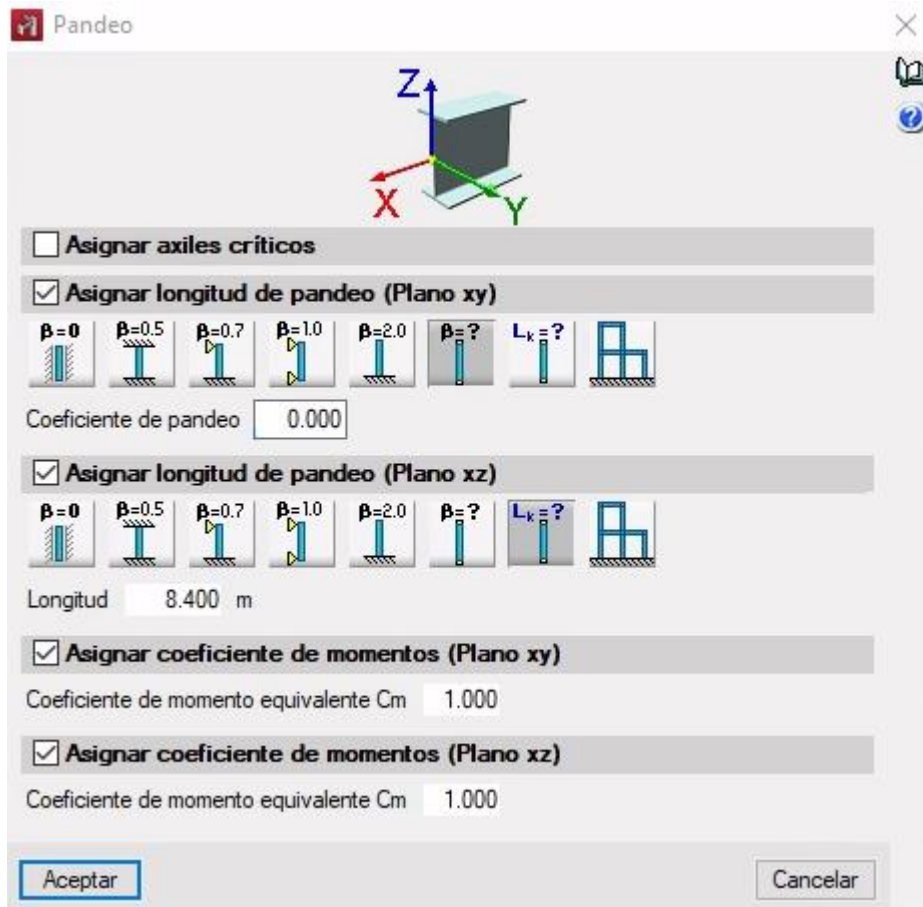


Ilustración 12-CAPTURA CYPE

- Una vez definidos los pandeos pasamos al dimensionamiento de la estructura para ello realizamos un primer calculo, una vez realizado pasamos a comprobar las barras para ello nos dirigimos a calculo + comprobar elementos y el programa nos muestra las barras en color rojo o verde, siendo rojo las barras que no cumplen algunos de los requisitos del calculo estructural, para el dimensionamiento manual se aumenta la sección de un grupo de barras que no cumple y se vuelve a calcular, repitiendo el paso hasta obtener la estructura donde todas las barras cumplen los requisitos del cálculo estructural.

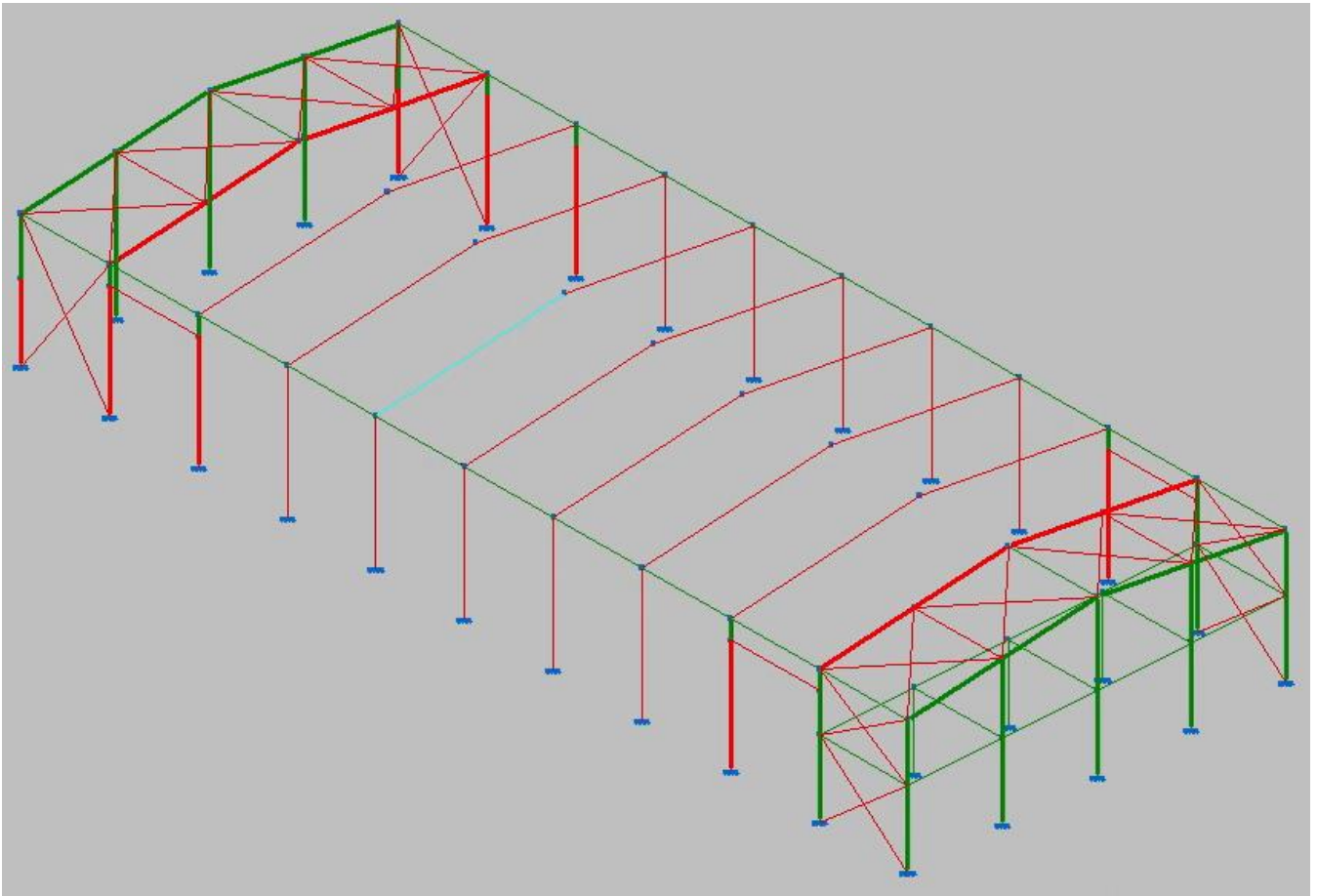


Ilustración 13-CAPTURA CYPE

- Una vez definidas y dimensionadas las barras de la estructura pasamos a definir las uniones, para ello generamos de forma automática las uniones que componen la estructura para ello nos vamos al menú uniones + generar y el programa nos genera las uniones de la estructura, para el dimensionamiento entramos en el menú de cálculo + uniones + dimensionar y dimensionamos las uniones seleccionando el tipo de uniones que queremos para nuestra estructura, en nuestro caso uniones atornilladas.

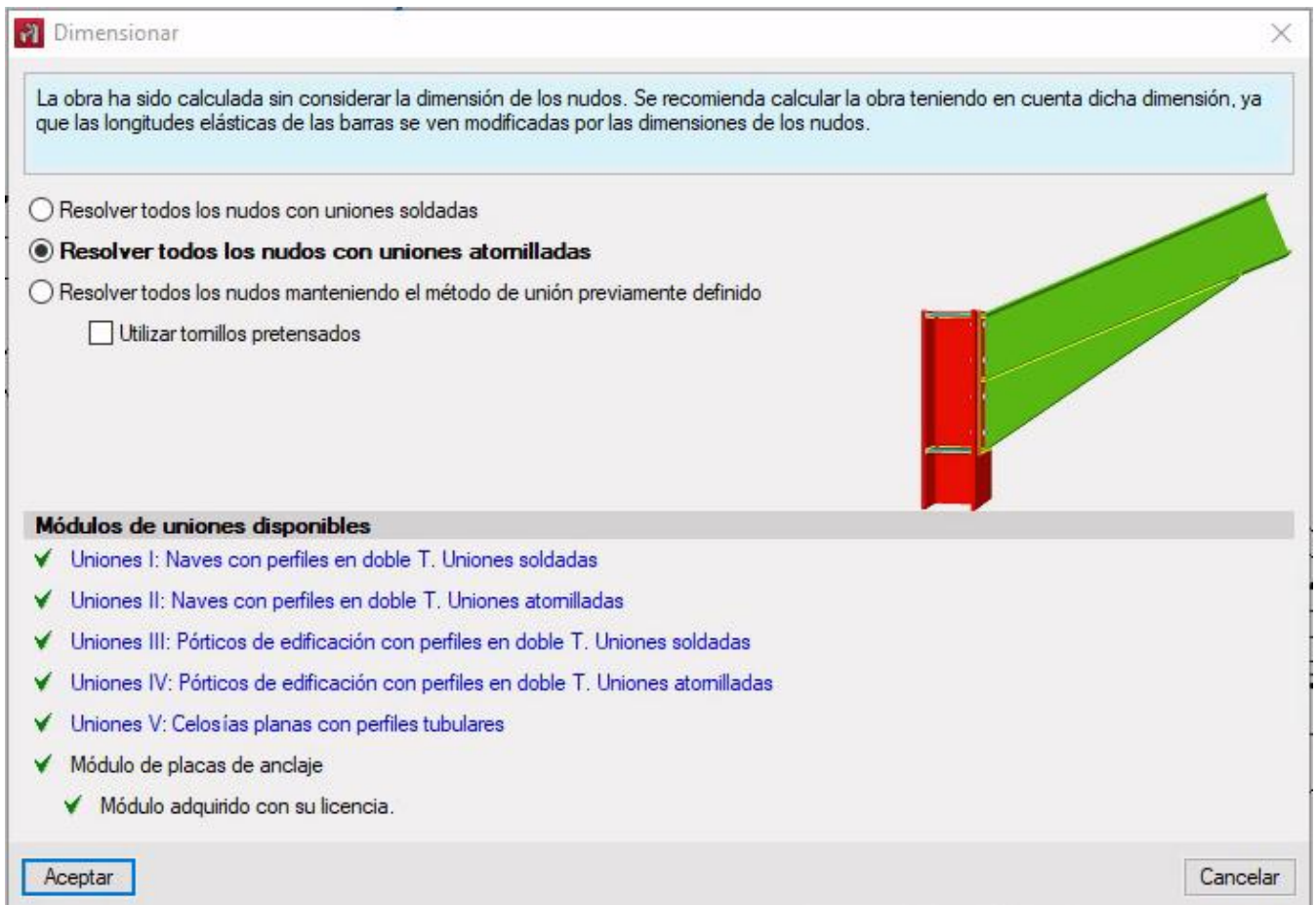


Ilustración 14-CAPTURA CYPE

- Por último, realizamos el cálculo de las cimentaciones, para ello en primer lugar definimos las características de nuestras placas de anclaje haciendo click sobre ellas en la edición 3d de la estructura, una vez definidas pasamos a la ventana de cimentaciones donde definimos el tipo de cimentaciones que queremos para nuestra estructura, en el menú Nuevo + Zapatas, en nuestro caso cimentaciones rectangulares para pórticos centrales y cuadradas para las vigas de oficinas y pórticos exteriores. Para terminar con la definición de las cimentaciones se introducen las vigas de atado que componen las cimentaciones y se realiza el dimensionado accediendo a Calculo + Dimensionar, una vez realizado el auto dimensionado se igualan las dimensiones de zapatas sobredimensionando las mismas para facilitar las operaciones de cimentaciones en la obra.

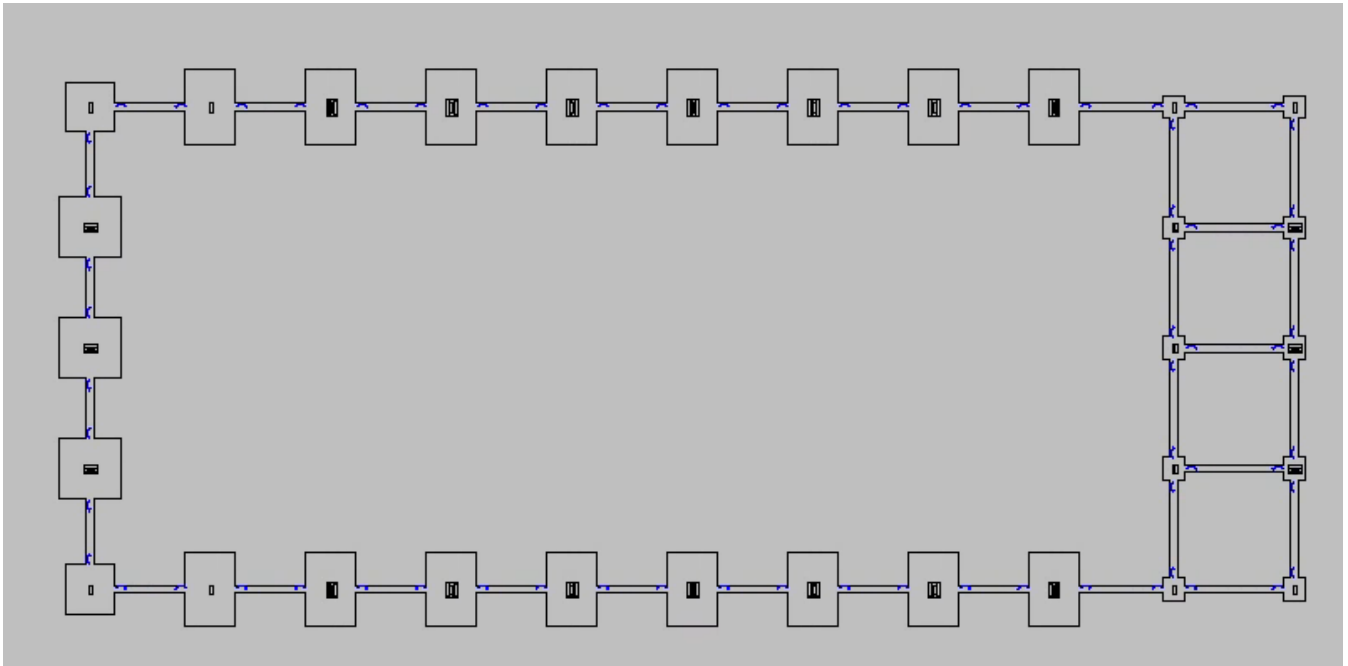


Ilustración 15-CAPTURA CYPE

Una vez realizados todos estos pasos obtendríamos nuestra nave dimensionada y con todos los elementos que la componen.

El tamaño, características e información técnica de la estructura y sus componentes viene definido en los apartados de planos, memorias y Anexo Cuarto, los cálculos y justificaciones estructurales que se extraen del programa Cype 3D vendrán definidos en los Anexo Cuarto de este mismo documento.

2. CÁLCULOS ANALÍTICOS

A continuación, se realizarán una serie de cálculos de forma analítica, para ello se seleccionarán componentes de la estructura y se detallarán los cálculos necesarios para las distintas comprobaciones según marca el CTE, con estos cálculos podremos demostrar que la solución aportada y los cálculos que se han realizado en el programa CYPE 3D son correctos.

Los cálculos y comprobaciones se realizarán sobre el pórtico 5 de la nave, se detalla el mismo en la siguiente ilustración:

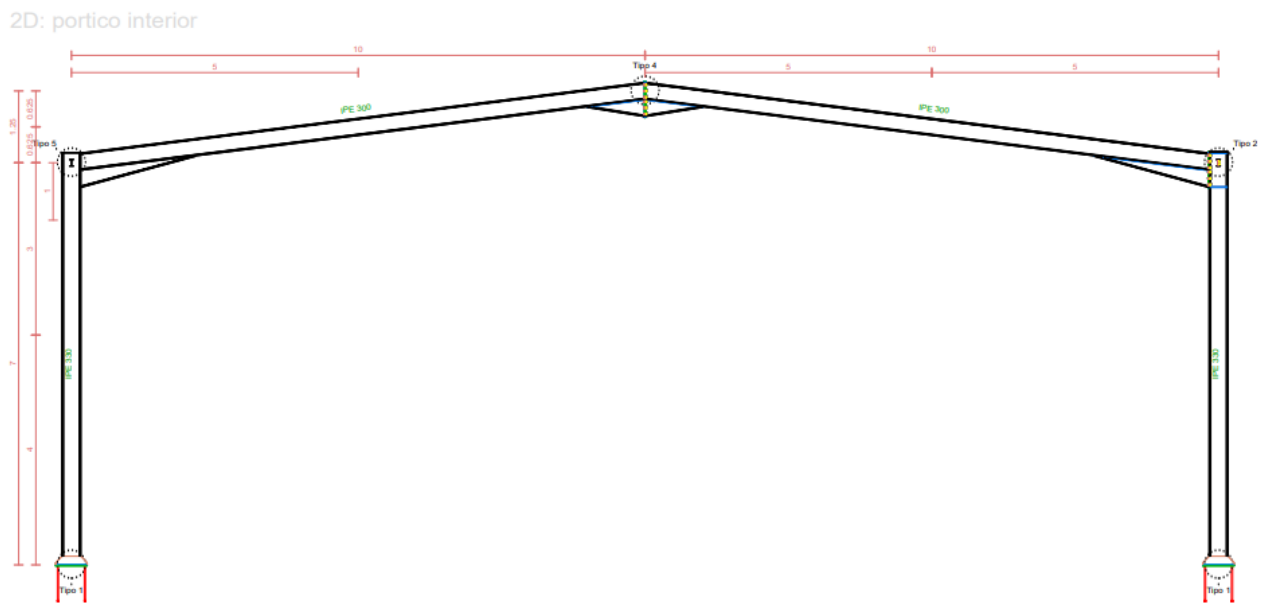


Ilustración 16- CARACTERÍSTICAS PÓRTICO 5

El pórtico 5 está formado por dos pilares IPE 330 y dos dinteles IPE 300, los valores críticos de momentos flectores, esfuerzos axiales y cortantes, que serán utilizados para realizar los cálculos analíticos tal y como se establece en el CTE-DB-SE-A, serán extraídos del programa Cype 3D, a continuación se muestra una tabla con los valores.

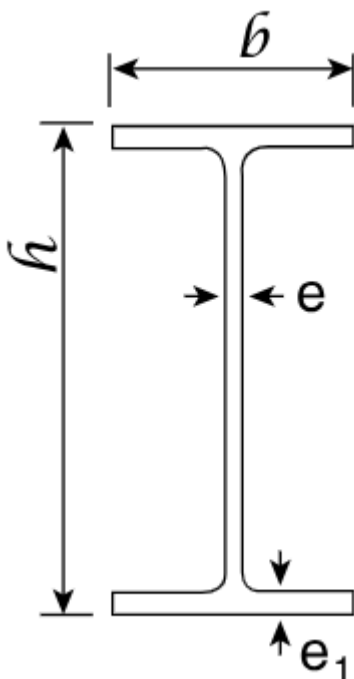
	IPE 330		IPE 300	
Axil N (KN)	-47,85	21,55	-362,84	24,64
Cortante Qz (KN)		39,57		28,24
Momento My (KN·m)	-94,41	113,32	-58,21	26,66

Tabla 1-VALORES CRITICOS PÓRTICO 5

2.1 CÁLCULO ANALÍTICO PILARES PÓRTICO

Según viene definido en el CTE y siguiendo las indicaciones del Documento Básico SE-A, se deben realizar las siguientes comprobaciones sobre un pilar para cumplir los requisitos de seguridad estructural, Comprobación de resistencia a la compresión, Comprobación de resistencia al pandeo, Comprobación de resistencia a la flexión y Comprobación de resistencia a la interacción flexo-compresión.

Los pilares que componen el pórtico 5 son del tipo IPE 330, a continuación, se detallan las características del mismo:



Dimensiones IPE 330:

$$h = 330 \text{ mm}$$

$$b = 160 \text{ mm}$$

$$e = 7.5 \text{ mm}$$

$$e_1 = 11.5 \text{ mm}$$

$$A = 62,6 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 25170 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 8563 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$w_{pl,y} = 1869 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Ilustración 17-Dimensiones IPE 330

En primer lugar y teniendo en cuenta que el pilar trabaja a compresión se determina la clase de sección tal y como se establece en el CTE-DB-SE:

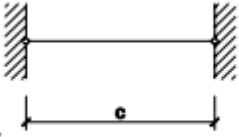

Solicitación	Elemento plano	Límite de esbeltez: c/t máximo		
		Clase 1	Clase 2	Clase 3
Compresión + Tracción -				
Compresión		33ε	38ε	42ε

Ilustración 18-Clases Secciones - CTE

Para determinar la clase del perfil multiplicamos el factor de reducción (ε) por el factor establecido de cada clase, este debe ser mayor que el límite de esbeltez máximo de la sección:

- Factor de reducción (ϵ)= $\sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0.924$
- Límite de esbeltez máximo $\frac{c}{t} = \frac{271}{7.5} = 36$

Comprobación para Clase 1= $33 \cdot \epsilon = 33 \cdot 0.924 = 30.492 > 36$ ----- *NO CUMPLE*

Comprobación para Clase 2= $33 \cdot \epsilon = 38 \cdot 0.924 = 35.11 < 36$ ----- *NO CUMPLE*

Comprobación para Clase 3= $33 \cdot \epsilon = 42 \cdot 0.924 = 38.80 < 36$ ----- *CUMPLE (el perfil es Clase 3)*

Una vez obtenida la clase del perfil y siguiendo lo estipulado en el CTE-DB-SE-A, seleccionamos uno de los métodos de cálculo teniendo en cuenta la clase de perfil, en este caso para perfiles de clase 3 sección semicompacta el método de calculo que se debe utilizar en el método elástico.

2.1.1. Resistencia a la Compresión

Según se establece en el CTE, para comprobar la compresión hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas axiales que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$NRd \geq NEd$$

- Siendo NRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión:

$$NRd = A \cdot f_{yd} = 62,6 \cdot 10^2 \cdot (275/1.05) = 1639.52 \text{ KN}$$

Donde:

- A es el área de la sección transversal del pilar
- f_y es el límite elástico del acero
- Siendo NEd la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$NEd = 47.85 \text{ KN}$$

$$1639.52 \text{ KN} \geq 47.85 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.2. Resistencia a tracción

Según se establece en el CTE, para comprobar la tracción hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas de tracción que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$NRd \geq NEd$$

- Siendo NRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión

$$NRd = A \cdot f_{yd} = 62,6 \cdot 10^2 \cdot (275/1.05) = 1639.52 \text{ KN}$$

Donde:

- A es el área de la sección transversal del pilar
 - f_y es el límite elástico del acero
- Siendo NEd la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$NEd = 21.55 \text{ KN}$$

$$1639.52 \text{ KN} \geq 21.55 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.3. Resistencia a Corte

Según se establece en el CTE, para comprobar la tracción hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas cortantes que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

- Siendo V_{Rd} la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión

$$VRd = A_v \cdot f_{yd} / \sqrt{3} = 30.80 \cdot (275/1.05) / \sqrt{3} = 465.73 \text{ kN}$$

Donde:

- A_v es el área de corte
- $$A_v = A - 2 \cdot b \cdot e + (e_1 + 2 \cdot r) \cdot e$$
- $$A_v = 62.60 - 2 \cdot 16 \cdot 1.15 + (0.75 + 2 \cdot 1.8) \cdot 1.15 = 30.8025 \text{ cm}^2$$
- f_y es el límite elástico del acero
- Siendo V_{Ed} la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$V_{Ed} = 39.57 \text{ KN}$$

$$39.57 \text{ KN} \leq 465.73 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.4. Resistencia a Flexión

Según se establece en el CTE, para comprobar la flexión hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar los momentos flectores que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$MEd \leq MRd$$

- Siendo MRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión:

$$MRd = w_{pl,y} \cdot f_{yd} = 804 \cdot (275/1.05) = 210.57 \text{ KN}$$

$$94.41 \text{ KN} \leq 210.57 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.5. Resistencia a Interacción Flexo-Compresión

Según se establece en el CTE, para comprobar la resistencia a la interacción se debe cumplir la siguiente expresión:

$$\frac{NEd}{NRd} + \frac{MyEd}{MRdy} + \frac{MzEd}{M,Rdz} < 1$$

Teniendo en cuenta que el momento flector en Mz es igual a 0 y sustituyendo los valores en la ecuación obtenemos:

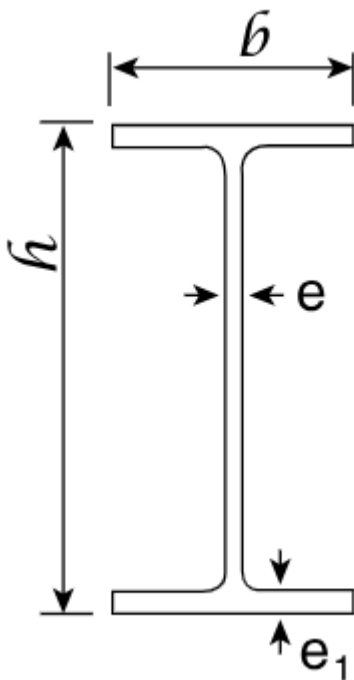
$$\frac{43.58}{1639.52} + \frac{111.81}{210.57} < 1$$

$$0.557 < 1 \text{----- CUMPLE}$$

2.2 CÁLCULO ANALÍTICO DINTELES PÓRTICO

Según viene definido en el CTE y siguiendo las indicaciones del Documento Básico SE-A, se deben realizar las siguientes comprobaciones sobre un dintel para cumplir los requisitos de seguridad estructural, Comprobación de resistencia a la compresión, Comprobación de resistencia al pandeo, Comprobación de resistencia a la flexión y Comprobación de resistencia a la interacción flexo-compresión.

Los pilares que componen el pórtico 5 son del tipo IPE 300, a continuación, se detallan las características del mismo:



Dimensiones IPE 300:

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$

$$e = 7.1 \text{ mm}$$

$$e_1 = 10.7 \text{ mm}$$

$$A = 53.8 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 2677.5 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 1106.7 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$w_{pl,y} = 3225 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Ilustración 19-Dimensiones IPE 300

En primer lugar y teniendo en cuenta que el pilar trabaja a flexión se determina la clase de sección tal y como se establece en le CTE-DB-SE:

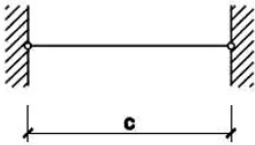

Solicitación	Elemento plano	Límite de esbeltez: c/t máximo		
		Clase 1	Clase 2	Clase 3
Compresión + Tracción -				
Flexión simple		72 ε	83 ε	124 ε

Ilustración 20-Clases Secciones - CTE

Para determinar la clase del perfil multiplicamos el factor de reducción (ϵ) por el factor establecido de cada clase, este debe ser mayor que el límite de esbeltez máximo de la sección:

- Factor de reducción (ϵ) = $\sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0.924$
- Límite de esbeltez máximo $\frac{c}{t} = \frac{248}{7.1} = 34.92$

Comprobación para Clase 1 = $72 \cdot \epsilon = 72 \cdot 0.924 = 66.528 > 34.92$ ----- CUMPLE (el perfil es Clase 1)

Una vez obtenida la clase del perfil y siguiendo lo estipulado en el CTE-DB-SE-A, seleccionamos uno de los métodos de cálculo teniendo en cuenta la clase de perfil, en este caso para perfiles de clase 1 sección plástica el método de cálculo a utilizar puede ser el método plástico o método elástico.

2.2.1. Resistencia a la Compresión

Según se establece en el CTE, para comprobar la compresión hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas axiales que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$NRd \geq NEd$$

- Siendo NRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión:

$$NRd = A \cdot f_{yd} = 53.8 \cdot 10^2 \cdot (275/1.05) = 1409.05 \text{ KN}$$

Donde:

- A es el área de la sección transversal del pilar
- f_y es el límite elástico del acero
- Siendo NEd la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$NEd = 362.84 \text{ KN}$$

$$1409.05 \text{ KN} \geq 362.84 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.2.2. Resistencia a Tracción

Según se establece en el CTE, para comprobar la tracción hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas de tracción que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$NRd \geq NEd$$

- Siendo NRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión

$$NRd = A \cdot f_{yd} = 53.8 \cdot 10^2 \cdot (275/1.05) = 1409.05 \text{ KN}$$

Donde:

- A es el área de la sección transversal del pilar
 - f_y es el límite elástico del acero
- Siendo NEd la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$NEd = 24.64 \text{ KN}$$

$$1409.05 \text{ KN} \geq 24.64 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.2.3. Resistencia a Corte

Según se establece en el CTE, para comprobar la tracción hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar las fuerzas cortantes que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

- Siendo V_{Rd} la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión

$$VRd = A_v \cdot f_{yd} / \sqrt{3} = 36.85 \cdot (275/1.05) / \sqrt{3} = 557.216 \text{ kN}$$

Donde:

- A_v es el área de corte
- $$A_v = A - 2 \cdot b \cdot e + (e1 + 2 \cdot r) \cdot e$$
- $$A_v = 53.8 - 2 \cdot 15 \cdot 0.71 + (1.07 + 2 \cdot 1.5) \cdot 1.07 = 36.85 \text{ cm}^2$$
- f_y es el límite elástico del acero
- Siendo V_{Ed} la suma de cargas permanentes y cargas variables multiplicada por sus factores de carga correspondientes:

$$V_{Ed} = 28.24 \text{ KN}$$

$$28.24 \text{ KN} \leq 557.216 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.6. Resistencia a Flexión

Según se establece en el CTE, para comprobar la flexión hay que comprobar que el pilar es capaz de soportar los momentos flectores que actúan sobre él, para ello se debe cumplir la siguiente expresión:

$$MEd \leq MRd$$

- Siendo MRd la resistencia de diseño y se calcula con la siguiente expresión:

$$MRd = w_{pl,y} \cdot f_{yd} = 628 \cdot (275/1.05) = 164.48 \text{ KN}$$

$$58.21 \text{ KN} \leq 164.48 \text{ KN} \text{-----CUMPLE}$$

2.1.1. Resistencia a Interacción Flexo-Compresión

Según se establece en el CTE, para comprobar la resistencia a la interacción se debe cumplir la siguiente expresión:

$$\frac{NEd}{NRd} + \frac{MyEd}{MRdy} + \frac{MzEd}{M,Rdz} < 1$$

Teniendo en cuenta que el momento flector en Mz es igual a 0 y sustituyendo los valores en la ecuación obtenemos:

$$\frac{29.60}{1409.05} + \frac{58.211}{164.48} < 1$$

$$0.353 < 1 \text{----- CUMPLE}$$

ANEXO CUARTO RESULTADOS Y CÁLCULOS CYPE 3D

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados límite	2
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
1.2.2. Combinaciones	4
2. ESTRUCTURA	25
2.1. Geometría	25
2.1.1. Nudos	25
2.1.2. Barras	27
2.2. Cargas	37
2.2.1. Barras	37
2.3. Uniones	78
2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas	79
2.3.2. Especificaciones para uniones atornilladas	80
2.3.3. Referencias y simbología	81
2.3.4. Comprobaciones en placas de anclaje	83
2.3.5. Memoria de cálculo	84
2.3.6. Medición	141
2.4. Resultados	141
2.4.1. Comprobaciones E.L.U.	141
2.4.2. Resumen resultados E.L.U.	284
3. CIMENTACIÓN	254
3.1. Elementos de cimentación aislados	254
3.1.1. Descripción	254
3.1.2. Medición	254
3.1.3. Comprobación	259
3.2. Vigas	310
3.2.1. Descripción	310
3.2.2. Medición	311
3.2.3. Comprobación	313



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

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

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

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



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

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

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

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

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

Tensiones sobre el terreno



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

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

Desplazamientos

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

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



▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM 1	CARGA MUERTA
Q (B)	Q (Uso B. Zonas administrativas)
Q (G1)	Q (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000	1.000											
2	1.600	1.000											
3	1.000	1.600											
4	1.600	1.600											
5	1.000	1.000	1.600										
6	1.600	1.000	1.600										
7	1.000	1.600	1.600										
8	1.600	1.600	1.600										
9	1.000	1.000			1.600								
10	1.600	1.000			1.600								
11	1.000	1.600			1.600								
12	1.600	1.600			1.600								
13	1.000	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.000	1.120		1.600								
15	1.000	1.600	1.120		1.600								
16	1.600	1.600	1.120		1.600								
17	1.000	1.000	1.600		0.960								
18	1.600	1.000	1.600		0.960								
19	1.000	1.600	1.600		0.960								
20	1.600	1.600	1.600		0.960								
21	1.000	1.000				1.600							
22	1.600	1.000				1.600							
23	1.000	1.600				1.600							
24	1.600	1.600				1.600							
25	1.000	1.000	1.120			1.600							
26	1.600	1.000	1.120			1.600							
27	1.000	1.600	1.120			1.600							
28	1.600	1.600	1.120			1.600							
29	1.000	1.000	1.600			0.960							
30	1.600	1.000	1.600			0.960							
31	1.000	1.600	1.600			0.960							
32	1.600	1.600	1.600			0.960							
33	1.000	1.000					1.600						
34	1.600	1.000					1.600						
35	1.000	1.600					1.600						
36	1.600	1.600					1.600						
37	1.000	1.000	1.120				1.600						
38	1.600	1.000	1.120				1.600						
39	1.000	1.600	1.120				1.600						
40	1.600	1.600	1.120				1.600						
41	1.000	1.000	1.600				0.960						
42	1.600	1.000	1.600				0.960						
43	1.000	1.600	1.600				0.960						
44	1.600	1.600	1.600				0.960						
45	1.000	1.000						1.600					
46	1.600	1.000						1.600					
47	1.000	1.600						1.600					
48	1.600	1.600						1.600					
49	1.000	1.000	1.120					1.600					
50	1.600	1.000	1.120					1.600					
51	1.000	1.600	1.120					1.600					
52	1.600	1.600	1.120					1.600					
53	1.000	1.000	1.600					0.960					
54	1.600	1.000	1.600					0.960					
55	1.000	1.600	1.600					0.960					
56	1.600	1.600	1.600					0.960					
57	1.000	1.000							1.600				
58	1.600	1.000							1.600				
59	1.000	1.600							1.600				
60	1.600	1.600							1.600				
61	1.000	1.000	1.120						1.600				
62	1.600	1.000	1.120						1.600				
63	1.000	1.600	1.120						1.600				
64	1.600	1.600	1.120						1.600				
65	1.000	1.000	1.600						0.960				
66	1.600	1.000	1.600						0.960				
67	1.000	1.600	1.600						0.960				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
68	1.600	1.600	1.600						0.960				
69	1.000	1.000								1.600			
70	1.600	1.000								1.600			
71	1.000	1.600								1.600			
72	1.600	1.600								1.600			
73	1.000	1.000	1.120							1.600			
74	1.600	1.000	1.120							1.600			
75	1.000	1.600	1.120							1.600			
76	1.600	1.600	1.120							1.600			
77	1.000	1.000	1.600							0.960			
78	1.600	1.000	1.600							0.960			
79	1.000	1.600	1.600							0.960			
80	1.600	1.600	1.600							0.960			
81	1.000	1.000									1.600		
82	1.600	1.000									1.600		
83	1.000	1.600									1.600		
84	1.600	1.600									1.600		
85	1.000	1.000	1.120								1.600		
86	1.600	1.000	1.120								1.600		
87	1.000	1.600	1.120								1.600		
88	1.600	1.600	1.120								1.600		
89	1.000	1.000			0.960						1.600		
90	1.600	1.000			0.960						1.600		
91	1.000	1.600			0.960						1.600		
92	1.600	1.600			0.960						1.600		
93	1.000	1.000	1.120		0.960						1.600		
94	1.600	1.000	1.120		0.960						1.600		
95	1.000	1.600	1.120		0.960						1.600		
96	1.600	1.600	1.120		0.960						1.600		
97	1.000	1.000				0.960					1.600		
98	1.600	1.000				0.960					1.600		
99	1.000	1.600				0.960					1.600		
100	1.600	1.600				0.960					1.600		
101	1.000	1.000	1.120			0.960					1.600		
102	1.600	1.000	1.120			0.960					1.600		
103	1.000	1.600	1.120			0.960					1.600		
104	1.600	1.600	1.120			0.960					1.600		
105	1.000	1.000					0.960				1.600		
106	1.600	1.000					0.960				1.600		
107	1.000	1.600					0.960				1.600		
108	1.600	1.600					0.960				1.600		
109	1.000	1.000	1.120				0.960				1.600		
110	1.600	1.000	1.120				0.960				1.600		
111	1.000	1.600	1.120				0.960				1.600		
112	1.600	1.600	1.120				0.960				1.600		
113	1.000	1.000						0.960			1.600		
114	1.600	1.000						0.960			1.600		
115	1.000	1.600						0.960			1.600		
116	1.600	1.600						0.960			1.600		
117	1.000	1.000	1.120					0.960			1.600		
118	1.600	1.000	1.120					0.960			1.600		
119	1.000	1.600	1.120					0.960			1.600		
120	1.600	1.600	1.120					0.960			1.600		
121	1.000	1.000							0.960		1.600		
122	1.600	1.000							0.960		1.600		
123	1.000	1.600							0.960		1.600		
124	1.600	1.600							0.960		1.600		
125	1.000	1.000	1.120						0.960		1.600		
126	1.600	1.000	1.120						0.960		1.600		
127	1.000	1.600	1.120						0.960		1.600		
128	1.600	1.600	1.120						0.960		1.600		
129	1.000	1.000								0.960	1.600		
130	1.600	1.000								0.960	1.600		
131	1.000	1.600								0.960	1.600		
132	1.600	1.600								0.960	1.600		
133	1.000	1.000	1.120							0.960	1.600		
134	1.600	1.000	1.120							0.960	1.600		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
135	1.000	1.600	1.120							0.960	1.600		
136	1.600	1.600	1.120							0.960	1.600		
137	1.000	1.000	1.600								0.800		
138	1.600	1.000	1.600								0.800		
139	1.000	1.600	1.600								0.800		
140	1.600	1.600	1.600								0.800		
141	1.000	1.000			1.600						0.800		
142	1.600	1.000			1.600						0.800		
143	1.000	1.600			1.600						0.800		
144	1.600	1.600			1.600						0.800		
145	1.000	1.000	1.120		1.600						0.800		
146	1.600	1.000	1.120		1.600						0.800		
147	1.000	1.600	1.120		1.600						0.800		
148	1.600	1.600	1.120		1.600						0.800		
149	1.000	1.000	1.600		0.960						0.800		
150	1.600	1.000	1.600		0.960						0.800		
151	1.000	1.600	1.600		0.960						0.800		
152	1.600	1.600	1.600		0.960						0.800		
153	1.000	1.000				1.600					0.800		
154	1.600	1.000				1.600					0.800		
155	1.000	1.600				1.600					0.800		
156	1.600	1.600				1.600					0.800		
157	1.000	1.000	1.120			1.600					0.800		
158	1.600	1.000	1.120			1.600					0.800		
159	1.000	1.600	1.120			1.600					0.800		
160	1.600	1.600	1.120			1.600					0.800		
161	1.000	1.000	1.600			0.960					0.800		
162	1.600	1.000	1.600			0.960					0.800		
163	1.000	1.600	1.600			0.960					0.800		
164	1.600	1.600	1.600			0.960					0.800		
165	1.000	1.000					1.600				0.800		
166	1.600	1.000					1.600				0.800		
167	1.000	1.600					1.600				0.800		
168	1.600	1.600					1.600				0.800		
169	1.000	1.000	1.120				1.600				0.800		
170	1.600	1.000	1.120				1.600				0.800		
171	1.000	1.600	1.120				1.600				0.800		
172	1.600	1.600	1.120				1.600				0.800		
173	1.000	1.000	1.600				0.960				0.800		
174	1.600	1.000	1.600				0.960				0.800		
175	1.000	1.600	1.600				0.960				0.800		
176	1.600	1.600	1.600				0.960				0.800		
177	1.000	1.000						1.600			0.800		
178	1.600	1.000						1.600			0.800		
179	1.000	1.600						1.600			0.800		
180	1.600	1.600						1.600			0.800		
181	1.000	1.000	1.120					1.600			0.800		
182	1.600	1.000	1.120					1.600			0.800		
183	1.000	1.600	1.120					1.600			0.800		
184	1.600	1.600	1.120					1.600			0.800		
185	1.000	1.000	1.600					0.960			0.800		
186	1.600	1.000	1.600					0.960			0.800		
187	1.000	1.600	1.600					0.960			0.800		
188	1.600	1.600	1.600					0.960			0.800		
189	1.000	1.000							1.600		0.800		
190	1.600	1.000							1.600		0.800		
191	1.000	1.600							1.600		0.800		
192	1.600	1.600							1.600		0.800		
193	1.000	1.000	1.120						1.600		0.800		
194	1.600	1.000	1.120						1.600		0.800		
195	1.000	1.600	1.120						1.600		0.800		
196	1.600	1.600	1.120						1.600		0.800		
197	1.000	1.000	1.600						0.960		0.800		
198	1.600	1.000	1.600						0.960		0.800		
199	1.000	1.600	1.600						0.960		0.800		
200	1.600	1.600	1.600						0.960		0.800		
201	1.000	1.000								1.600	0.800		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
202	1.600	1.000								1.600	0.800		
203	1.000	1.600								1.600	0.800		
204	1.600	1.600								1.600	0.800		
205	1.000	1.000	1.120							1.600	0.800		
206	1.600	1.000	1.120							1.600	0.800		
207	1.000	1.600	1.120							1.600	0.800		
208	1.600	1.600	1.120							1.600	0.800		
209	1.000	1.000	1.600							0.960	0.800		
210	1.600	1.000	1.600							0.960	0.800		
211	1.000	1.600	1.600							0.960	0.800		
212	1.600	1.600	1.600							0.960	0.800		
213	1.000	1.000										1.600	
214	1.600	1.000										1.600	
215	1.000	1.600										1.600	
216	1.600	1.600										1.600	
217	1.000	1.000	1.120									1.600	
218	1.600	1.000	1.120									1.600	
219	1.000	1.600	1.120									1.600	
220	1.600	1.600	1.120									1.600	
221	1.000	1.000			0.960							1.600	
222	1.600	1.000			0.960							1.600	
223	1.000	1.600			0.960							1.600	
224	1.600	1.600			0.960							1.600	
225	1.000	1.000	1.120		0.960							1.600	
226	1.600	1.000	1.120		0.960							1.600	
227	1.000	1.600	1.120		0.960							1.600	
228	1.600	1.600	1.120		0.960							1.600	
229	1.000	1.000				0.960						1.600	
230	1.600	1.000				0.960						1.600	
231	1.000	1.600				0.960						1.600	
232	1.600	1.600				0.960						1.600	
233	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600	
234	1.600	1.000	1.120			0.960						1.600	
235	1.000	1.600	1.120			0.960						1.600	
236	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600	
237	1.000	1.000					0.960					1.600	
238	1.600	1.000					0.960					1.600	
239	1.000	1.600					0.960					1.600	
240	1.600	1.600					0.960					1.600	
241	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600	
242	1.600	1.000	1.120				0.960					1.600	
243	1.000	1.600	1.120				0.960					1.600	
244	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600	
245	1.000	1.000						0.960				1.600	
246	1.600	1.000						0.960				1.600	
247	1.000	1.600						0.960				1.600	
248	1.600	1.600						0.960				1.600	
249	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600	
250	1.600	1.000	1.120					0.960				1.600	
251	1.000	1.600	1.120					0.960				1.600	
252	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600	
253	1.000	1.000							0.960			1.600	
254	1.600	1.000							0.960			1.600	
255	1.000	1.600							0.960			1.600	
256	1.600	1.600							0.960			1.600	
257	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600	
258	1.600	1.000	1.120						0.960			1.600	
259	1.000	1.600	1.120						0.960			1.600	
260	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600	
261	1.000	1.000								0.960		1.600	
262	1.600	1.000								0.960		1.600	
263	1.000	1.600								0.960		1.600	
264	1.600	1.600								0.960		1.600	
265	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600	
266	1.600	1.000	1.120							0.960		1.600	
267	1.000	1.600	1.120							0.960		1.600	
268	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600	



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
269	1.000	1.000	1.600									0.800	
270	1.600	1.000	1.600									0.800	
271	1.000	1.600	1.600									0.800	
272	1.600	1.600	1.600									0.800	
273	1.000	1.000			1.600							0.800	
274	1.600	1.000			1.600							0.800	
275	1.000	1.600			1.600							0.800	
276	1.600	1.600			1.600							0.800	
277	1.000	1.000	1.120		1.600							0.800	
278	1.600	1.000	1.120		1.600							0.800	
279	1.000	1.600	1.120		1.600							0.800	
280	1.600	1.600	1.120		1.600							0.800	
281	1.000	1.000	1.600		0.960							0.800	
282	1.600	1.000	1.600		0.960							0.800	
283	1.000	1.600	1.600		0.960							0.800	
284	1.600	1.600	1.600		0.960							0.800	
285	1.000	1.000				1.600						0.800	
286	1.600	1.000				1.600						0.800	
287	1.000	1.600				1.600						0.800	
288	1.600	1.600				1.600						0.800	
289	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800	
290	1.600	1.000	1.120			1.600						0.800	
291	1.000	1.600	1.120			1.600						0.800	
292	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800	
293	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800	
294	1.600	1.000	1.600			0.960						0.800	
295	1.000	1.600	1.600			0.960						0.800	
296	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800	
297	1.000	1.000					1.600					0.800	
298	1.600	1.000					1.600					0.800	
299	1.000	1.600					1.600					0.800	
300	1.600	1.600					1.600					0.800	
301	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800	
302	1.600	1.000	1.120				1.600					0.800	
303	1.000	1.600	1.120				1.600					0.800	
304	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800	
305	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800	
306	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800	
307	1.000	1.600	1.600				0.960					0.800	
308	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800	
309	1.000	1.000						1.600				0.800	
310	1.600	1.000						1.600				0.800	
311	1.000	1.600						1.600				0.800	
312	1.600	1.600						1.600				0.800	
313	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800	
314	1.600	1.000	1.120					1.600				0.800	
315	1.000	1.600	1.120					1.600				0.800	
316	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800	
317	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800	
318	1.600	1.000	1.600					0.960				0.800	
319	1.000	1.600	1.600					0.960				0.800	
320	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800	
321	1.000	1.000							1.600			0.800	
322	1.600	1.000							1.600			0.800	
323	1.000	1.600							1.600			0.800	
324	1.600	1.600							1.600			0.800	
325	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800	
326	1.600	1.000	1.120						1.600			0.800	
327	1.000	1.600	1.120						1.600			0.800	
328	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800	
329	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800	
330	1.600	1.000	1.600						0.960			0.800	
331	1.000	1.600	1.600						0.960			0.800	
332	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800	
333	1.000	1.000								1.600		0.800	
334	1.600	1.000								1.600		0.800	
335	1.000	1.600								1.600		0.800	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
336	1.600	1.600								1.600		0.800	
337	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800	
338	1.600	1.000	1.120							1.600		0.800	
339	1.000	1.600	1.120							1.600		0.800	
340	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800	
341	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800	
342	1.600	1.000	1.600							0.960		0.800	
343	1.000	1.600	1.600							0.960		0.800	
344	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800	
345	1.000	1.000											1.600
346	1.600	1.000											1.600
347	1.000	1.600											1.600
348	1.600	1.600											1.600
349	1.000	1.000	1.120										1.600
350	1.600	1.000	1.120										1.600
351	1.000	1.600	1.120										1.600
352	1.600	1.600	1.120										1.600
353	1.000	1.000			0.960								1.600
354	1.600	1.000			0.960								1.600
355	1.000	1.600			0.960								1.600
356	1.600	1.600			0.960								1.600
357	1.000	1.000	1.120		0.960								1.600
358	1.600	1.000	1.120		0.960								1.600
359	1.000	1.600	1.120		0.960								1.600
360	1.600	1.600	1.120		0.960								1.600
361	1.000	1.000				0.960							1.600
362	1.600	1.000				0.960							1.600
363	1.000	1.600				0.960							1.600
364	1.600	1.600				0.960							1.600
365	1.000	1.000	1.120			0.960							1.600
366	1.600	1.000	1.120			0.960							1.600
367	1.000	1.600	1.120			0.960							1.600
368	1.600	1.600	1.120			0.960							1.600
369	1.000	1.000					0.960						1.600
370	1.600	1.000					0.960						1.600
371	1.000	1.600					0.960						1.600
372	1.600	1.600					0.960						1.600
373	1.000	1.000	1.120				0.960						1.600
374	1.600	1.000	1.120				0.960						1.600
375	1.000	1.600	1.120				0.960						1.600
376	1.600	1.600	1.120				0.960						1.600
377	1.000	1.000						0.960					1.600
378	1.600	1.000						0.960					1.600
379	1.000	1.600						0.960					1.600
380	1.600	1.600						0.960					1.600
381	1.000	1.000	1.120					0.960					1.600
382	1.600	1.000	1.120					0.960					1.600
383	1.000	1.600	1.120					0.960					1.600
384	1.600	1.600	1.120					0.960					1.600
385	1.000	1.000							0.960				1.600
386	1.600	1.000							0.960				1.600
387	1.000	1.600							0.960				1.600
388	1.600	1.600							0.960				1.600
389	1.000	1.000	1.120						0.960				1.600
390	1.600	1.000	1.120						0.960				1.600
391	1.000	1.600	1.120						0.960				1.600
392	1.600	1.600	1.120						0.960				1.600
393	1.000	1.000								0.960			1.600
394	1.600	1.000								0.960			1.600
395	1.000	1.600								0.960			1.600
396	1.600	1.600								0.960			1.600
397	1.000	1.000	1.120							0.960			1.600
398	1.600	1.000	1.120							0.960			1.600
399	1.000	1.600	1.120							0.960			1.600
400	1.600	1.600	1.120							0.960			1.600
401	1.000	1.000	1.600										0.800
402	1.600	1.000	1.600										0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
403	1.000	1.600	1.600										0.800
404	1.600	1.600	1.600										0.800
405	1.000	1.000			1.600								0.800
406	1.600	1.000			1.600								0.800
407	1.000	1.600			1.600								0.800
408	1.600	1.600			1.600								0.800
409	1.000	1.000	1.120		1.600								0.800
410	1.600	1.000	1.120		1.600								0.800
411	1.000	1.600	1.120		1.600								0.800
412	1.600	1.600	1.120		1.600								0.800
413	1.000	1.000	1.600		0.960								0.800
414	1.600	1.000	1.600		0.960								0.800
415	1.000	1.600	1.600		0.960								0.800
416	1.600	1.600	1.600		0.960								0.800
417	1.000	1.000				1.600							0.800
418	1.600	1.000				1.600							0.800
419	1.000	1.600				1.600							0.800
420	1.600	1.600				1.600							0.800
421	1.000	1.000	1.120			1.600							0.800
422	1.600	1.000	1.120			1.600							0.800
423	1.000	1.600	1.120			1.600							0.800
424	1.600	1.600	1.120			1.600							0.800
425	1.000	1.000	1.600			0.960							0.800
426	1.600	1.000	1.600			0.960							0.800
427	1.000	1.600	1.600			0.960							0.800
428	1.600	1.600	1.600			0.960							0.800
429	1.000	1.000					1.600						0.800
430	1.600	1.000					1.600						0.800
431	1.000	1.600					1.600						0.800
432	1.600	1.600					1.600						0.800
433	1.000	1.000	1.120				1.600						0.800
434	1.600	1.000	1.120				1.600						0.800
435	1.000	1.600	1.120				1.600						0.800
436	1.600	1.600	1.120				1.600						0.800
437	1.000	1.000	1.600				0.960						0.800
438	1.600	1.000	1.600				0.960						0.800
439	1.000	1.600	1.600				0.960						0.800
440	1.600	1.600	1.600				0.960						0.800
441	1.000	1.000						1.600					0.800
442	1.600	1.000						1.600					0.800
443	1.000	1.600						1.600					0.800
444	1.600	1.600						1.600					0.800
445	1.000	1.000	1.120					1.600					0.800
446	1.600	1.000	1.120					1.600					0.800
447	1.000	1.600	1.120					1.600					0.800
448	1.600	1.600	1.120					1.600					0.800
449	1.000	1.000	1.600					0.960					0.800
450	1.600	1.000	1.600					0.960					0.800
451	1.000	1.600	1.600					0.960					0.800
452	1.600	1.600	1.600					0.960					0.800
453	1.000	1.000							1.600				0.800
454	1.600	1.000							1.600				0.800
455	1.000	1.600							1.600				0.800
456	1.600	1.600							1.600				0.800
457	1.000	1.000	1.120						1.600				0.800
458	1.600	1.000	1.120						1.600				0.800
459	1.000	1.600	1.120						1.600				0.800
460	1.600	1.600	1.120						1.600				0.800
461	1.000	1.000	1.600						0.960				0.800
462	1.600	1.000	1.600						0.960				0.800
463	1.000	1.600	1.600						0.960				0.800
464	1.600	1.600	1.600						0.960				0.800
465	1.000	1.000								1.600			0.800
466	1.600	1.000								1.600			0.800
467	1.000	1.600								1.600			0.800
468	1.600	1.600								1.600			0.800
469	1.000	1.000	1.120							1.600			0.800



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
470	1.600	1.000	1.120							1.600			0.800
471	1.000	1.600	1.120							1.600			0.800
472	1.600	1.600	1.120							1.600			0.800
473	1.000	1.000	1.600							0.960			0.800
474	1.600	1.000	1.600							0.960			0.800
475	1.000	1.600	1.600							0.960			0.800
476	1.600	1.600	1.600							0.960			0.800
477	1.000	1.000		1.600									
478	1.600	1.000		1.600									
479	1.000	1.600		1.600									
480	1.600	1.600		1.600									



▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800	0.800											
2	1.350	0.800											
3	0.800	1.350											
4	1.350	1.350											
5	0.800	0.800	1.500										
6	1.350	0.800	1.500										
7	0.800	1.350	1.500										
8	1.350	1.350	1.500										
9	0.800	0.800			1.500								
10	1.350	0.800			1.500								
11	0.800	1.350			1.500								
12	1.350	1.350			1.500								
13	0.800	0.800	1.050		1.500								
14	1.350	0.800	1.050		1.500								
15	0.800	1.350	1.050		1.500								
16	1.350	1.350	1.050		1.500								
17	0.800	0.800	1.500		0.900								
18	1.350	0.800	1.500		0.900								
19	0.800	1.350	1.500		0.900								
20	1.350	1.350	1.500		0.900								
21	0.800	0.800				1.500							
22	1.350	0.800				1.500							
23	0.800	1.350				1.500							
24	1.350	1.350				1.500							
25	0.800	0.800	1.050			1.500							
26	1.350	0.800	1.050			1.500							
27	0.800	1.350	1.050			1.500							
28	1.350	1.350	1.050			1.500							
29	0.800	0.800	1.500			0.900							
30	1.350	0.800	1.500			0.900							
31	0.800	1.350	1.500			0.900							
32	1.350	1.350	1.500			0.900							
33	0.800	0.800					1.500						
34	1.350	0.800					1.500						
35	0.800	1.350					1.500						
36	1.350	1.350					1.500						
37	0.800	0.800	1.050				1.500						
38	1.350	0.800	1.050				1.500						
39	0.800	1.350	1.050				1.500						
40	1.350	1.350	1.050				1.500						
41	0.800	0.800	1.500				0.900						
42	1.350	0.800	1.500				0.900						
43	0.800	1.350	1.500				0.900						
44	1.350	1.350	1.500				0.900						
45	0.800	0.800						1.500					
46	1.350	0.800						1.500					
47	0.800	1.350						1.500					
48	1.350	1.350						1.500					
49	0.800	0.800	1.050					1.500					
50	1.350	0.800	1.050					1.500					
51	0.800	1.350	1.050					1.500					
52	1.350	1.350	1.050					1.500					
53	0.800	0.800	1.500					0.900					
54	1.350	0.800	1.500					0.900					
55	0.800	1.350	1.500					0.900					
56	1.350	1.350	1.500					0.900					
57	0.800	0.800							1.500				
58	1.350	0.800							1.500				
59	0.800	1.350							1.500				
60	1.350	1.350							1.500				
61	0.800	0.800	1.050						1.500				
62	1.350	0.800	1.050						1.500				
63	0.800	1.350	1.050						1.500				
64	1.350	1.350	1.050						1.500				
65	0.800	0.800	1.500						0.900				
66	1.350	0.800	1.500						0.900				
67	0.800	1.350	1.500						0.900				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
68	1.350	1.350	1.500						0.900				
69	0.800	0.800								1.500			
70	1.350	0.800								1.500			
71	0.800	1.350								1.500			
72	1.350	1.350								1.500			
73	0.800	0.800	1.050							1.500			
74	1.350	0.800	1.050							1.500			
75	0.800	1.350	1.050							1.500			
76	1.350	1.350	1.050							1.500			
77	0.800	0.800	1.500							0.900			
78	1.350	0.800	1.500							0.900			
79	0.800	1.350	1.500							0.900			
80	1.350	1.350	1.500							0.900			
81	0.800	0.800									1.500		
82	1.350	0.800									1.500		
83	0.800	1.350									1.500		
84	1.350	1.350									1.500		
85	0.800	0.800	1.050								1.500		
86	1.350	0.800	1.050								1.500		
87	0.800	1.350	1.050								1.500		
88	1.350	1.350	1.050								1.500		
89	0.800	0.800			0.900						1.500		
90	1.350	0.800			0.900						1.500		
91	0.800	1.350			0.900						1.500		
92	1.350	1.350			0.900						1.500		
93	0.800	0.800	1.050		0.900						1.500		
94	1.350	0.800	1.050		0.900						1.500		
95	0.800	1.350	1.050		0.900						1.500		
96	1.350	1.350	1.050		0.900						1.500		
97	0.800	0.800				0.900					1.500		
98	1.350	0.800				0.900					1.500		
99	0.800	1.350				0.900					1.500		
100	1.350	1.350				0.900					1.500		
101	0.800	0.800	1.050			0.900					1.500		
102	1.350	0.800	1.050			0.900					1.500		
103	0.800	1.350	1.050			0.900					1.500		
104	1.350	1.350	1.050			0.900					1.500		
105	0.800	0.800					0.900				1.500		
106	1.350	0.800					0.900				1.500		
107	0.800	1.350					0.900				1.500		
108	1.350	1.350					0.900				1.500		
109	0.800	0.800	1.050				0.900				1.500		
110	1.350	0.800	1.050				0.900				1.500		
111	0.800	1.350	1.050				0.900				1.500		
112	1.350	1.350	1.050				0.900				1.500		
113	0.800	0.800						0.900			1.500		
114	1.350	0.800						0.900			1.500		
115	0.800	1.350						0.900			1.500		
116	1.350	1.350						0.900			1.500		
117	0.800	0.800	1.050					0.900			1.500		
118	1.350	0.800	1.050					0.900			1.500		
119	0.800	1.350	1.050					0.900			1.500		
120	1.350	1.350	1.050					0.900			1.500		
121	0.800	0.800							0.900		1.500		
122	1.350	0.800							0.900		1.500		
123	0.800	1.350							0.900		1.500		
124	1.350	1.350							0.900		1.500		
125	0.800	0.800	1.050						0.900		1.500		
126	1.350	0.800	1.050						0.900		1.500		
127	0.800	1.350	1.050						0.900		1.500		
128	1.350	1.350	1.050						0.900		1.500		
129	0.800	0.800								0.900	1.500		
130	1.350	0.800								0.900	1.500		
131	0.800	1.350								0.900	1.500		
132	1.350	1.350								0.900	1.500		
133	0.800	0.800	1.050							0.900	1.500		
134	1.350	0.800	1.050							0.900	1.500		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
135	0.800	1.350	1.050							0.900	1.500		
136	1.350	1.350	1.050							0.900	1.500		
137	0.800	0.800	1.500								0.750		
138	1.350	0.800	1.500								0.750		
139	0.800	1.350	1.500								0.750		
140	1.350	1.350	1.500								0.750		
141	0.800	0.800			1.500						0.750		
142	1.350	0.800			1.500						0.750		
143	0.800	1.350			1.500						0.750		
144	1.350	1.350			1.500						0.750		
145	0.800	0.800	1.050		1.500						0.750		
146	1.350	0.800	1.050		1.500						0.750		
147	0.800	1.350	1.050		1.500						0.750		
148	1.350	1.350	1.050		1.500						0.750		
149	0.800	0.800	1.500								0.900		
150	1.350	0.800	1.500								0.900		
151	0.800	1.350	1.500								0.900		
152	1.350	1.350	1.500								0.900		
153	0.800	0.800				1.500					0.750		
154	1.350	0.800				1.500					0.750		
155	0.800	1.350				1.500					0.750		
156	1.350	1.350				1.500					0.750		
157	0.800	0.800	1.050			1.500					0.750		
158	1.350	0.800	1.050			1.500					0.750		
159	0.800	1.350	1.050			1.500					0.750		
160	1.350	1.350	1.050			1.500					0.750		
161	0.800	0.800	1.500								0.900		
162	1.350	0.800	1.500								0.900		
163	0.800	1.350	1.500								0.900		
164	1.350	1.350	1.500								0.900		
165	0.800	0.800						1.500			0.750		
166	1.350	0.800						1.500			0.750		
167	0.800	1.350						1.500			0.750		
168	1.350	1.350						1.500			0.750		
169	0.800	0.800	1.050					1.500			0.750		
170	1.350	0.800	1.050					1.500			0.750		
171	0.800	1.350	1.050					1.500			0.750		
172	1.350	1.350	1.050					1.500			0.750		
173	0.800	0.800	1.500					0.900			0.750		
174	1.350	0.800	1.500					0.900			0.750		
175	0.800	1.350	1.500					0.900			0.750		
176	1.350	1.350	1.500					0.900			0.750		
177	0.800	0.800							1.500		0.750		
178	1.350	0.800							1.500		0.750		
179	0.800	1.350							1.500		0.750		
180	1.350	1.350							1.500		0.750		
181	0.800	0.800	1.050						1.500		0.750		
182	1.350	0.800	1.050						1.500		0.750		
183	0.800	1.350	1.050						1.500		0.750		
184	1.350	1.350	1.050						1.500		0.750		
185	0.800	0.800	1.500						0.900		0.750		
186	1.350	0.800	1.500						0.900		0.750		
187	0.800	1.350	1.500						0.900		0.750		
188	1.350	1.350	1.500						0.900		0.750		
189	0.800	0.800								1.500	0.750		
190	1.350	0.800								1.500	0.750		
191	0.800	1.350								1.500	0.750		
192	1.350	1.350								1.500	0.750		
193	0.800	0.800	1.050							1.500	0.750		
194	1.350	0.800	1.050							1.500	0.750		
195	0.800	1.350	1.050							1.500	0.750		
196	1.350	1.350	1.050							1.500	0.750		
197	0.800	0.800	1.500							0.900	0.750		
198	1.350	0.800	1.500							0.900	0.750		
199	0.800	1.350	1.500							0.900	0.750		
200	1.350	1.350	1.500							0.900	0.750		
201	0.800	0.800								1.500	0.750		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
202	1.350	0.800								1.500	0.750		
203	0.800	1.350								1.500	0.750		
204	1.350	1.350								1.500	0.750		
205	0.800	0.800	1.050							1.500	0.750		
206	1.350	0.800	1.050							1.500	0.750		
207	0.800	1.350	1.050							1.500	0.750		
208	1.350	1.350	1.050							1.500	0.750		
209	0.800	0.800	1.500							0.900	0.750		
210	1.350	0.800	1.500							0.900	0.750		
211	0.800	1.350	1.500							0.900	0.750		
212	1.350	1.350	1.500							0.900	0.750		
213	0.800	0.800										1.500	
214	1.350	0.800										1.500	
215	0.800	1.350										1.500	
216	1.350	1.350										1.500	
217	0.800	0.800	1.050									1.500	
218	1.350	0.800	1.050									1.500	
219	0.800	1.350	1.050									1.500	
220	1.350	1.350	1.050									1.500	
221	0.800	0.800			0.900							1.500	
222	1.350	0.800			0.900							1.500	
223	0.800	1.350			0.900							1.500	
224	1.350	1.350			0.900							1.500	
225	0.800	0.800	1.050		0.900							1.500	
226	1.350	0.800	1.050		0.900							1.500	
227	0.800	1.350	1.050		0.900							1.500	
228	1.350	1.350	1.050		0.900							1.500	
229	0.800	0.800				0.900						1.500	
230	1.350	0.800				0.900						1.500	
231	0.800	1.350				0.900						1.500	
232	1.350	1.350				0.900						1.500	
233	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500	
234	1.350	0.800	1.050			0.900						1.500	
235	0.800	1.350	1.050			0.900						1.500	
236	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500	
237	0.800	0.800					0.900					1.500	
238	1.350	0.800					0.900					1.500	
239	0.800	1.350					0.900					1.500	
240	1.350	1.350					0.900					1.500	
241	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500	
242	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500	
243	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500	
244	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500	
245	0.800	0.800						0.900				1.500	
246	1.350	0.800						0.900				1.500	
247	0.800	1.350						0.900				1.500	
248	1.350	1.350						0.900				1.500	
249	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500	
250	1.350	0.800	1.050					0.900				1.500	
251	0.800	1.350	1.050					0.900				1.500	
252	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500	
253	0.800	0.800							0.900			1.500	
254	1.350	0.800							0.900			1.500	
255	0.800	1.350							0.900			1.500	
256	1.350	1.350							0.900			1.500	
257	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500	
258	1.350	0.800	1.050						0.900			1.500	
259	0.800	1.350	1.050						0.900			1.500	
260	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500	
261	0.800	0.800								0.900		1.500	
262	1.350	0.800								0.900		1.500	
263	0.800	1.350								0.900		1.500	
264	1.350	1.350								0.900		1.500	
265	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500	
266	1.350	0.800	1.050							0.900		1.500	
267	0.800	1.350	1.050							0.900		1.500	
268	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500	



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
269	0.800	0.800	1.500									0.750	
270	1.350	0.800	1.500									0.750	
271	0.800	1.350	1.500									0.750	
272	1.350	1.350	1.500									0.750	
273	0.800	0.800			1.500							0.750	
274	1.350	0.800			1.500							0.750	
275	0.800	1.350			1.500							0.750	
276	1.350	1.350			1.500							0.750	
277	0.800	0.800	1.050		1.500							0.750	
278	1.350	0.800	1.050		1.500							0.750	
279	0.800	1.350	1.050		1.500							0.750	
280	1.350	1.350	1.050		1.500							0.750	
281	0.800	0.800	1.500		0.900							0.750	
282	1.350	0.800	1.500		0.900							0.750	
283	0.800	1.350	1.500		0.900							0.750	
284	1.350	1.350	1.500		0.900							0.750	
285	0.800	0.800				1.500						0.750	
286	1.350	0.800				1.500						0.750	
287	0.800	1.350				1.500						0.750	
288	1.350	1.350				1.500						0.750	
289	0.800	0.800	1.050			1.500						0.750	
290	1.350	0.800	1.050			1.500						0.750	
291	0.800	1.350	1.050			1.500						0.750	
292	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750	
293	0.800	0.800	1.500			0.900						0.750	
294	1.350	0.800	1.500			0.900						0.750	
295	0.800	1.350	1.500			0.900						0.750	
296	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750	
297	0.800	0.800					1.500					0.750	
298	1.350	0.800					1.500					0.750	
299	0.800	1.350					1.500					0.750	
300	1.350	1.350					1.500					0.750	
301	0.800	0.800	1.050				1.500					0.750	
302	1.350	0.800	1.050				1.500					0.750	
303	0.800	1.350	1.050				1.500					0.750	
304	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750	
305	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750	
306	1.350	0.800	1.500				0.900					0.750	
307	0.800	1.350	1.500				0.900					0.750	
308	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750	
309	0.800	0.800						1.500				0.750	
310	1.350	0.800						1.500				0.750	
311	0.800	1.350						1.500				0.750	
312	1.350	1.350						1.500				0.750	
313	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750	
314	1.350	0.800	1.050					1.500				0.750	
315	0.800	1.350	1.050					1.500				0.750	
316	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750	
317	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750	
318	1.350	0.800	1.500					0.900				0.750	
319	0.800	1.350	1.500					0.900				0.750	
320	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750	
321	0.800	0.800							1.500			0.750	
322	1.350	0.800							1.500			0.750	
323	0.800	1.350							1.500			0.750	
324	1.350	1.350							1.500			0.750	
325	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750	
326	1.350	0.800	1.050						1.500			0.750	
327	0.800	1.350	1.050						1.500			0.750	
328	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750	
329	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750	
330	1.350	0.800	1.500						0.900			0.750	
331	0.800	1.350	1.500						0.900			0.750	
332	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750	
333	0.800	0.800								1.500		0.750	
334	1.350	0.800								1.500		0.750	
335	0.800	1.350								1.500		0.750	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
336	1.350	1.350								1.500		0.750	
337	0.800	0.800	1.050							1.500		0.750	
338	1.350	0.800	1.050							1.500		0.750	
339	0.800	1.350	1.050							1.500		0.750	
340	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750	
341	0.800	0.800	1.500							0.900		0.750	
342	1.350	0.800	1.500							0.900		0.750	
343	0.800	1.350	1.500							0.900		0.750	
344	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750	
345	0.800	0.800											1.500
346	1.350	0.800											1.500
347	0.800	1.350											1.500
348	1.350	1.350											1.500
349	0.800	0.800	1.050										1.500
350	1.350	0.800	1.050										1.500
351	0.800	1.350	1.050										1.500
352	1.350	1.350	1.050										1.500
353	0.800	0.800			0.900								1.500
354	1.350	0.800			0.900								1.500
355	0.800	1.350			0.900								1.500
356	1.350	1.350			0.900								1.500
357	0.800	0.800	1.050		0.900								1.500
358	1.350	0.800	1.050		0.900								1.500
359	0.800	1.350	1.050		0.900								1.500
360	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500
361	0.800	0.800				0.900							1.500
362	1.350	0.800				0.900							1.500
363	0.800	1.350				0.900							1.500
364	1.350	1.350				0.900							1.500
365	0.800	0.800	1.050			0.900							1.500
366	1.350	0.800	1.050			0.900							1.500
367	0.800	1.350	1.050			0.900							1.500
368	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500
369	0.800	0.800					0.900						1.500
370	1.350	0.800					0.900						1.500
371	0.800	1.350					0.900						1.500
372	1.350	1.350					0.900						1.500
373	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500
374	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500
375	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500
376	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500
377	0.800	0.800						0.900					1.500
378	1.350	0.800						0.900					1.500
379	0.800	1.350						0.900					1.500
380	1.350	1.350						0.900					1.500
381	0.800	0.800	1.050					0.900					1.500
382	1.350	0.800	1.050					0.900					1.500
383	0.800	1.350	1.050					0.900					1.500
384	1.350	1.350	1.050					0.900					1.500
385	0.800	0.800							0.900				1.500
386	1.350	0.800							0.900				1.500
387	0.800	1.350							0.900				1.500
388	1.350	1.350							0.900				1.500
389	0.800	0.800	1.050						0.900				1.500
390	1.350	0.800	1.050						0.900				1.500
391	0.800	1.350	1.050						0.900				1.500
392	1.350	1.350	1.050						0.900				1.500
393	0.800	0.800								0.900			1.500
394	1.350	0.800								0.900			1.500
395	0.800	1.350								0.900			1.500
396	1.350	1.350								0.900			1.500
397	0.800	0.800	1.050							0.900			1.500
398	1.350	0.800	1.050							0.900			1.500
399	0.800	1.350	1.050							0.900			1.500
400	1.350	1.350	1.050							0.900			1.500
401	0.800	0.800	1.500										0.750
402	1.350	0.800	1.500										0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
403	0.800	1.350	1.500										0.750
404	1.350	1.350	1.500										0.750
405	0.800	0.800			1.500								0.750
406	1.350	0.800			1.500								0.750
407	0.800	1.350			1.500								0.750
408	1.350	1.350			1.500								0.750
409	0.800	0.800	1.050		1.500								0.750
410	1.350	0.800	1.050		1.500								0.750
411	0.800	1.350	1.050		1.500								0.750
412	1.350	1.350	1.050		1.500								0.750
413	0.800	0.800	1.500		0.900								0.750
414	1.350	0.800	1.500		0.900								0.750
415	0.800	1.350	1.500		0.900								0.750
416	1.350	1.350	1.500		0.900								0.750
417	0.800	0.800				1.500							0.750
418	1.350	0.800				1.500							0.750
419	0.800	1.350				1.500							0.750
420	1.350	1.350				1.500							0.750
421	0.800	0.800	1.050			1.500							0.750
422	1.350	0.800	1.050			1.500							0.750
423	0.800	1.350	1.050			1.500							0.750
424	1.350	1.350	1.050			1.500							0.750
425	0.800	0.800	1.500			0.900							0.750
426	1.350	0.800	1.500			0.900							0.750
427	0.800	1.350	1.500			0.900							0.750
428	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750
429	0.800	0.800					1.500						0.750
430	1.350	0.800					1.500						0.750
431	0.800	1.350					1.500						0.750
432	1.350	1.350					1.500						0.750
433	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750
434	1.350	0.800	1.050				1.500						0.750
435	0.800	1.350	1.050				1.500						0.750
436	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750
437	0.800	0.800	1.500				0.900						0.750
438	1.350	0.800	1.500				0.900						0.750
439	0.800	1.350	1.500				0.900						0.750
440	1.350	1.350	1.500				0.900						0.750
441	0.800	0.800						1.500					0.750
442	1.350	0.800						1.500					0.750
443	0.800	1.350						1.500					0.750
444	1.350	1.350						1.500					0.750
445	0.800	0.800	1.050					1.500					0.750
446	1.350	0.800	1.050					1.500					0.750
447	0.800	1.350	1.050					1.500					0.750
448	1.350	1.350	1.050					1.500					0.750
449	0.800	0.800	1.500					0.900					0.750
450	1.350	0.800	1.500					0.900					0.750
451	0.800	1.350	1.500					0.900					0.750
452	1.350	1.350	1.500					0.900					0.750
453	0.800	0.800							1.500				0.750
454	1.350	0.800							1.500				0.750
455	0.800	1.350							1.500				0.750
456	1.350	1.350							1.500				0.750
457	0.800	0.800	1.050						1.500				0.750
458	1.350	0.800	1.050						1.500				0.750
459	0.800	1.350	1.050						1.500				0.750
460	1.350	1.350	1.050						1.500				0.750
461	0.800	0.800	1.500						0.900				0.750
462	1.350	0.800	1.500						0.900				0.750
463	0.800	1.350	1.500						0.900				0.750
464	1.350	1.350	1.500						0.900				0.750
465	0.800	0.800								1.500			0.750
466	1.350	0.800								1.500			0.750
467	0.800	1.350								1.500			0.750
468	1.350	1.350								1.500			0.750
469	0.800	0.800	1.050							1.500			0.750



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
470	1.350	0.800	1.050							1.500			0.750
471	0.800	1.350	1.050							1.500			0.750
472	1.350	1.350	1.050							1.500			0.750
473	0.800	0.800	1.500							0.900			0.750
474	1.350	0.800	1.500							0.900			0.750
475	0.800	1.350	1.500							0.900			0.750
476	1.350	1.350	1.500							0.900			0.750
477	0.800	0.800		1.500									
478	1.350	0.800		1.500									
479	0.800	1.350		1.500									
480	1.350	1.350		1.500									

Producido por una versión educativa de CYPE



- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000	1.000											
2	1.000	1.000	1.000										
3	1.000	1.000			1.000								
4	1.000	1.000	1.000		1.000								
5	1.000	1.000				1.000							
6	1.000	1.000	1.000			1.000							
7	1.000	1.000					1.000						
8	1.000	1.000	1.000				1.000						
9	1.000	1.000						1.000					
10	1.000	1.000	1.000					1.000					
11	1.000	1.000							1.000				
12	1.000	1.000	1.000						1.000				
13	1.000	1.000								1.000			
14	1.000	1.000	1.000							1.000			
15	1.000	1.000									1.000		
16	1.000	1.000	1.000								1.000		
17	1.000	1.000			1.000						1.000		
18	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		
19	1.000	1.000				1.000					1.000		
20	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000		
21	1.000	1.000					1.000				1.000		
22	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000		
23	1.000	1.000						1.000			1.000		
24	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000		
25	1.000	1.000							1.000		1.000		
26	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000		
27	1.000	1.000								1.000	1.000		
28	1.000	1.000	1.000							1.000	1.000		
29	1.000	1.000										1.000	
30	1.000	1.000	1.000									1.000	
31	1.000	1.000			1.000							1.000	
32	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
33	1.000	1.000				1.000						1.000	
34	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	
35	1.000	1.000					1.000					1.000	
36	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
37	1.000	1.000						1.000				1.000	
38	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	
39	1.000	1.000							1.000			1.000	
40	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	
41	1.000	1.000								1.000		1.000	
42	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	
43	1.000	1.000											1.000
44	1.000	1.000	1.000										1.000
45	1.000	1.000			1.000								1.000
46	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
47	1.000	1.000				1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
49	1.000	1.000					1.000						1.000
50	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
51	1.000	1.000						1.000					1.000
52	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
53	1.000	1.000							1.000				1.000
54	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
55	1.000	1.000								1.000			1.000
56	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
57	1.000	1.000		1.000									
58	1.000	1.000		1.000	1.000								
59	1.000	1.000		1.000		1.000							
60	1.000	1.000		1.000			1.000						
61	1.000	1.000		1.000				1.000					
62	1.000	1.000		1.000					1.000				
63	1.000	1.000		1.000						1.000			
64	1.000	1.000		1.000							1.000		
65	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000		
66	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000		
67	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Comb.	PP	CM 1	Q (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
68	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000		
69	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000		
70	1.000	1.000		1.000						1.000	1.000		
71	1.000	1.000		1.000								1.000	
72	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000
73	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000
74	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000
75	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000
76	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000
77	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000
78	1.000	1.000		1.000									1.000
79	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000
80	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000
81	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000
82	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000
83	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000
84	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

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

$\Theta_x, \Theta_y, \Theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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

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	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Producido por una versión educativa de VITE



Producido por una versión educativa de CYPE

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	10.000	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	50.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	50.000	15.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	50.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	50.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	50.000	5.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	50.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	50.000	20.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	50.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	50.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	50.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N67	0.000	5.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	0.000	15.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	20.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	0.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	45.000	20.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	45.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	45.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	45.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N81	45.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	45.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	45.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	40.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	45.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	5.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	10.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	40.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	45.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	5.000	5.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	5.000	15.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	45.000	5.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	45.000	15.000	7.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>n: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>a.: Coeficiente de dilatación</i> <i>g: Peso específico</i></p>							



2.1.2.2. Descripción

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/N71	N1/N2	IPE 400 (IPE)	-	4.000	-	0.00	2.10	-	-
		N71/N2	N1/N2	IPE 400 (IPE)	-	2.873	0.127	0.00	2.80	-	-
		N3/N72	N3/N4	IPE 400 (IPE)	-	4.000	-	0.00	2.10	-	-
		N72/N4	N3/N4	IPE 400 (IPE)	-	2.873	0.127	0.00	2.80	-	-
		N2/N67	N2/N5	IPE 300 (IPE)	0.202	4.837	-	0.12	2.24	-	-
		N67/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	-	4.970	0.069	0.12	2.24	-	-
		N4/N70	N4/N5	IPE 300 (IPE)	0.202	4.837	-	0.12	2.24	-	-
		N70/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	-	4.970	0.069	0.12	2.24	-	-
		N6/N84	N6/N7	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.40	-	-
		N84/N7	N6/N7	IPE 330 (IPE)	-	0.476	0.524	4.90	8.40	-	-
		N8/N88	N8/N9	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.40	-	-
		N88/N9	N8/N9	IPE 330 (IPE)	-	0.476	0.524	4.90	8.40	-	-
		N7/N92	N7/N10	IPE 360 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N92/N10	N7/N10	IPE 360 (IPE)	-	5.039	-	0.12	2.24	-	-
		N9/N93	N9/N10	IPE 360 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N93/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	-	5.039	-	0.12	2.24	-	-
		N11/N85	N11/N12	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.40	-	-
		N85/N12	N11/N12	IPE 330 (IPE)	-	0.569	0.431	4.90	8.40	-	-
		N13/N89	N13/N14	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.40	-	-
		N89/N14	N13/N14	IPE 330 (IPE)	-	0.569	0.431	4.90	8.40	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N16/N17	N16/N17	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
N17/N20	N17/N20	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-		
N19/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-		
N21/N22	N21/N22	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-		
N23/N24	N23/N24	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-		
N22/N25	N22/N25	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-		
N24/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

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				
		N26/N27	N26/N27	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 330 (IPE)	-	6.569	0.431	0.70	1.42	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N41/N86	N41/N42	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.66	-	-
		N86/N42	N41/N42	IPE 330 (IPE)	-	0.569	0.431	4.90	9.94	-	-
		N43/N90	N43/N44	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.82	1.66	-	-
		N90/N44	N43/N44	IPE 330 (IPE)	-	0.569	0.431	4.90	9.94	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 300 (IPE)	0.167	9.911	-	0.00	1.98	-	-
		N46/N76	N46/N47	IPE 330 (IPE)	-	3.880	0.120	1.23	2.48	-	-
		N76/N87	N46/N47	IPE 330 (IPE)	0.120	1.880	-	2.45	4.97	-	-
		N87/N47	N46/N47	IPE 330 (IPE)	-	0.476	0.524	4.90	9.94	-	-
		N48/N77	N48/N49	IPE 330 (IPE)	-	3.880	0.120	1.23	2.48	-	-
		N77/N91	N48/N49	IPE 330 (IPE)	0.120	1.880	-	2.45	4.97	-	-
		N91/N49	N48/N49	IPE 330 (IPE)	-	0.476	0.524	4.90	9.94	-	-
		N47/N94	N47/N50	IPE 360 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N94/N50	N47/N50	IPE 360 (IPE)	-	5.039	-	0.12	2.24	-	-
		N49/N95	N49/N50	IPE 360 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N95/N50	N49/N50	IPE 360 (IPE)	-	5.039	-	0.12	2.24	-	-
		N51/N61	N51/N52	IPE 330 (IPE)	-	3.880	0.120	0.00	2.10	-	-
		N61/N52	N51/N52	IPE 330 (IPE)	0.120	2.749	0.131	0.00	2.80	-	-
		N53/N62	N53/N54	IPE 330 (IPE)	-	3.880	0.120	0.00	2.10	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Producido por una versión educativa de CYPE

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				
		N62/N54	N53/N54	IPE 330 (IPE)	0.120	2.749	0.131	0.00	2.80	-	-
		N52/N60	N52/N55	IPE 300 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N60/N55	N52/N55	IPE 300 (IPE)	-	4.970	0.069	0.12	2.24	-	-
		N54/N57	N54/N55	IPE 300 (IPE)	0.167	4.872	-	0.12	2.24	-	-
		N57/N55	N54/N55	IPE 300 (IPE)	-	4.970	0.069	0.12	2.24	-	-
		N56/N63	N56/N57	IPE 270 (IPE)	-	3.880	0.120	0.00	1.23	-	-
		N63/N57	N56/N57	IPE 270 (IPE)	0.120	3.353	0.152	0.00	1.35	-	-
		N58/N64	N58/N55	IPE 270 (IPE)	-	3.880	0.120	0.00	1.44	-	-
		N64/N55	N58/N55	IPE 270 (IPE)	0.120	3.970	0.160	0.00	1.36	-	-
		N59/N65	N59/N60	IPE 270 (IPE)	-	3.880	0.120	0.00	1.23	-	-
		N65/N60	N59/N60	IPE 270 (IPE)	0.120	3.353	0.152	0.00	1.35	-	-
		N63/N62	N63/N62	IPE 240 (IPE)	0.068	4.767	0.165	0.00	0.00	-	-
		N65/N64	N65/N64	IPE 240 (IPE)	0.068	4.864	0.068	0.00	0.00	-	-
		N61/N65	N61/N65	IPE 240 (IPE)	0.165	4.767	0.068	0.00	0.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	IPE 240 (IPE)	0.068	4.864	0.068	0.00	0.00	-	-
		N66/N73	N66/N67	IPE 270 (IPE)	-	4.000	-	0.00	1.23	-	-
		N73/N67	N66/N67	IPE 270 (IPE)	-	3.473	0.152	0.00	1.35	-	-
		N68/N74	N68/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.000	-	0.00	1.44	-	-
		N74/N5	N68/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.090	0.160	0.00	1.36	-	-
		N69/N75	N69/N70	IPE 270 (IPE)	-	4.000	-	0.00	1.23	-	-
		N75/N70	N69/N70	IPE 270 (IPE)	-	3.473	0.152	0.00	1.35	-	-
		N78/N79	N78/N79	IPE 240 (IPE)	-	3.880	0.120	0.70	0.70	-	-
		N80/N81	N80/N81	IPE 240 (IPE)	-	3.880	0.120	0.70	0.70	-	-
		N82/N83	N82/N83	IPE 240 (IPE)	-	3.880	0.120	0.70	0.70	-	-
		N76/N81	N76/N81	IPE 240 (IPE)	0.165	4.715	0.120	0.00	0.00	-	-
		N83/N79	N83/N79	IPE 240 (IPE)	0.120	4.760	0.120	0.00	0.00	-	-
		N79/N77	N79/N77	IPE 240 (IPE)	0.120	4.715	0.165	0.00	0.00	-	-
		N81/N83	N81/N83	IPE 240 (IPE)	0.120	4.760	0.120	0.00	0.00	-	-
		N77/N62	N77/N62	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N63	N79/N63	IPE 120 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-
		N83/N64	N83/N64	IPE 120 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

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				
		N81/N65	N81/N65	IPE 120 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-
		N76/N61	N76/N61	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N92	N67/N92	IPE 160 (IPE)	0.135	4.865	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N93	N70/N93	IPE 120 (IPE)	0.135	4.865	-	0.00	0.00	-	-
		N94/N60	N94/N60	IPE 160 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-
		N95/N57	N95/N57	IPE 120 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 120 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.00	0.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 120 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.00	0.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 120 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.00	0.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	0.090	4.830	0.080	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	0.135	4.865	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	IPE 120 (IPE)	-	4.865	0.135	0.00	0.00	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

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				
		N6/N2	N6/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N62	N48/N62	L 50 x 50 x 5 (L)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N49	N62/N49	L 50 x 50 x 5 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N54	N77/N54	L 50 x 50 x 5 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N77	N53/N77	L 50 x 50 x 5 (L)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	L 80 x 80 x 5 (L)	-	8.528	0.074	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	L 80 x 80 x 5 (L)	-	8.528	0.074	0.00	0.00	-	-
		N76/N52	N76/N52	L 50 x 50 x 5 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N76	N51/N76	L 50 x 50 x 5 (L)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N61	N46/N61	L 50 x 50 x 5 (L)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N47	N61/N47	L 50 x 50 x 5 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N92/N5	N92/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N92	N2/N92	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N67	N7/N67	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N67/N10	N67/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N50	N60/N50	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N60	N47/N60	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N94	N52/N94	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N94/N55	N94/N55	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N95/N55	N95/N55	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N95	N54/N95	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N57	N49/N57	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N50	N57/N50	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N93/N5	N93/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N93	N4/N93	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N70	N9/N70	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N10	N70/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	-	7.099	-	0.00	0.00	-	-

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

Producido por una versión educativa de CYPE



2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5, N4/N5, N52/N55 y N54/N55
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52 y N53/N54
4	N7/N10, N9/N10, N47/N50 y N49/N50
5	N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45 y N44/N45
6	N56/N57, N58/N55, N59/N60, N66/N67, N68/N5, N69/N70, N84/N85, N86/N87 y N90/N91
7	N63/N62, N65/N64, N61/N65, N64/N63, N78/N79, N80/N81, N82/N83, N76/N81, N83/N79, N79/N77 y N81/N83
8	N77/N62, N79/N63, N83/N64, N81/N65, N76/N61, N70/N93, N95/N57, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N47/N52, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N49/N54, N39/N44, N5/N10 y N50/N55
9	N67/N92, N94/N60, N42/N47 y N44/N49
10	N6/N2, N1/N7, N8/N4 y N3/N9
11	N48/N62, N62/N49, N77/N54, N53/N77, N76/N52, N51/N76, N46/N61, N61/N47, N92/N5, N2/N92, N7/N67, N67/N10, N60/N50, N47/N60, N52/N94, N94/N55, N95/N55, N54/N95, N49/N57, N57/N50, N93/N5, N4/N93, N9/N70 y N70/N10

Producido por una versión educativa de CYPE

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		3	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		4	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		5	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		6	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		7	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		8	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.69
		9	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.54
		10	L 80 x 80 x 5, (L)	7.86	3.75	3.75	47.14	47.14	0.65
		11	L 50 x 50 x 5, (L)	4.80	2.25	2.25	10.96	10.96	0.40

Notación:

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 400 (IPE)	7.000	0.059	464.33
		N3/N4	IPE 400 (IPE)	7.000	0.059	464.33
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	10.078	0.054	425.62
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	10.078	0.054	425.62
		N6/N7	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N8/N9	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	10.078	0.122	657.47
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	10.078	0.122	657.47
		N11/N12	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N13/N14	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N16/N17	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N18/N19	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N21/N22	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N23/N24	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N26/N27	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N28/N29	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N27/N30	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N31/N32	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N33/N34	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N32/N35	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N36/N37	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N38/N39	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N41/N42	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N43/N44	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N42/N45	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N44/N45	IPE 300 (IPE)	10.078	0.090	486.69
		N46/N47	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N48/N49	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N47/N50	IPE 360 (IPE)	10.078	0.122	657.47
		N49/N50	IPE 360 (IPE)	10.078	0.122	657.47
		N51/N52	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N53/N54	IPE 330 (IPE)	7.000	0.044	343.99
		N52/N55	IPE 300 (IPE)	10.078	0.054	425.62
		N54/N55	IPE 300 (IPE)	10.078	0.054	425.62
		N56/N57	IPE 270 (IPE)	7.625	0.035	274.74
		N58/N55	IPE 270 (IPE)	8.250	0.038	297.26
		N59/N60	IPE 270 (IPE)	7.625	0.035	274.74
		N63/N62	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N65/N64	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N61/N65	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N64/N63	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47

Producido por una versión educativa de CYPE



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N66/N67	IPE 270 (IPE)	7.625	0.035	274.74
		N68/N5	IPE 270 (IPE)	8.250	0.038	297.26
		N69/N70	IPE 270 (IPE)	7.625	0.035	274.74
		N78/N79	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N80/N81	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N82/N83	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N76/N81	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N83/N79	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N79/N77	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N81/N83	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N77/N62	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N79/N63	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N83/N64	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N81/N65	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N76/N61	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N84/N85	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N86/N87	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N90/N91	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N67/N92	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N70/N93	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N94/N60	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N95/N57	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N47/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N42/N47	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N44/N49	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N49/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N50/N55	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N6/N2	L 80 x 80 x 5 (L)	8.602	0.007	53.08
		N1/N7	L 80 x 80 x 5 (L)	8.602	0.007	53.08

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N48/N62	L 50 x 50 x 5 (L)	6.403	0.003	24.13
		N62/N49	L 50 x 50 x 5 (L)	5.831	0.003	21.97
		N77/N54	L 50 x 50 x 5 (L)	5.831	0.003	21.97
		N53/N77	L 50 x 50 x 5 (L)	6.403	0.003	24.13
		N8/N4	L 80 x 80 x 5 (L)	8.602	0.007	53.08
		N3/N9	L 80 x 80 x 5 (L)	8.602	0.007	53.08
		N76/N52	L 50 x 50 x 5 (L)	5.831	0.003	21.97
		N51/N76	L 50 x 50 x 5 (L)	6.403	0.003	24.13
		N46/N61	L 50 x 50 x 5 (L)	6.403	0.003	24.13
		N61/N47	L 50 x 50 x 5 (L)	5.831	0.003	21.97
		N92/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N2/N92	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N7/N67	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N67/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N60/N50	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N47/N60	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N52/N94	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N94/N55	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N95/N55	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N54/N95	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N49/N57	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N57/N50	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N93/N5	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N4/N93	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N9/N70	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
		N70/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	7.099	0.003	26.75
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición																
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso						
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)				
Acero laminado	S275	IPE	IPE 400	14.000	644.712		0.118	3.670		928.65	24498.83					
			IPE 300	40.311			0.217			1702.47						
			IPE 330	140.000			0.876			6879.74						
			IPE 360, Simple con cartelas	40.311			0.488			2629.90						
			IPE 300, Simple con cartelas	141.090			1.265			6813.61						
			IPE 270	62.000			0.285			2233.95						
			IPE 240	52.000			0.203			1596.06						
			IPE 120	135.000			0.178			1398.87						
			IPE 160	20.000			0.040			315.57						
			L	L 80 x 80 x 5			34.409			0.027			212.31			
				L 50 x 50 x 5			162.514			0.078			612.35			
							196.924			0.105			824.66			
										841.636				3.776		25323.49

2.1.2.6. Medición de superficies



Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 400	1.503	14.000	21.039
	IPE 300	1.186	40.311	47.801
	IPE 330	1.285	140.000	179.900
	IPE 360, Simple con cartelas	1.590	40.311	64.095
	IPE 300, Simple con cartelas	1.362	141.090	192.206
	IPE 270	1.067	62.000	66.142
	IPE 240	0.948	52.000	49.275
	IPE 120	0.487	135.000	65.772
L	IPE 160	0.638	20.000	12.760
	L 80 x 80 x 5	0.320	34.409	11.011
	L 50 x 50 x 5	0.200	162.514	32.503
Total				742.504

2.2. Cargas**2.2.1. Barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeziales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N71	Peso propio	Uniforme	0.651	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N71	V(0°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N71	V(0°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(90°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N71	V(90°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N71	V(270°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	Peso propio	Uniforme	0.651	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	Peso propio	Uniforme	0.651	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	V(90°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N72	V(90°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(180°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N72	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(180°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N72	V(180°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N72	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	Peso propio	Uniforme	0.651	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N72/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N72/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N72/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N72/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N67	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N67	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N67	V(0°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(0°) H1	Faja	1.166	-	1.663	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(0°) H1	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H1	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H1	Faja	3.224	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(0°) H2	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H2	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H2	Faja	0.090	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(0°) H2	Faja	0.092	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N67	V(90°) H1	Faja	1.841	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(90°) H1	Faja	1.558	-	4.157	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N67	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(90°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(180°) H1	Uniforme	1.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(180°) H2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H2	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H2	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(180°) H2	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N67	V(270°) H1	Trapezial	0.007	0.001	0.000	4.031	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N67	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N2/N67	V(270°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N2/N67	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N67	N(R) 1	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N67	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N5	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.558	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(180°) H1	Faja	0.120	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(180°) H1	Faja	1.212	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N5	V(180°) H2	Faja	1.027	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(180°) H2	Faja	1.027	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N67/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N67/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N5	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N5	N(R) 1	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N5	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	V(0°) H1	Uniforme	1.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H1	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(90°) H1	Faja	1.841	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(90°) H1	Faja	1.558	-	4.157	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N70	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(180°) H1	Faja	1.166	-	1.663	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(180°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(180°) H1	Faja	3.224	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N4/N70	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H1	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N70	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.092	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(180°) H2	Faja	0.090	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(180°) H2	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H1	Trapezial	0.007	0.001	0.000	4.031	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N4/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N4/N70	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N70	N(R) 2	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	V(0°) H1	Faja	0.120	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(0°) H1	Faja	1.212	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(0°) H2	Faja	1.027	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(0°) H2	Faja	1.027	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.558	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N70/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N70/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N5	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N5	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N70/N5	N(R) 2	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N84	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N84	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N84	V(90°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N84	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N7	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N7	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N88	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(90°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	V(90°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N88	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N88/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N92	Peso propio	Trapezial	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N92	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N92	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N92	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(0°) H1	Faja	3.198	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(0°) H1	Faja	2.264	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(0°) H2	Faja	0.122	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(0°) H2	Faja	0.063	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(90°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(90°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(90°) H1	Faja	0.364	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(90°) H1	Faja	0.308	-	4.157	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(180°) H1	Uniforme	2.424	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(180°) H2	Uniforme	2.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N7/N92	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N7/N92	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N92	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N92	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	4.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	Peso propio	Trapezial	0.726	0.932	4.039	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.332	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N92/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(180°) H1	Faja	0.239	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(180°) H2	Faja	2.054	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N92/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N92/N10	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N10	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	Peso propio	Trapezial	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(0°) H1	Uniforme	2.424	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(0°) H2	Uniforme	2.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(90°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(90°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(90°) H1	Faja	0.364	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(90°) H1	Faja	0.308	-	4.157	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(180°) H1	Faja	3.198	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(180°) H1	Faja	2.264	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N9/N93	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(180°) H2	Faja	0.122	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(180°) H2	Faja	0.063	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N9/N93	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N9/N93	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N93	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	4.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Peso propio	Trapezial	0.726	0.932	4.039	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(0°) H1	Faja	0.239	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N10	V(0°) H2	Faja	2.054	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.308	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.332	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N93/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N93/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N93/N10	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N85	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N85	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(90°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N85	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N85	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N85	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N85	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N85	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N12	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N12	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N89	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N89	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N89	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N89	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N89	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(90°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N89	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N89	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N89	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N14	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.623	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N12/N15	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.623	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N14/N15	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N17/N20	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N19/N20	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.076	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.076	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N22/N25	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N24/N25	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N27/N30	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N29/N30	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.076	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.076	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N35	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N32/N35	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N34/N35	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N40	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N40	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N37/N40	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N39/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N39/N40	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N86	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N86	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N86	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N86	V(270°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N42	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N42	V(270°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N90	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N90	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N90	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N90	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N90	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N90	V(270°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N90	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N44	V(270°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N45	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(0°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(0°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(180°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(180°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.623	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N42/N45	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Trapezial	0.690	0.538	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Faja	0.414	-	2.000	9.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Trapezial	0.538	0.690	9.078	10.078	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(0°) H1	Faja	0.239	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(0°) H2	Faja	2.054	-	8.428	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	8.428	Globales	-0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(180°) H1	Faja	4.848	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	10.078	Globales	0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	10.078	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.185	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.985	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.623	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N44/N45	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N76	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N76	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N76	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N76	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N76	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N76	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N76	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N46/N76	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N87	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N87	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N87	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N87	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N87	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N87	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N87	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N47	V(0°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(0°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(180°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(180°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N47	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N77	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N77	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N77	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N77	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N48/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N77	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N48/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N91	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N91	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N91	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N91	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N91	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N49	V(0°) H1	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(0°) H2	Uniforme	1.493	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(90°) H1	Uniforme	2.174	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(180°) H1	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(180°) H2	Uniforme	3.138	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N49	V(270°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N94	Peso propio	Trapezial	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N94	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N94	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N94	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(0°) H1	Faja	2.332	-	1.663	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(0°) H1	Faja	3.198	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(0°) H1	Faja	2.264	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N94	V(0°) H2	Faja	0.122	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(0°) H2	Faja	0.185	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(0°) H2	Faja	0.063	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(180°) H1	Uniforme	2.424	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(180°) H2	Uniforme	2.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N47/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(270°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(270°) H1	Faja	0.364	-	0.000	4.157	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	V(270°) H1	Faja	0.308	-	4.157	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N47/N94	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N94	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N94	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	4.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	Peso propio	Trapezial	0.726	0.932	4.039	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	V(0°) H1	Uniforme	2.332	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(180°) H1	Faja	2.424	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(180°) H1	Faja	0.239	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(180°) H2	Faja	2.054	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(180°) H2	Faja	2.054	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N94/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N94/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.308	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N94/N50	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N50	N(R) 2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	Peso propio	Trapezial	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	V(0°) H1	Uniforme	2.424	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N95	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(0°) H2	Uniforme	2.054	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(180°) H1	Faja	3.198	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(180°) H1	Faja	2.332	-	1.663	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(180°) H1	Faja	2.264	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(180°) H2	Faja	0.185	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(180°) H2	Faja	0.122	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(180°) H2	Faja	0.063	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N49/N95	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(270°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(270°) H1	Faja	0.364	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	V(270°) H1	Faja	0.308	-	4.157	5.039	Globales	-0.000	0.124	0.992
N49/N95	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N95	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	4.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	Peso propio	Trapezial	0.726	0.932	4.039	5.039	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	Peso propio	Uniforme	1.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(0°) H1	Faja	2.424	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(0°) H1	Faja	0.239	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(0°) H2	Faja	2.054	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(0°) H2	Faja	2.054	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.516	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(180°) H1	Uniforme	2.332	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N95/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.610	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N95/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.308	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N95/N50	N(EI)	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	N(R) 1	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N50	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	V(0°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(0°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(90°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(270°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N61	V(270°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N52	V(0°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(270°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N61/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N61/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N62	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(180°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N53/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.989	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.652	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(90°) H1	Uniforme	1.087	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(180°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N62/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(180°) H2	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N62/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(270°) H1	Uniforme	1.522	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N54	V(270°) H1	Uniforme	2.307	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N52/N60	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	V(0°) H1	Faja	1.166	-	1.663	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(0°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(0°) H1	Faja	3.224	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(0°) H1	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(0°) H2	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.092	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.090	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(0°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	-0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N60	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(90°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(180°) H1	Uniforme	1.212	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(180°) H2	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N60	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N60	V(270°) H1	Trapezial	0.007	0.001	0.000	4.031	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N52/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(270°) H1	Faja	1.558	-	4.157	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	V(270°) H1	Faja	1.841	-	0.000	4.157	Globales	0.000	-0.124	0.992
N52/N60	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	N(R) 1	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N60	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N55	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N55	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(0°) H1	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N55	V(90°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N55	V(180°) H1	Faja	0.120	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N60/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(180°) H1	Faja	1.212	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(180°) H2	Faja	1.027	-	3.389	5.039	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(180°) H2	Faja	1.027	-	0.000	3.389	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.558	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	0.992
N60/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	-0.992
N60/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N55	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N55	N(R) 1	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N55	N(R) 2	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	V(0°) H1	Uniforme	1.212	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H1	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H1	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H1	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Uniforme	1.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(0°) H2	Faja	0.041	-	2.016	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Faja	0.061	-	3.326	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.065	-	3.527	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Trapezial	0.125	0.010	0.000	3.527	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.000	2.016	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(180°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H1	Faja	1.166	-	1.663	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(180°) H1	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(180°) H1	Faja	3.224	-	0.000	1.663	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N57	V(180°) H1	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N57	V(180°) H2	Faja	0.003	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H2	Faja	0.092	-	1.663	5.039	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H2	Trapezial	0.291	0.025	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N57	V(180°) H2	Faja	0.090	-	0.000	1.663	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(180°) H2	Trapezial	0.018	0.062	0.000	3.326	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.326	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N57	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N57	V(270°) H1	Trapezial	0.007	0.001	0.000	4.031	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N54/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(270°) H1	Faja	1.558	-	4.157	5.039	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	V(270°) H1	Faja	1.841	-	0.000	4.157	Globales	-0.000	0.124	0.992
N54/N57	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	N(R) 2	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Peso propio	Uniforme	0.759	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(0°) H1	Faja	1.212	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(0°) H1	Faja	0.120	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(0°) H2	Faja	1.027	-	3.389	5.039	Globales	0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(0°) H2	Faja	1.027	-	0.000	3.389	Globales	-0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(90°) H1	Uniforme	1.258	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.527	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.081	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.166	-	-	-	Globales	0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992
N57/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.216	-	0.000	5.039	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.558	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.662	-	-	-	Globales	-0.000	0.124	0.992
N57/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	-0.124	-0.992



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N57/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.189	-	0.000	5.039	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N55	N(EI)	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	N(R) 1	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	N(R) 2	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N63	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N63	V(0°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N56/N63	V(0°) H2	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N56/N63	V(90°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N56/N63	V(180°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N56/N63	V(180°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N56/N63	V(180°) H2	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N56/N63	V(180°) H2	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N56/N63	V(270°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N56/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(0°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(90°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(90°) H1	Trapezial	1.304	0.652	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N57	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(90°) H1	Trapezial	1.054	0.527	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H1	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H1	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H1	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H1	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H1	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H1	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H2	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H2	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H2	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N57	V(180°) H2	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H2	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H2	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(180°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(270°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N57	V(270°) H1	Trapezial	3.044	1.522	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N57	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N57	V(270°) H1	Trapezial	0.114	0.057	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N64	V(0°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N64	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	V(0°) H2	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N64	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	V(180°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N64	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	V(180°) H2	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N64	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N58/N64	V(270°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N64	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N55	V(0°) H1	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H2	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(90°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.304	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.054	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H1	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H2	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(270°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	3.044	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N55	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N64/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N65	V(0°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(0°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	V(0°) H2	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(0°) H2	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	V(90°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H2	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N59/N65	V(270°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N60	V(0°) H1	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N65/N60	V(0°) H2	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(0°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(90°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(90°) H1	Trapezial	1.304	0.652	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(90°) H1	Trapezial	1.054	0.527	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(180°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(270°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N60	V(270°) H1	Trapezial	3.044	1.522	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N60	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N65/N60	V(270°) H1	Trapezial	0.114	0.057	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N63/N62	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N65	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N65	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N65	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N65	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N63	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N73	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N73	V(0°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(0°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N73	V(0°) H2	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(0°) H2	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N73	V(90°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N66/N73	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H2	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H2	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N66/N73	V(270°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N66/N73	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N67	V(0°) H1	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(0°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(90°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N67	V(90°) H1	Trapezial	3.044	1.522	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N67	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(90°) H1	Trapezial	1.054	0.527	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N67	V(180°) H1	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(180°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(270°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(270°) H1	Trapezial	1.304	0.652	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N73/N67	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N67	V(270°) H1	Trapezial	0.114	0.057	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N74	V(0°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	V(0°) H2	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	V(90°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N74	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	V(180°) H1	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N74	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	V(180°) H2	Uniforme	3.479	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N74	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N68/N74	V(270°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N68/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N5	V(0°) H1	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H2	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(90°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	3.044	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N5	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.054	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H1	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H2	Faja	3.479	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.479	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.172	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(270°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.304	-	3.625	4.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N5	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.114	-	3.625	4.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N75	V(0°) H1	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	V(0°) H2	Uniforme	2.626	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	V(90°) H1	Uniforme	3.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N75	V(90°) H1	Uniforme	1.054	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	V(180°) H1	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N75	V(180°) H1	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	V(180°) H2	Uniforme	1.136	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N69/N75	V(180°) H2	Uniforme	2.721	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N69/N75	V(270°) H1	Uniforme	1.304	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	2.626	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	2.587	-	3.000	3.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	2.450	-	3.250	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	2.294	-	3.413	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N75/N70	V(0°) H2	Trapezial	2.261	1.739	3.438	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	0.533	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	0.385	-	3.000	3.190	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	0.086	-	3.190	3.438	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(0°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(90°) H1	Faja	3.044	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N70	V(90°) H1	Trapezial	3.044	1.522	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N70	V(90°) H1	Faja	1.054	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(90°) H1	Trapezial	1.054	0.527	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H1	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H1	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H1	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H1	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H1	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H1	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H1	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H2	Faja	1.136	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H2	Faja	0.837	-	3.000	3.165	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H2	Faja	0.190	-	3.165	3.413	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N70	V(180°) H2	Faja	2.721	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H2	Trapezial	2.778	2.425	3.000	3.413	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H2	Trapezial	2.331	1.739	3.413	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(180°) H2	Trapezial	0.172	0.086	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(270°) H1	Faja	1.304	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(270°) H1	Trapezial	1.304	0.652	3.000	3.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N70	V(270°) H1	Faja	0.114	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N70	V(270°) H1	Trapezial	0.114	0.057	3.000	3.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N79	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N81	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N81	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N81	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N81	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N81	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N79	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N79	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N79	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N79	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N77	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N77	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N77	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N77	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N81/N83	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	Peso propio	Uniforme	9.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	CM 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	Q (Uso B)	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N62	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N63	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N64	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N65	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N61	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N85	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N85	Peso propio	Uniforme	7.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Peso propio	Uniforme	7.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	7.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N92	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N93	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N60	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N57	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N54	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N55	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.



2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

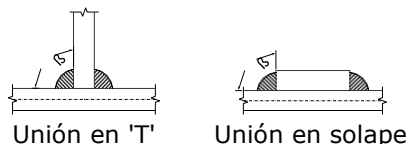
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) 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.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$



Tensión normal

$$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.3.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

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

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

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

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

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

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

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

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

- 5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

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

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



8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

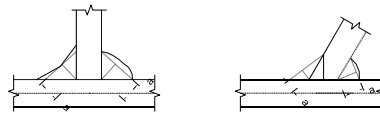
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Comprobaciones:

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

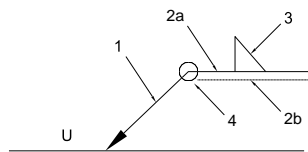
2.3.3. Referencias y simbología

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



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

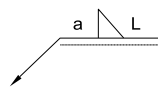
Método de representación de soldaduras



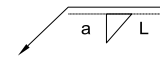
Referencias:

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

Referencias 1, 2a y 2b



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



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



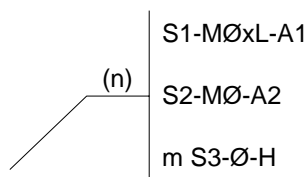
Referencia 3

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

Referencia 4

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

Método de representación de los tornillos de una unión



Referencias:

- n: Cantidad de tornillos
- S1: Norma de especificación del tornillo
- Ø[mm]: Diámetro nominal
- L[mm]: Longitud nominal del tornillo
- A1: Clase de calidad del acero del tornillo
- S2: Norma de especificación de la tuerca
- A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
- m: Cantidad de arandelas
- S3: Norma de especificación de la arandela
- H: Dureza de la arandela

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.4. Comprobaciones en placas de anclaje

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

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

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

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

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

3. Placa de anclaje

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

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

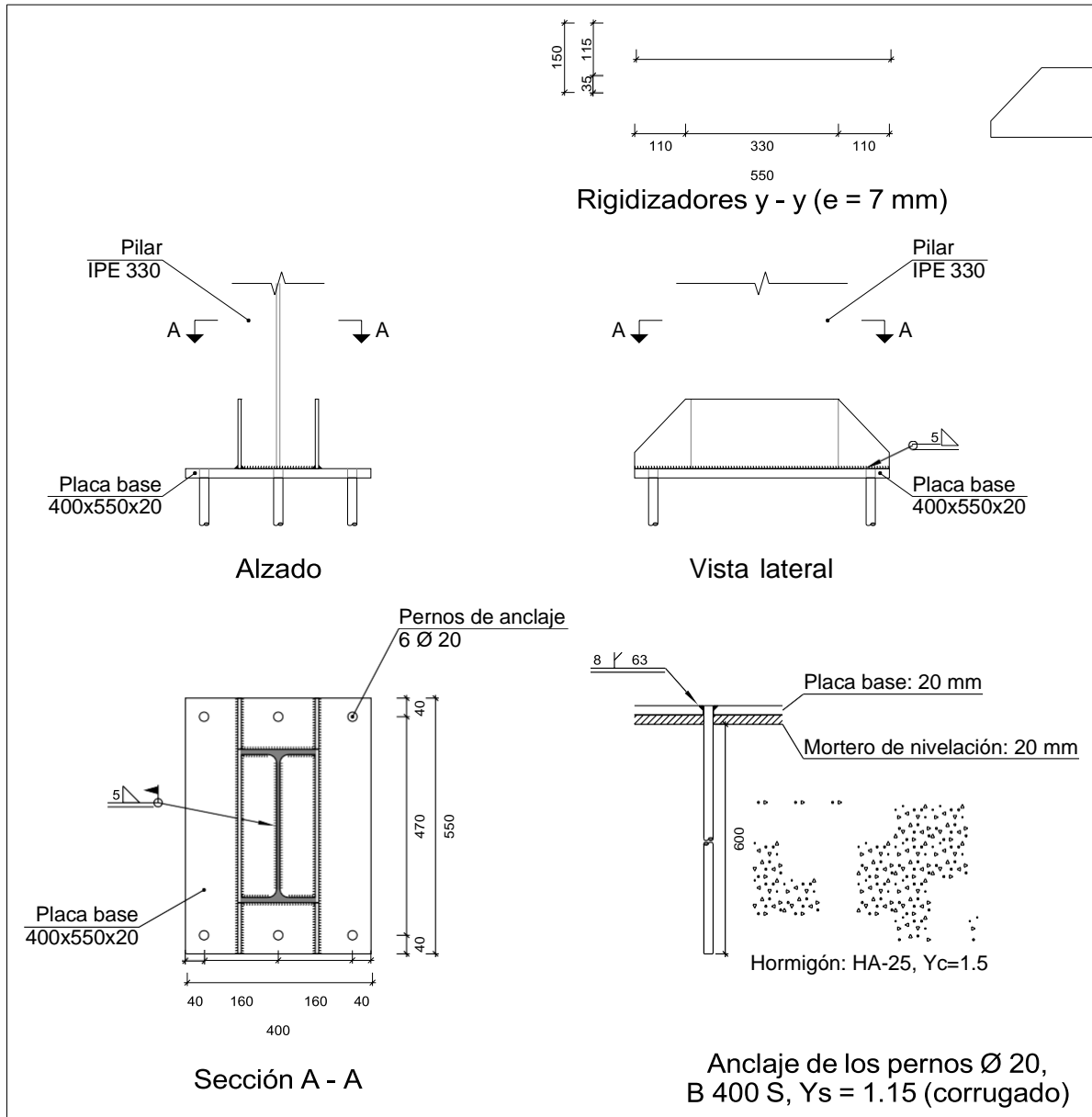
Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los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



2.3.5. Memoria de cálculo

2.3.5.1. Tipo 1

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		400	550	20	6	36	22	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 330

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1095	7.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_v
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 88.13 kN Máximo: 71.8 kN Calculado: 6.71 kN Máximo: 102.57 kN Calculado: 97.72 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 79.28 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 255.008 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 6.6 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 75.4766 MPa Calculado: 75.7023 MPa Calculado: 153.466 MPa Calculado: 153.475 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2927.54 Calculado: 3059.35 Calculado: 7193.57 Calculado: 7193.23	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 172.811 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.18		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.209)		



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -84): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 84): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	63	20.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Rigidizador y-y (x = -84): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 84): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	210.3	364.3	94.40	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	2154
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	377
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1095

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x550x20	34.54
	Rigidizadores pasantes	2	550/330x150/35x7	7.68
	Total			42.22
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 660	9.77
	Total			9.77



5 57
3 57
Rigidizador
307x75x11

5 57
3 271
3 271

Listados

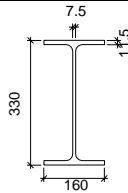
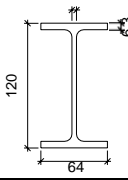
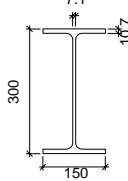
Sección B - B

d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilas IPE 330
NAVE ALMACÉN

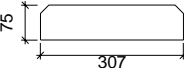
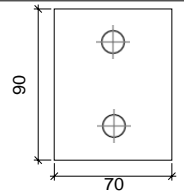
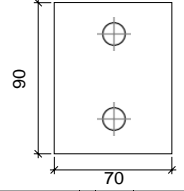
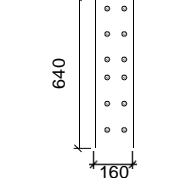
Fecha: 04/07/23



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		307	75	11	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (c) IPE 120		70	90	8	2	13	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (b) IPE 120		70	90	8	2	13	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga (a) IPE 300		160	640	12	12	18	S275	275.0	410.0



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _y (MPa)	f _u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 330

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	63.26	
	Cortante	kN	330.24	614.54	53.74	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.97	261.90	42.37	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	128.64	261.90	49.12	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.97	261.90	42.37	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	128.64	261.90	49.12	
Ala	Cortante	N/mm ²	158.24	261.90	60.42	
Viga (a) IPE 300	Ala	Tracción por flexión	kN	88.71	157.99	56.15
		Tracción	kN	18.17	226.88	8.01
	Alma	Tracción	kN	68.30	126.56	53.96
Viga (c) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	22.61	289.30	7.82
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.16	41.70	0.39
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	22.62	289.30	7.82
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.05	41.70	0.12

Producido por una versión educativa de CYPE



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	86.3	86.3	0.0	172.7	44.74	86.3	26.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.8	74.1	19.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	100.1	100.1	0.0	200.2	51.87	100.1	30.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.6	85.9	22.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	86.3	86.3	0.0	172.7	44.74	86.3	26.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.8	74.1	19.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	100.1	100.1	0.0	200.2	51.87	100.1	30.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.6	85.9	22.27	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga (a) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	88.71	156.82	56.57
Ala	Compresión	kN	206.54	435.46	47.43
	Tracción	kN	23.02	210.18	10.95
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.26	235.90	12.83
	Tracción	kN	68.30	187.99	36.33

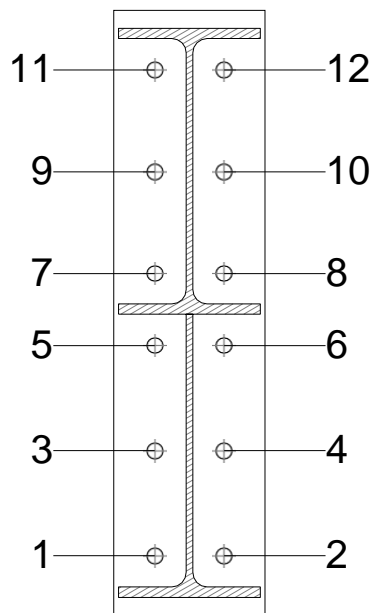


Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma	En ángulo	4	251	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	273	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	74.87				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	81.99				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	62.4	70.7	0.3	137.4	35.61	72.5	22.09	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.5	65.5	10.0	132.1	34.22	65.5	19.96	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	38.2	33.7	0.2	69.7	18.07	38.2	11.63	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	67.3	67.3	10.0	135.8	35.18	67.3	20.53	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	63.8	83.3	0.0	157.7	40.87	79.1	24.10	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.9	11.9	3.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	33.0
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	33.0
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	32.2
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	32.2
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.883	50.240	41.57	Vástago	28.579	90.432	31.60	41.57	41.57
	Aplastamiento	20.883	150.880	13.84	Punzonamiento	28.579	180.418	15.84		
2	Sección transversal	20.883	50.240	41.57	Vástago	28.579	90.432	31.60	41.57	41.57
	Aplastamiento	20.883	150.880	13.84	Punzonamiento	28.579	180.418	15.84		
3	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	25.965	90.432	28.71	20.51	28.71
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	25.965	180.418	14.39		
4	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	25.965	90.432	28.71	20.51	28.71
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	25.965	180.418	14.39		
5	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	22.907	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	22.907	180.418	12.70		
6	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	22.907	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	22.907	180.418	12.70		
7	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	31.096	90.432	34.39	24.56	34.39
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	31.096	180.418	17.24		
8	Sección transversal	0.344	50.240	0.68	Vástago	31.096	90.432	34.39	24.56	34.39
	Aplastamiento	0.344	150.880	0.23	Punzonamiento	31.096	180.418	17.24		
9	Sección transversal	0.446	50.240	0.89	Vástago	47.002	90.432	51.97	37.12	51.97
	Aplastamiento	0.446	150.880	0.30	Punzonamiento	47.002	180.418	26.05		
10	Sección transversal	0.446	50.240	0.89	Vástago	47.002	90.432	51.97	37.12	51.97
	Aplastamiento	0.446	150.880	0.30	Punzonamiento	47.002	180.418	26.05		
11	Sección transversal	10.620	50.240	21.14	Vástago	51.157	90.432	56.57	40.41	56.57
	Aplastamiento	10.620	150.880	7.04	Punzonamiento	51.157	180.418	28.35		
12	Sección transversal	10.620	50.240	21.14	Vástago	51.157	90.432	56.57	40.41	56.57
	Aplastamiento	10.620	150.880	7.04	Punzonamiento	51.157	180.418	28.35		

Producido por una versión educativa de CYPE



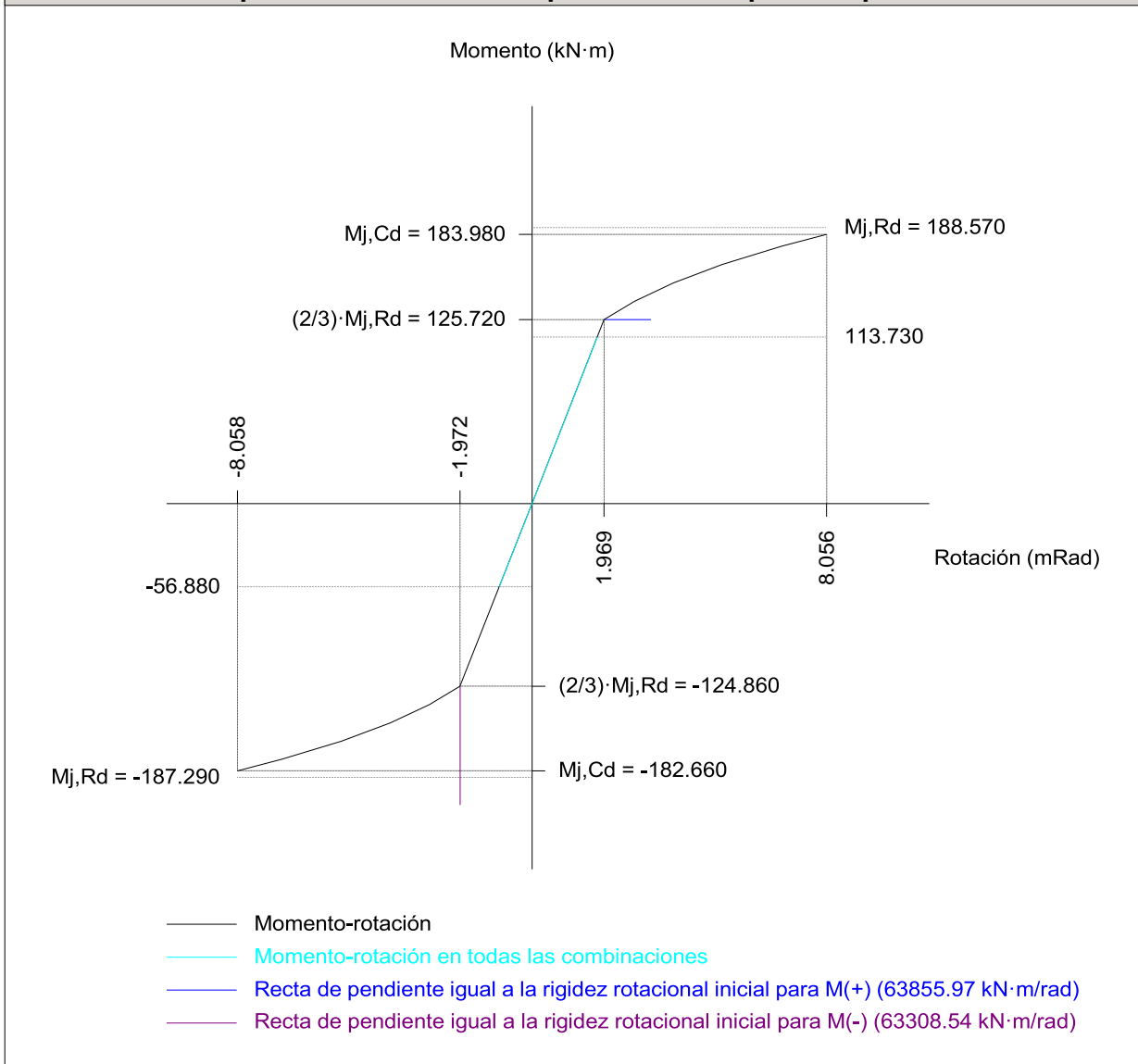
Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6092.77	63855.97
Calculada para momentos negativos	6092.77	63308.54

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.20	1.80	66.85
Momento resistente	kNm	113.73	188.57	60.31
Capacidad de rotación	mRad	221.048	667	33.16



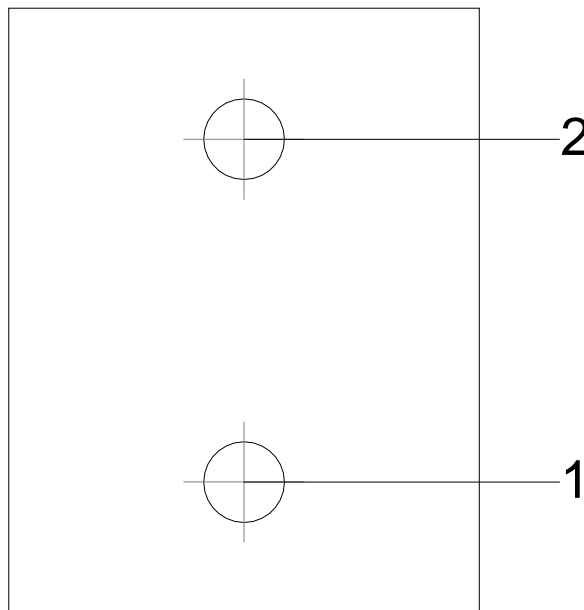
3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.36
	Pandeo local	N/mm ²	16.30	241.98	6.74
	Aplastamiento	kN	11.49	70.63	16.26
	Desgarro	kN	22.62	77.42	29.22
Alma	Aplastamiento	kN	11.49	27.76	41.41
	Desgarro	kN	22.62	66.89	33.82

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	7.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	17.8	17.8	0.2	35.6	9.21	17.8	5.42	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.494	26.976	42.61	Vástago	0.000	48.557	0.00	42.61	42.61
	Aplastamiento	11.494	70.629	16.27	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	11.173	26.976	41.42	Vástago	0.000	48.557	0.00	41.42	41.42
	Aplastamiento	11.173	70.647	15.81	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.37
	Pandeo local	N/mm ²	16.30	241.98	6.74
	Aplastamiento	kN	11.50	70.63	16.29
	Desgarro	kN	22.64	77.42	29.25
Alma	Aplastamiento	kN	11.50	27.76	41.45
	Desgarro	kN	22.64	66.89	33.85

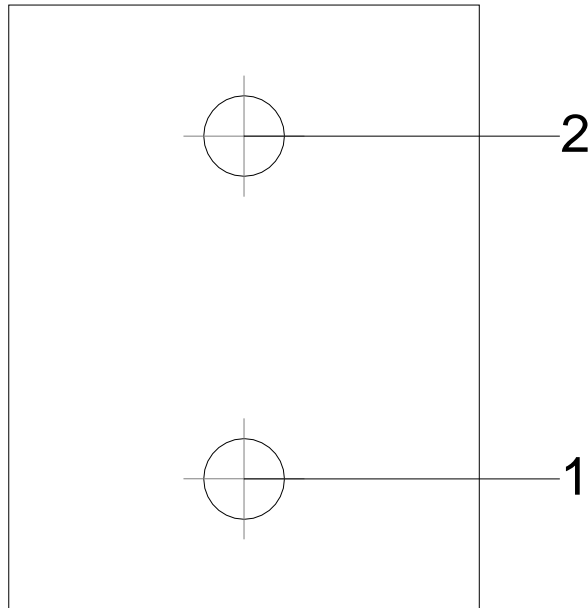
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	7.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	17.8	17.8	0.2	35.6	9.22	17.8	5.42	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.503	26.976	42.64	Vástago	0.000	48.557	0.00	42.64	42.64
	Aplastamiento	11.503	70.629	16.29	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	11.182	26.976	41.45	Vástago	0.000	48.557	0.00	41.45	41.45
	Aplastamiento	11.182	70.647	15.83	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	2168
			4	1047
			5	6061
			7	150

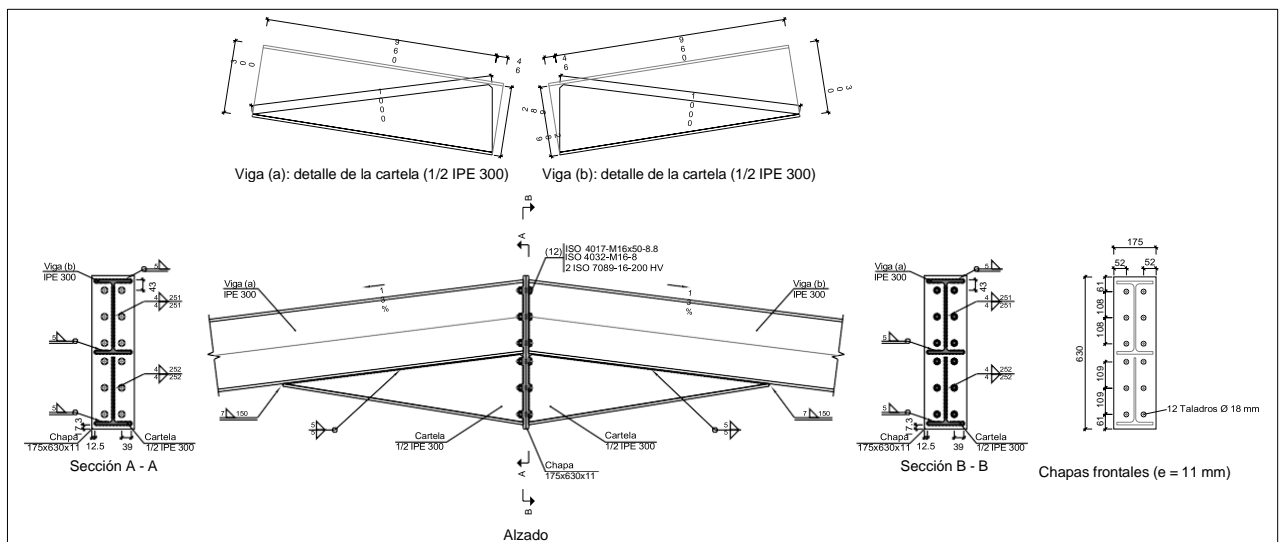
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	307x75x11	7.95
	Chapas	2	70x90x8	0.79
		1	160x640x12	9.65
Total				18.39

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x35
		12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

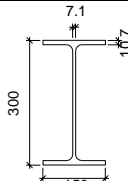
2.3.5.3. Tipo 4

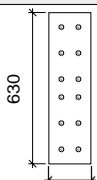
a) Detalle

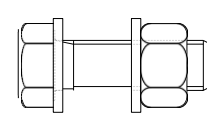




b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Esquema	Geometría					Acero		
		Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Esquema	Geometría			Taladros		Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		175	630	11	12	18	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	640.0	800.0	

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	42.53	153.37	27.73
Ala	Aplastamiento	kN	106.50	423.63	25.14
	Tracción	kN	10.97	212.83	5.15
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	20.98	235.90	8.89
	Tracción	kN	32.41	180.26	17.98

Producido por una versión educativa de CYPE



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma	En ángulo	4	251	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	267	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	80.95				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	73.82				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	36.4	41.2	0.3	80.1	20.76	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.4	35.4	0.2	70.8	18.35	35.4	10.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	13.4	11.8	0.2	24.4	6.33	13.4	4.08	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	31.5	31.5	0.2	63.1	16.34	31.5	9.61	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	31.1	36.4	0.0	70.3	18.23	34.4	10.48	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	2.1	3.7	0.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



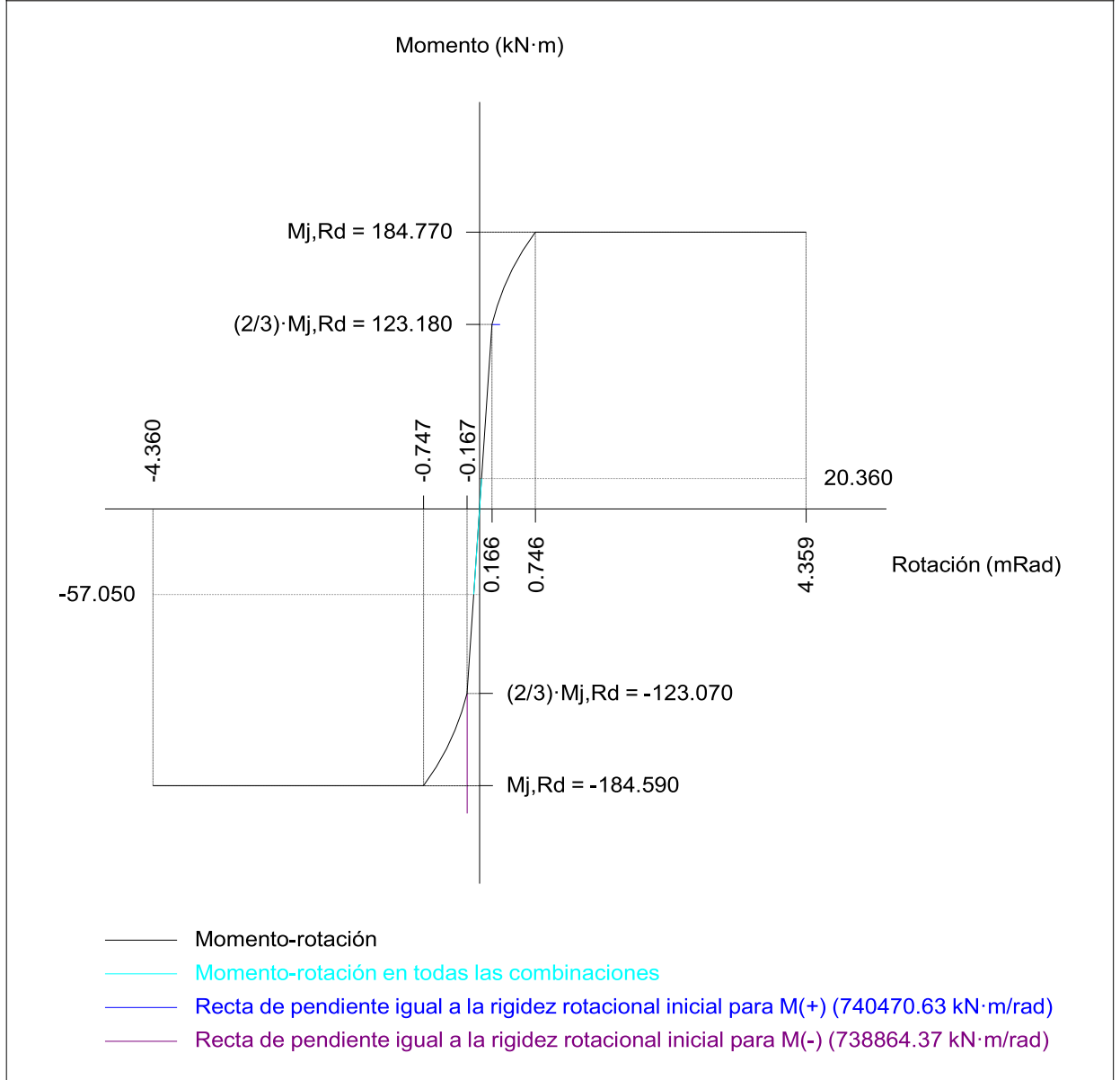
Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	28938.08	740470.63
Calculada para momentos negativos	28938.08	738864.37

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	57.05	184.59	30.91
Capacidad de rotación	mRad	17.710	667	2.66



2) Viga (b) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	42.53	153.37	27.73
Ala	Compresión	kN	106.50	423.63	25.14
	Tracción	kN	10.97	212.83	5.15
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	20.98	235.90	8.89
	Tracción	kN	32.41	180.26	17.98

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	4	251	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.87
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	267	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	80.95
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	73.82

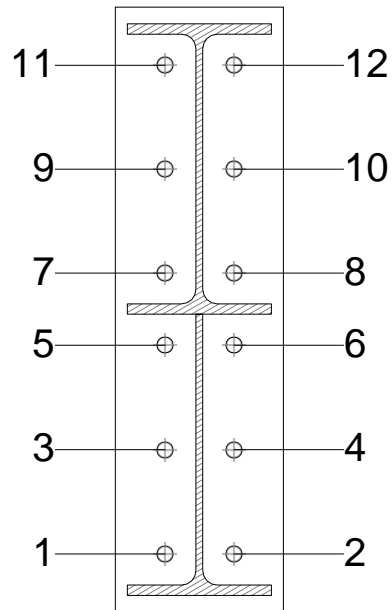
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _v (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	36.4	41.2	0.3	80.1	20.76	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.4	35.4	0.2	70.8	18.35	35.4	10.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	13.4	11.8	0.2	24.4	6.33	13.4	4.08	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	31.5	31.5	0.2	63.1	16.34	31.5	9.61	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	31.1	36.4	0.0	70.3	18.23	34.4	10.48	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	2.1	3.7	0.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	109	71	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	109	71	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	109	71	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	109	71	32.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	75	71	32.0
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	75	71	32.0
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	75	71	32.0
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	75	71	32.0
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	108	71	32.0
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	108	71	32.0
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	108	71	32.0
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	52	108	71	32.0

--: La comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.677	50.240	1.35	Vástago	25.076	90.432	27.73	19.81	27.73
	Aplastamiento	0.677	144.320	0.47	Punzonamiento	25.076	172.573	14.53		
2	Sección transversal	0.677	50.240	1.35	Vástago	25.076	90.432	27.73	19.81	27.73
	Aplastamiento	0.677	144.320	0.47	Punzonamiento	25.076	172.573	14.53		
3	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	22.929	90.432	25.36	18.11	25.36
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	22.929	172.573	13.29		
4	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	22.929	90.432	25.36	18.11	25.36
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	22.929	172.573	13.29		
5	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	14.804	90.432	16.37	11.69	16.37
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	14.804	172.573	8.58		
6	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	14.804	90.432	16.37	11.69	16.37
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	14.804	172.573	8.58		
7	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	9.002	90.432	9.95	7.11	9.95
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	9.002	172.573	5.22		
8	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	9.002	90.432	9.95	7.11	9.95
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	9.002	172.573	5.22		
9	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	12.789	90.432	14.14	10.10	14.14
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	12.789	172.573	7.41		
10	Sección transversal	0.083	50.240	0.16	Vástago	12.789	90.432	14.14	10.10	14.14
	Aplastamiento	0.083	144.320	0.06	Punzonamiento	12.789	172.573	7.41		
11	Sección transversal	5.570	50.240	11.09	Vástago	13.615	90.432	15.06	11.09	15.06
	Aplastamiento	5.570	144.320	3.86	Punzonamiento	13.615	172.573	7.89		
12	Sección transversal	5.570	50.240	11.09	Vástago	13.615	90.432	15.06	11.09	15.06
	Aplastamiento	5.570	144.320	3.86	Punzonamiento	13.615	172.573	7.89		

Producido por una versión educativa de CYPE



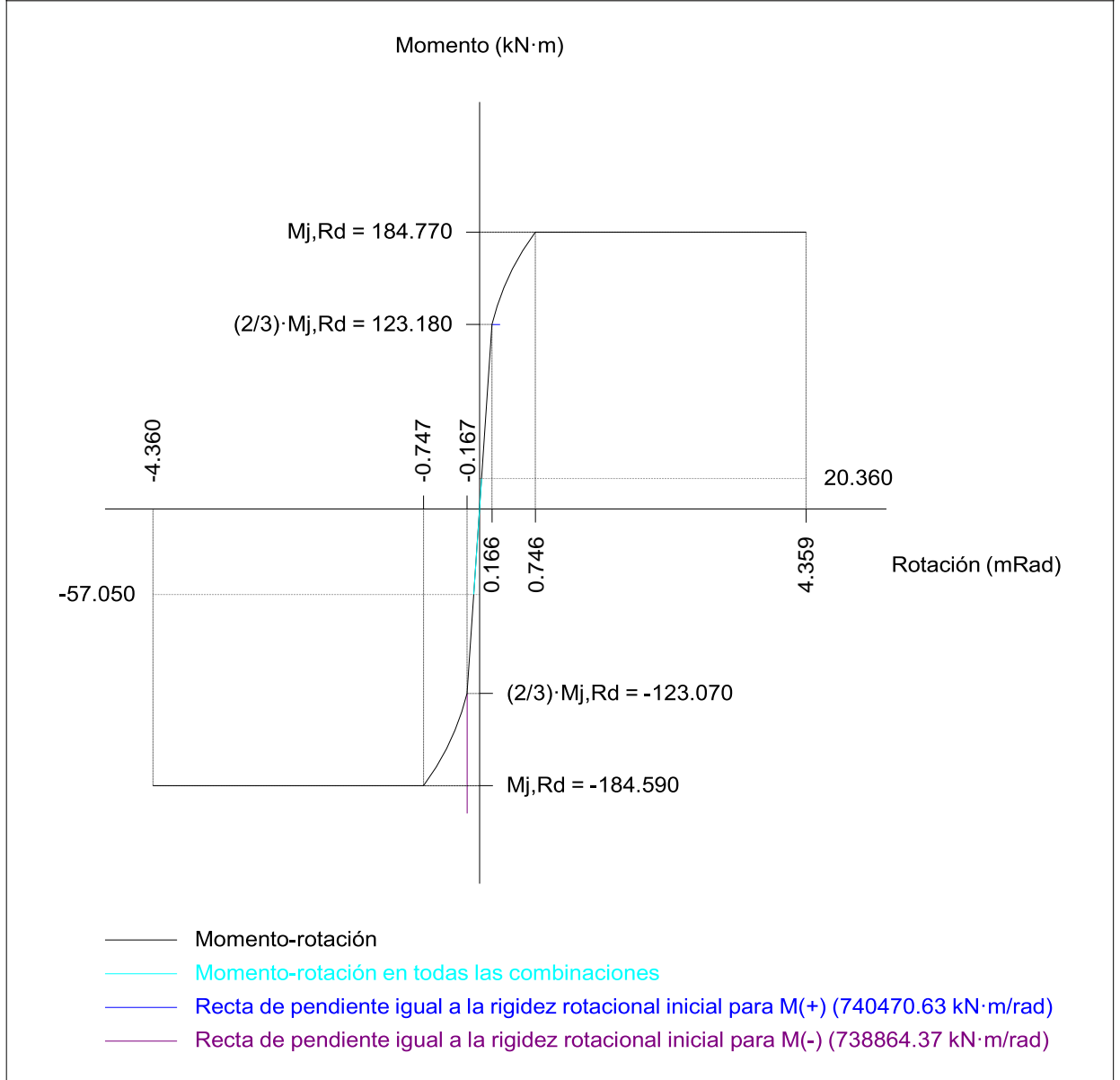
Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	28938.08	740470.63
Calculada para momentos negativos	28938.08	738864.37

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	57.05	184.59	30.91
Capacidad de rotación	mRad	17.710	667	2.66

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2010
			5	5604
			7	300

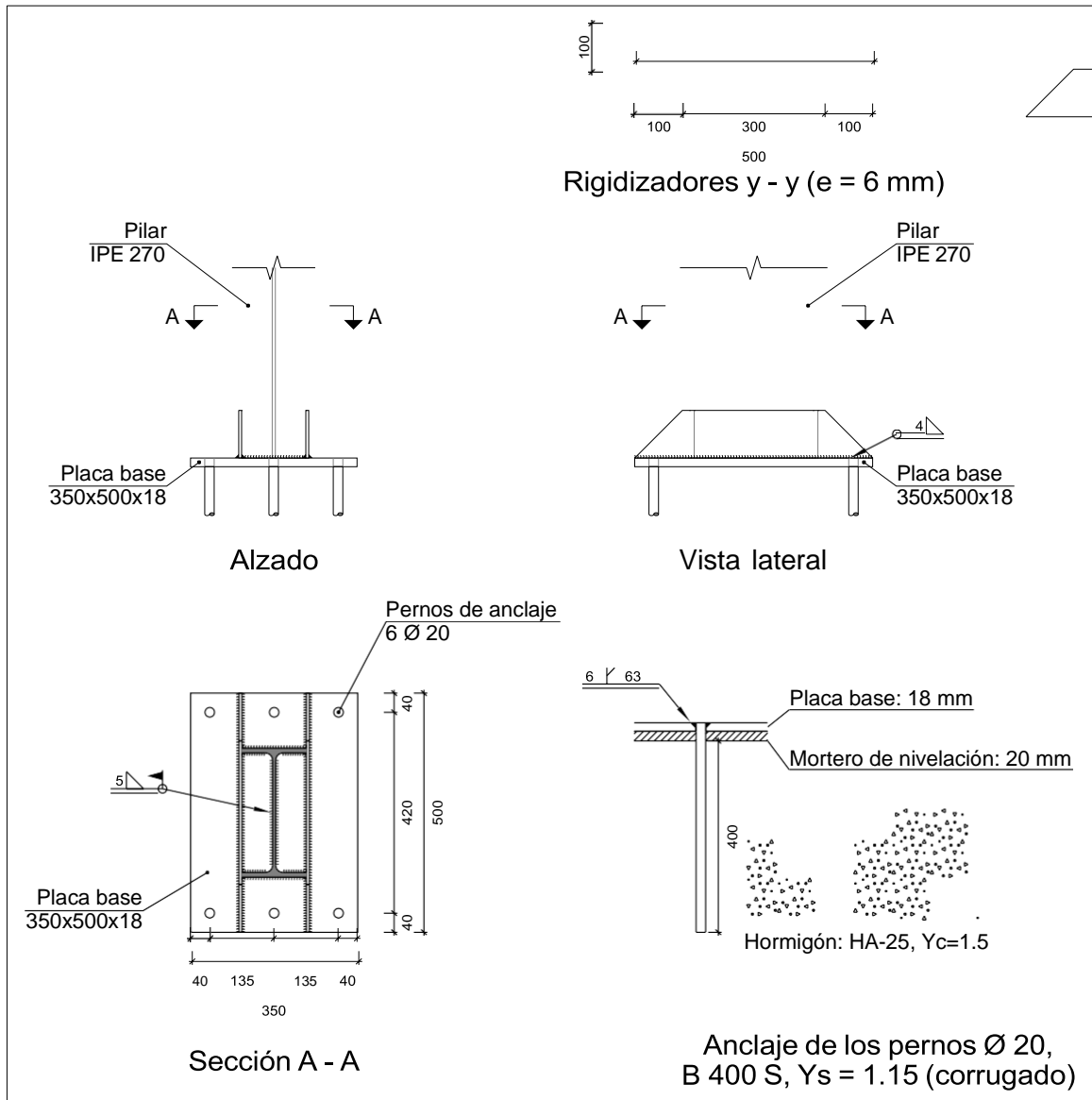
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	175x630x11	19.04
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-16



2.3.5.4. Tipo 7

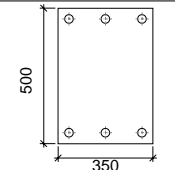
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	500	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_v
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 52.86 kN Máximo: 47.87 kN Calculado: 5.79 kN Máximo: 68.38 kN Calculado: 61.14 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 49.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 160.589 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 5.42 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 97.8728 MPa Calculado: 97.6711 MPa Calculado: 198.574 MPa Calculado: 240.204 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1057.06 Calculado: 1060.56 Calculado: 3695.17 Calculado: 2945.82	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 148.084 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.11		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.1925)		



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _r	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	196.3	340.0	88.11	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

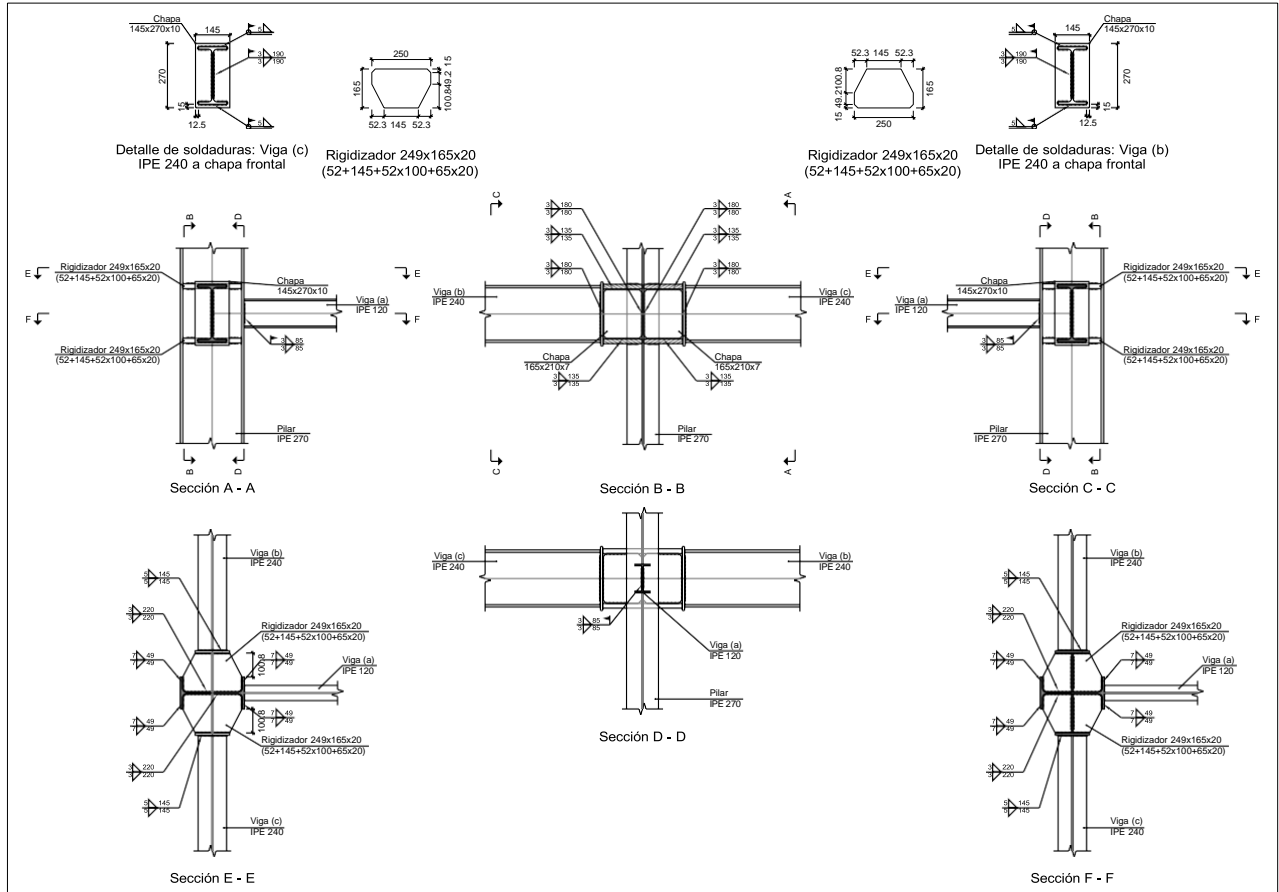
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1959
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	377
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x18	24.73
	Rigidizadores pasantes	2	500/300x100/0x6	3.77
	Total			28.50
B 400 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 458	6.78
	Total			6.78



2.3.5.5. Tipo 8

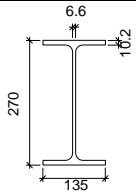
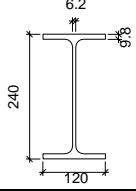
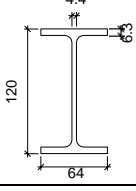
a) Detalle



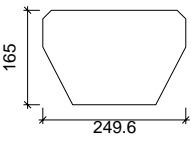
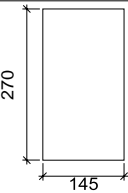
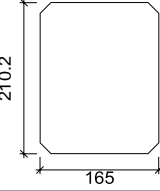
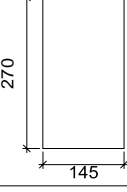
Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		249.6	165	20	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 240		145	270	10	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 240		165	210.2	7	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 240		145	270	10	S275	275.0	410.0



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 240		165	210.2	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	58.44
	Cortante	kN	0.04	242.51	0.02
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	243.11	261.90	92.83
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	241.66	261.90	92.27
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	243.20	261.90	92.86
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	241.74	261.90	92.30
Chapa frontal [Viga (c) IPE 240]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 240]	Cortante	kN	51.56	142.89	36.08
Chapa frontal [Viga (b) IPE 240]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 240]	Cortante	kN	51.57	142.89	36.09
Ala	Desgarro	N/mm ²	245.10	261.90	93.58
	Cortante	N/mm ²	265.70	261.90	101.45

Producido por una versión educativa de CYPE



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	49	10.2	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	145	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	49	10.2	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	145	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	49	10.2	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	145	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	49	10.2	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	145	10.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	180	6.6	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	180	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	135	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	135	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	180	6.6	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	180	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	135	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	135	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_v
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	200.5	347.3	90.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	132.1	132.1	0.0	264.2	68.45	132.1	40.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	199.3	345.2	89.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	131.1	131.1	0.0	262.2	67.95	131.1	39.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	200.6	347.4	90.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	132.1	132.1	0.0	264.3	68.48	132.1	40.28	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	199.4	345.3	89.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	131.2	131.2	0.0	262.3	67.98	131.2	39.99	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	57.3	99.2	25.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	57.3	99.2	25.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	63.7	110.3	28.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	63.7	110.3	28.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	57.3	99.2	25.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	57.3	99.2	25.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	63.7	110.3	28.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	63.7	110.3	28.58	0.0	0.00	410.0	0.85



2) Viga (a) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	1.81	261.90	0.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	85	4.4	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.5	0.5	0.7	1.5	0.39	0.5	0.15	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	9.8	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	9.8	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	163.2	163.2	0.0	326.4	84.58	163.2	49.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	54.2	93.9	24.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	162.0	162.0	0.0	324.1	83.99	162.0	49.40	410.0	0.85



4) Viga (b) IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del ala superior	163.2	163.2	0.0	326.5	84.60	163.2	49.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	54.2	93.9	24.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	162.1	162.1	0.0	324.2	84.01	162.1	49.42	410.0	0.85

d) Medición

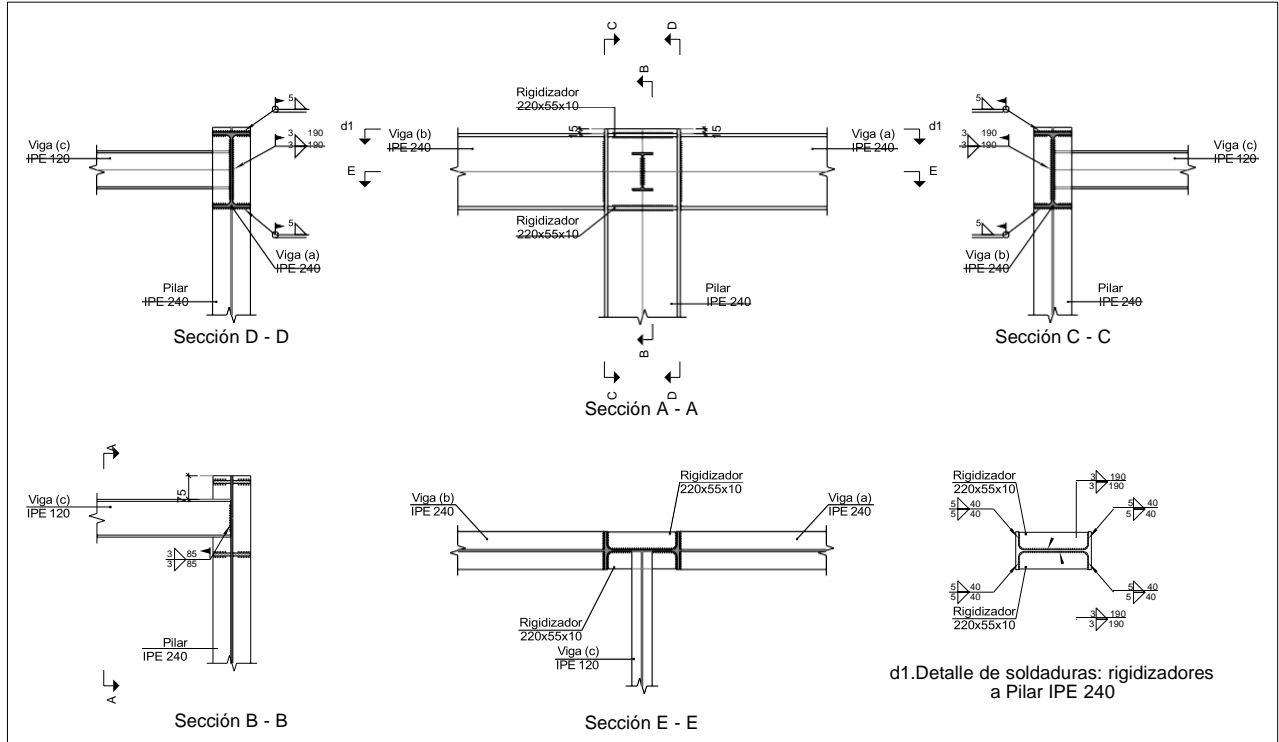
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4278
			5	1160
			7	787
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	932
			5	894

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	249x165x20 (52+145+52x100+65x20)	22.55
	Chapas	2	165x210x7	3.81
		2	145x270x10	6.15
	Total			



2.3.5.6. Tipo 9

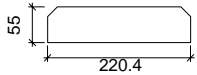
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	275.0	410.0



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Rigidizador		220.4	55	10	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	54.94	
	Cortante	kN	51.47	202.50	25.42	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	221.38	261.90	84.53	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	221.04	261.90	84.40	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	225.42	261.90	86.07	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	214.38	261.90	81.85	
Ala	Cortante	N/mm ²	65.13	261.90	24.87	
Viga (c) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	0.36	218.16	0.16
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.36	30.74	1.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	40	9.8	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	40	9.8	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	40	9.8	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	40	9.8	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	156.5	156.5	0.1	313.1	81.13	156.5	47.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.4	30.2	7.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	156.3	156.3	0.0	312.6	81.01	156.3	47.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.7	34.2	8.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	159.4	159.4	0.1	318.8	82.62	159.4	48.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.4	30.2	7.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	151.6	151.6	0.0	303.2	78.57	151.6	46.22	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.7	34.2	8.85	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	9.8	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	9.8	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	147.3	147.3	0.0	294.6	76.34	147.3	44.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	114.2	114.2	52.8	246.1	63.76	114.2	34.82	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	145.2	145.2	0.2	290.4	75.25	145.2	44.26	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



3) Viga (a) IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	147.3	147.3	0.0	294.6	76.34	147.3	44.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	114.2	114.2	52.8	246.0	63.76	114.2	34.82	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	145.2	145.2	0.2	290.4	75.25	145.2	44.27	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	1.81	261.90	0.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	85	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.5	0.5	0.7	1.5	0.39	0.5	0.15	410.0	0.85



d) Medición

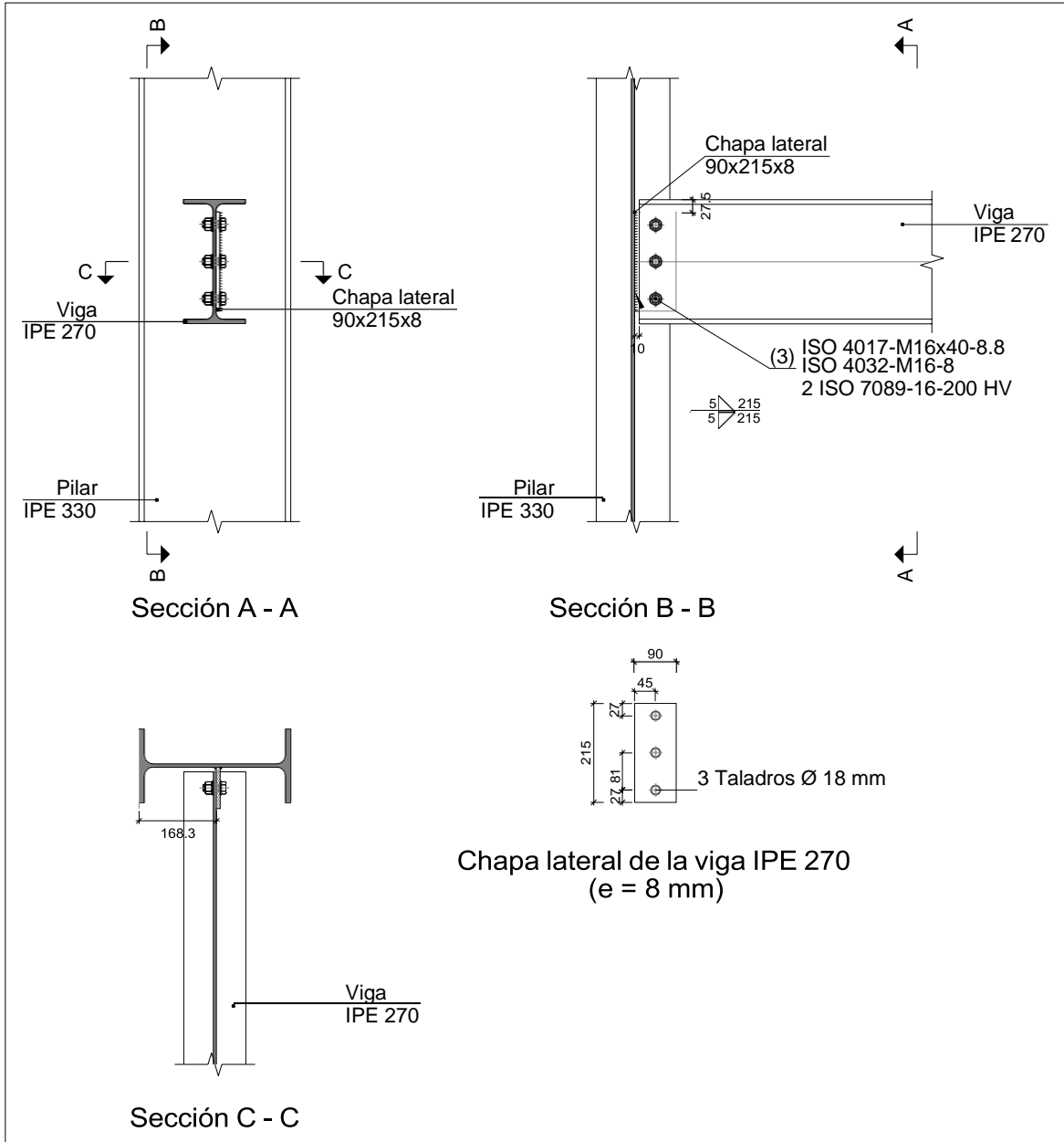
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1523
			5	640
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	932
			5	815

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	220x55x10	3.81
				Total



2.3.5.7. Tipo 10

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Pilar	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Chapa lateral: Viga IPE 270		90	215	8	3	18	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _y (MPa)	f _u (MPa)	
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	640.0	800.0	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 330

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación		Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	0.76	658.30	0.11
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.76	87.40	0.86

Producido por una versión educativa de CYPE



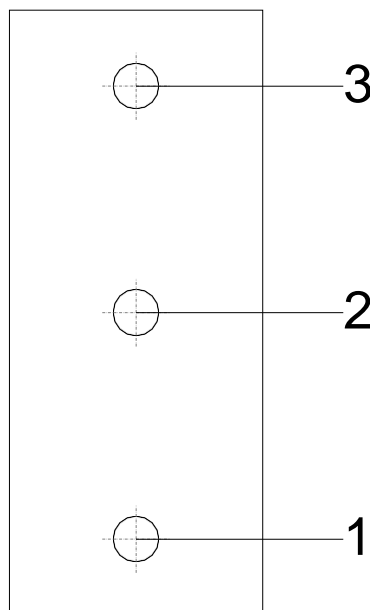
2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.04
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.69
	Pandeo local	N/mm ²	19.72	228.15	8.64
	Aplastamiento	kN	11.69	61.62	18.98
	Desgarro	kN	26.51	194.76	13.61
Alma	Aplastamiento	kN	11.69	68.62	17.04
	Desgarro	kN	26.51	233.12	11.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	215	7.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	0.2	0.2	12.3	21.4	5.54	0.3	0.08	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	81	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	--	35	81	--	45.0
3	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	81	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.694	50.240	23.28	Vástago	0.000	90.432	0.00	23.28	23.28
	Aplastamiento	11.694	61.620	18.98	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		
2	Sección transversal	8.839	50.240	17.59	Vástago	0.000	90.432	0.00	17.59	17.59
	Aplastamiento	8.839	104.941	8.42	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		
3	Sección transversal	11.666	50.240	23.22	Vástago	0.000	90.432	0.00	23.22	23.22
	Aplastamiento	11.666	96.313	12.11	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	430

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	90x215x8	1.22
				Total

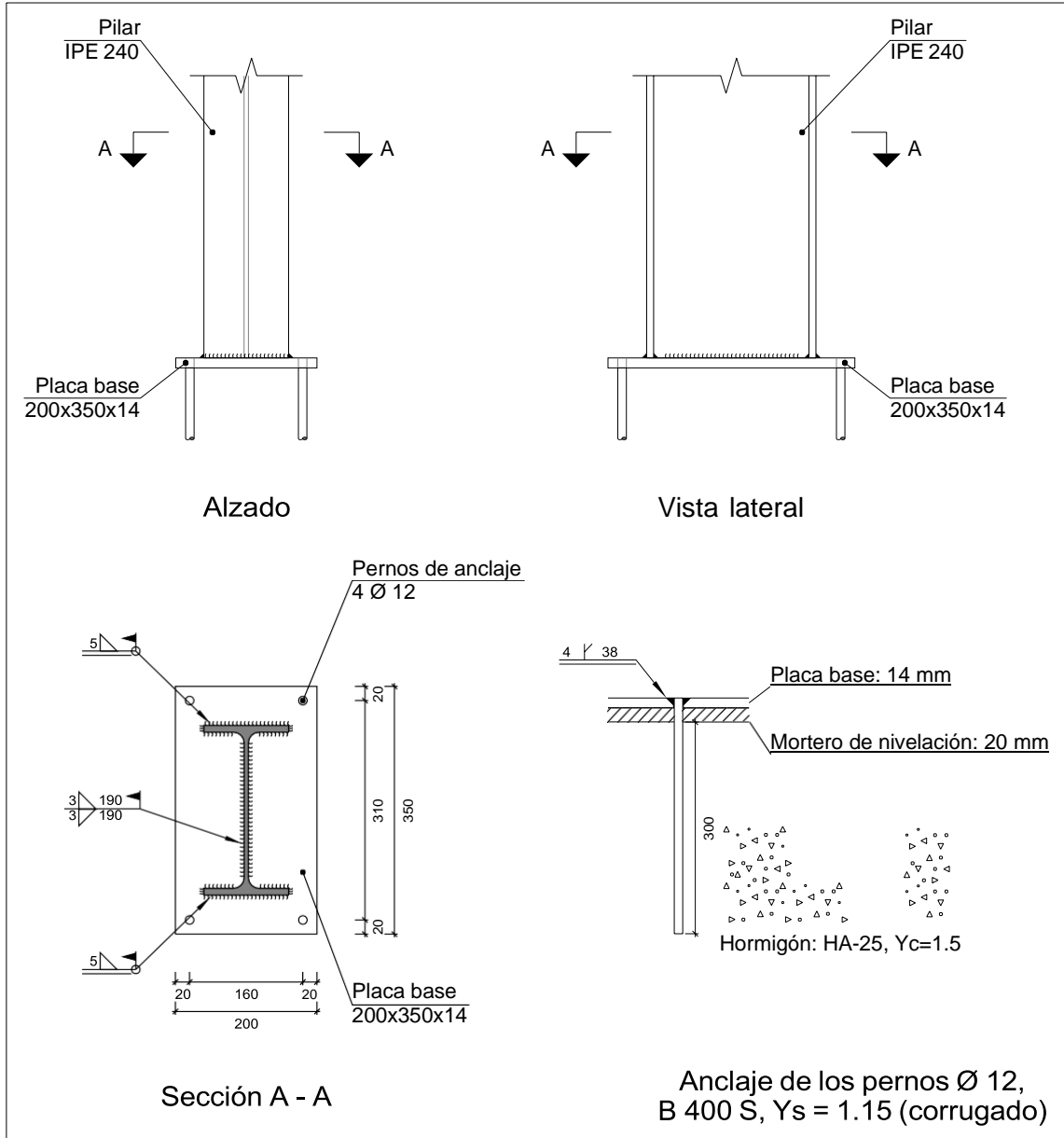
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	3	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.5.8. Tipo 11

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		200	350	14	4	20	14	4	S275	275.0	410.0



c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	9.8	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_v
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	78.7	78.7	1.4	157.4	40.80	78.7	24.00	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.5	54.5	5.8	109.5	28.38	54.5	16.63	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	78.7	78.7	1.4	157.5	40.81	78.7	24.00	410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 12.8 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 21.54 kN Calculado: 1.83 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 15.41 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 13.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 121.866 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 88 kN Calculado: 1.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 54.4731 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 51.9429 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 219.677 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 219.559 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4061.26	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3452.83	Cumple
- Arriba:	Calculado: 779.392	Cumple
- Abajo:	Calculado: 779.834	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.128		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	4	38	12.0	90.00
<i>l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>					



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_v
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	177.8	307.9	79.80	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

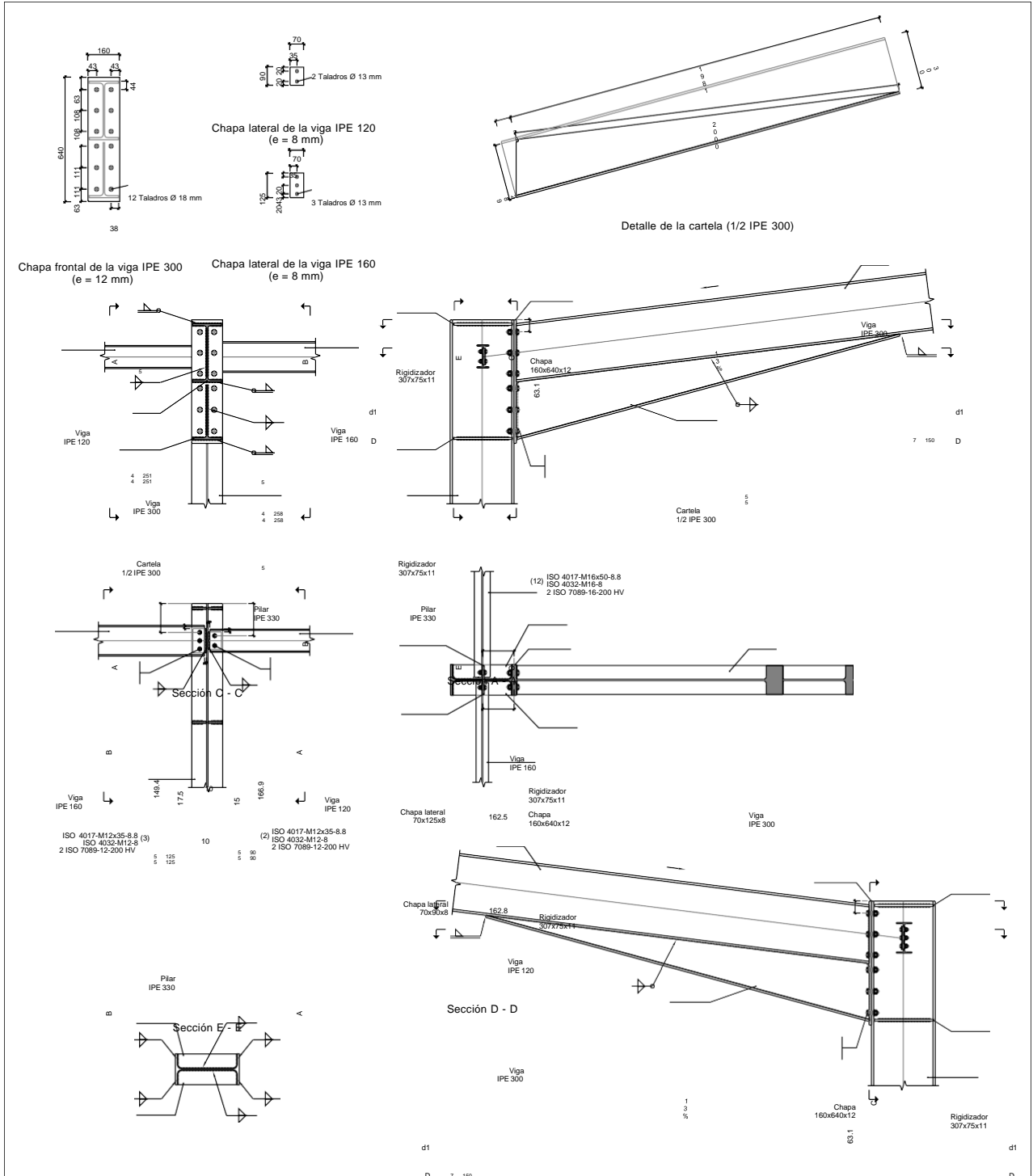
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	4	151
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	381
			5	447

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x350x14	7.69
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 346	1.23
				Total



2.3.5.9. Tipo 12

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



5 57
5 57

Rigidizador
307x75x11

3 271
3 271

Listados

Sección B - B

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23



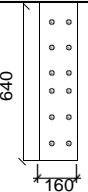
b) Descripción de los componentes de la unión

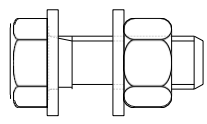
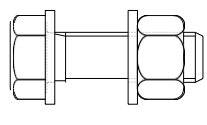
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Pilar	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esqu	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Nº	Diámetro (mm)	f _y (MPa)	f _u (MPa)	
Rigidizador		307	75	11	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga IPE 120		70	90	8	2	13	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga IPE 160		70	125	8	3	13	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE



Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Chapa frontal: Viga IPE 300		160	640	12	12	18	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _y (MPa)	f _u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	640.0	800.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 330

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	63.26	
	Cortante	kN	330.29	614.54	53.75	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.99	261.90	42.38	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	128.66	261.90	49.13	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.99	261.90	42.38	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	128.66	261.90	49.13	
Ala	Cortante	N/mm ²	158.27	261.90	60.43	
Viga IPE 300	Ala	Tracción por flexión	kN	88.71	157.99	56.15
		Tracción	kN	18.17	226.88	8.01
	Alma	Tracción	kN	68.30	126.56	53.96
Viga IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	22.64	289.30	7.83
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.06	41.70	16.93
Viga IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	22.07	392.62	5.62
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.05	45.70	0.10



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	57	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	271	7.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	86.3	86.3	0.0	172.7	44.74	86.3	26.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.8	74.1	19.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	100.1	100.1	0.0	200.2	51.87	100.1	30.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.6	85.9	22.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	86.3	86.3	0.0	172.7	44.74	86.3	26.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.8	74.1	19.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	100.1	100.1	0.0	200.2	51.87	100.1	30.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.6	85.9	22.27	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	88.71	156.82	56.57
Ala	Compresión	kN	206.54	435.46	47.43
	Tracción	kN	23.02	210.18	10.95
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.26	235.90	12.83
	Tracción	kN	68.30	187.99	36.33

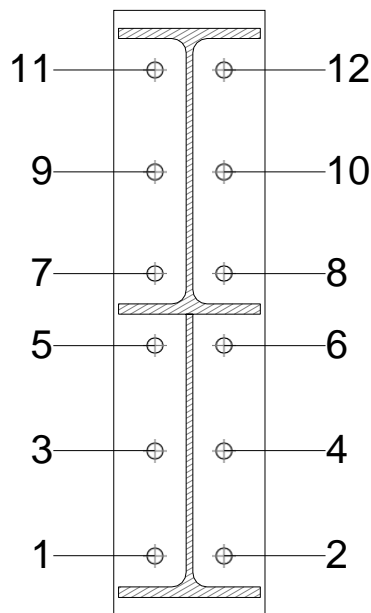


Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma	En ángulo	4	251	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.87				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	273	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	74.87				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.1	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	81.99				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	62.4	70.7	0.3	137.4	35.61	72.5	22.09	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.5	65.5	10.0	132.1	34.22	65.5	19.96	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	38.2	33.7	0.2	69.7	18.07	38.2	11.63	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	67.3	67.3	10.0	135.8	35.18	67.3	20.53	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	63.8	83.3	0.0	157.7	40.87	79.1	24.10	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.9	11.9	3.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	111	74	33.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	33.0
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	33.0
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	32.2
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	76	74	32.2
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	43	108	74	33.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.883	50.240	41.57	Vástago	28.579	90.432	31.60	41.57	41.57
	Aplastamiento	20.883	150.880	13.84	Punzonamiento	28.579	180.418	15.84		
2	Sección transversal	20.883	50.240	41.57	Vástago	28.579	90.432	31.60	41.57	41.57
	Aplastamiento	20.883	150.880	13.84	Punzonamiento	28.579	180.418	15.84		
3	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	25.965	90.432	28.71	20.51	28.71
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	25.965	180.418	14.39		
4	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	25.965	90.432	28.71	20.51	28.71
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	25.965	180.418	14.39		
5	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	22.907	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	22.907	180.418	12.70		
6	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	22.907	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	22.907	180.418	12.70		
7	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	31.096	90.432	34.39	24.56	34.39
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	31.096	180.418	17.24		
8	Sección transversal	0.283	50.240	0.56	Vástago	31.096	90.432	34.39	24.56	34.39
	Aplastamiento	0.283	150.880	0.19	Punzonamiento	31.096	180.418	17.24		
9	Sección transversal	0.446	50.240	0.89	Vástago	47.002	90.432	51.97	37.12	51.97
	Aplastamiento	0.446	150.880	0.30	Punzonamiento	47.002	180.418	26.05		
10	Sección transversal	0.446	50.240	0.89	Vástago	47.002	90.432	51.97	37.12	51.97
	Aplastamiento	0.446	150.880	0.30	Punzonamiento	47.002	180.418	26.05		
11	Sección transversal	10.620	50.240	21.14	Vástago	51.157	90.432	56.57	40.41	56.57
	Aplastamiento	10.620	150.880	7.04	Punzonamiento	51.157	180.418	28.35		
12	Sección transversal	10.620	50.240	21.14	Vástago	51.157	90.432	56.57	40.41	56.57
	Aplastamiento	10.620	150.880	7.04	Punzonamiento	51.157	180.418	28.35		

Producido por una versión educativa de CYPE



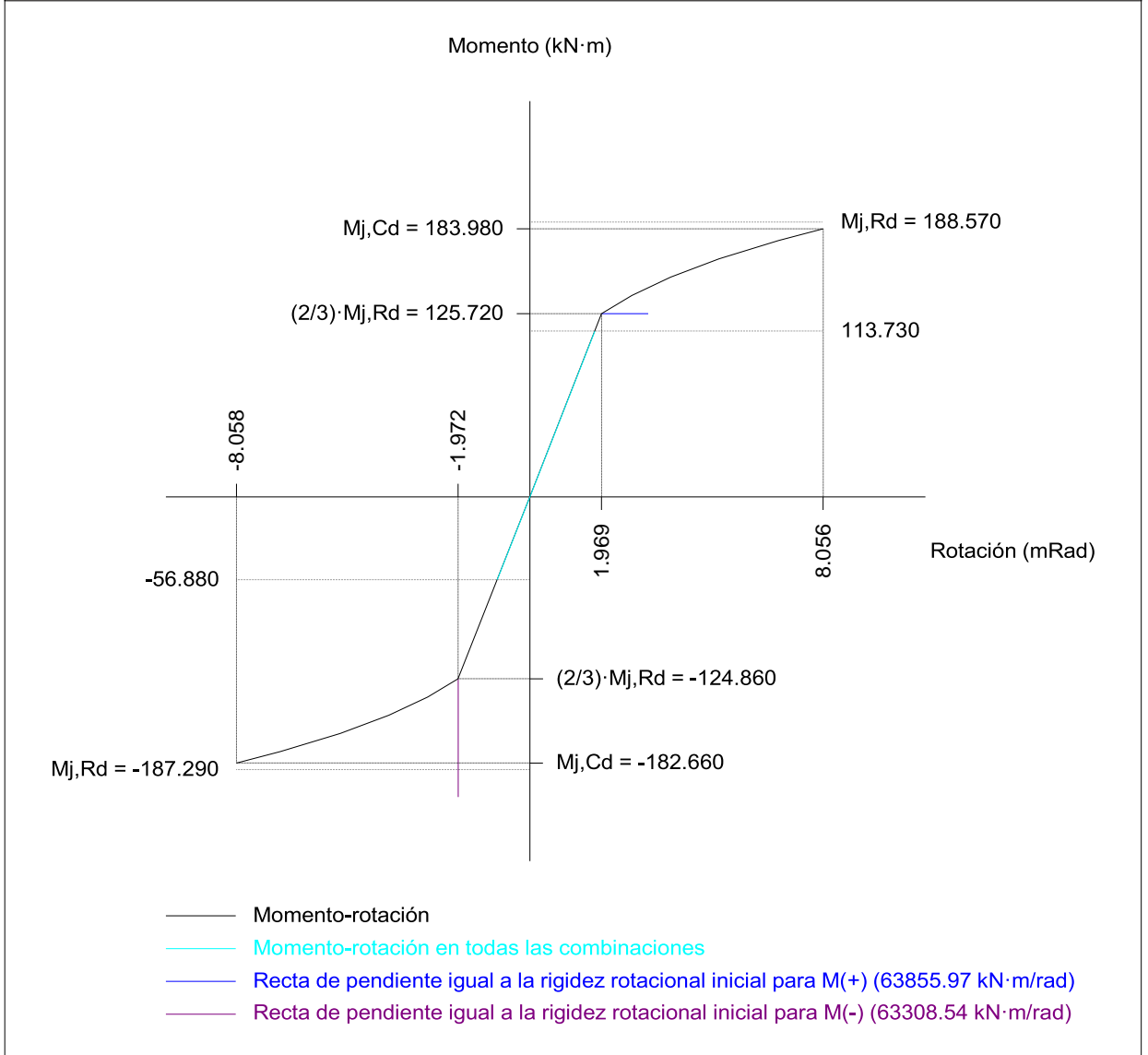
Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6092.77	63855.97
Calculada para momentos negativos	6092.77	63308.54

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.20	1.80	66.85
Momento resistente	kNm	113.73	188.57	60.31
Capacidad de rotación	mRad	221.086	667	33.16



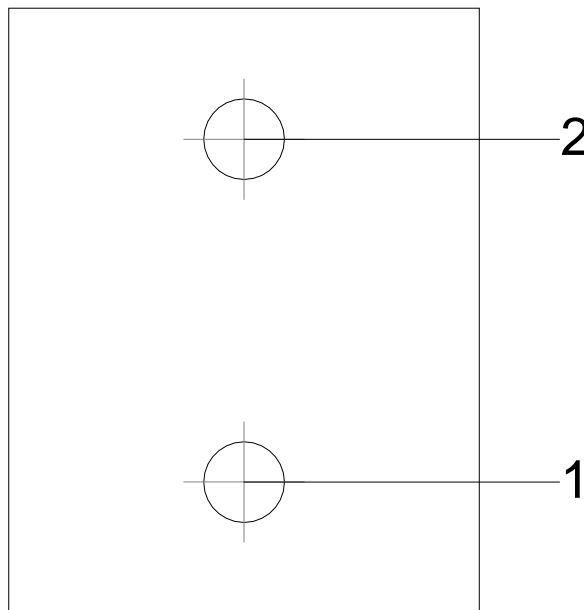
3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.38
	Pandeo local	N/mm ²	15.67	241.98	6.48
	Aplastamiento	kN	11.50	70.63	16.29
	Desgarro	kN	22.64	77.42	29.25
Alma	Aplastamiento	kN	11.50	27.76	41.45
	Desgarro	kN	22.64	66.89	33.85

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	7.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _l (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	17.8	17.8	0.2	35.6	9.22	17.8	5.42	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.503	26.976	42.64	Vástago	0.000	48.557	0.00	42.64	42.64
	Aplastamiento	11.503	70.629	16.29	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	11.182	26.976	41.45	Vástago	0.000	48.557	0.00	41.45	41.45
	Aplastamiento	11.182	70.647	15.83	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		

4) Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.73
	Pandeo local	N/mm ²	11.41	241.98	4.71
	Aplastamiento	kN	7.54	70.60	10.67
	Desgarro	kN	22.08	104.03	21.22
Alma	Aplastamiento	kN	7.54	31.54	23.89
	Desgarro	kN	22.08	98.52	22.41

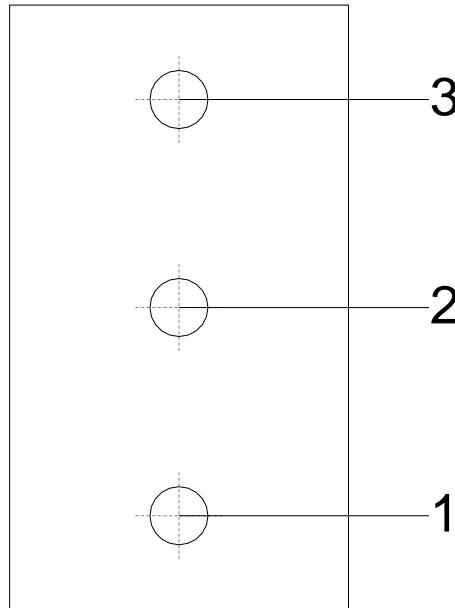
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	7.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.5	12.5	0.2	25.0	6.47	12.5	3.81	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.535	26.976	27.93	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.93	27.93
	Aplastamiento	7.535	70.604	10.67	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.359	26.976	27.28	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.28	27.28
	Aplastamiento	7.359	70.645	10.42	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.233	26.976	26.81	Vástago	0.000	48.557	0.00	26.81	26.81
	Aplastamiento	7.233	70.645	10.24	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	2168
			4	1047
			5	6131
			7	150

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	307x75x11	7.95
	Chapas	1	70x90x8	0.40
		1	70x125x8	0.55
		1	160x640x12	9.65
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	5	ISO 4017-M12x35
		12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	5	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	10	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-16

2.3.6. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	36917
			4	35249
			5	131978
			7	5812
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	4	452
			6	2262
			8	5278
			8	5278
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	6732
		5	27233	



Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	12	220x55x10	11.42	
		36	307x75x11	71.58	
		12	249x165x20 (52+145+52x100+65x20)	67.66	
	Chapas	6	165x210x7	11.43	
		1	70x125x8	0.55	
		6	90x215x8	7.29	
		17	70x90x8	6.73	
		6	145x270x10	18.44	
		14	175x630x11	133.28	
		9	160x640x12	86.81	
	Total				415.19

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	37	ISO 4017-M12x35
		18	ISO 4017-M16x40
		192	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	37	ISO 4032-M12
		210	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	74	ISO 7089-12
		420	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	200x350x14	23.08
		6	350x500x18	148.37
		14	400x550x20	483.56
	Rigidizadores pasantes	12	500/300x100/0x6	22.61
		28	550/330x150/35x7	107.47
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 12 - L = 346	3.69
		36	Ø 20 - L = 458	40.66
		84	Ø 20 - L = 660	136.72
	Total			

Producción en versión educativa de

2.4. RESULTADOS

En este apartado se mostrarán ejemplos de cálculo de distintas barras de la estructura y su resolución, tal y como indica el CTE, al final de este mismo apartado se mostrarán tablas resumen con la justificación de resultados y cumplimientos de E.L.U. de todos los componentes de la estructura.

2.4.1. Cálculos Barras E.L.U.

Barra N51/N61

Perfil: IPE 330 Material: Acero (S275)							
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas				
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N51	N61	4.000	62.60	11770.00	788.00	28.06	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β		0.00	2.10	0.00		0.00	
L _K		0.000	8.400	0.000		0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000		1.000	
C ₁		-		1.000			
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo <i>L_K</i> : Longitud de pandeo (m) <i>C_m</i> : Coeficiente de momentos <i>C₁</i> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _r	M _z	V _z	V _r	M _r V _z	M _z V _r	NM _r M _z	NM _r M _z V _z	M _t	M _r V _z	M _t V _r	
N51/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE h = 32.0
Notación: <i>λ</i> : Limitación de esbeltez <i>λ_w</i> : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida <i>N_t</i> : Resistencia a tracción <i>N_c</i> : Resistencia a compresión <i>M_r</i> : Resistencia a flexión eje Y <i>M_z</i> : Resistencia a flexión eje Z <i>V_z</i> : Resistencia a corte Z <i>V_r</i> : Resistencia a corte Y <i>M_rV_z</i> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_zV_r</i> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_rM_z</i> : Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_rM_zV_z</i> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M_t</i> : Resistencia a torsión <i>M_rV_z</i> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>M_tV_r</i> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i> : Distancia al origen de la barra <i>h</i> : Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i> : No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																

ión educativa de CYPE

Producido por

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{0.71} \quad \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

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

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{11770.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{788.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{28.06} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{199000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{8.400} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{14.16} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{13.71} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.55} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

40.93 256.27 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 307.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.50 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 23.03 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 18.40 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.051 ✓

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

η : 0.060 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI).$$

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

$N_{c,Ed}$: 83.06 kN

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

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

$N_{c,Rd}$: 1639.52 kN

Donde:

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 : 3

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

A : 62.60 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

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

$N_{b,Rd}$: 1385.52 kN

Donde:

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

$$\mathbf{A} : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

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

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

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{g_{M1}} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\mathbf{c_y} : \underline{0.85}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\mathbf{f_y} : \underline{0.80}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{a_y} : \underline{0.21}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

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

$$\mathbf{\lambda_y} : \underline{0.71}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.206} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{31.98} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones

$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{43.35} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{210.57} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{804.00} \quad \text{cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.139} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{5.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{4.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{40.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{154.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.044} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1.$$

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

$$V_{Ed} : \underline{20.55} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{30.80} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{11.50} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{18.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$36.13 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{36.13}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$$I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{7.56} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{39.58} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{307.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$20.55 \text{ kN} \leq 232.88 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{20.55} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

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

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

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

$$7.56 \text{ kN} \leq 299.21 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{7.56} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.320} \checkmark$$

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

$$h : \underline{0.310} \checkmark$$

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

$$h : \underline{0.241} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en el nudo N51, para la combinaci3n de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1.$$

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo.

$$N_{c,Ed} : \underline{82.64} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, segun los

$$M_{y,Ed} : \underline{43.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed} : \underline{2.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

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

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1639.52} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{210.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{40.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Articulo 6.3.4.2)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{804.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{154.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.03}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

c_y, c_z: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.85}$$

$$c_z : \underline{1.00}$$

λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.71}$$

$$\lambda_z : \underline{0.00}$$

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$20.55 \text{ kN} \leq 232.64 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{20.55} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{465.29} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{3.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.044} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N51, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1.$$

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

$$V_{Ed} : \underline{20.55} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{465.29} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.39} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.013} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N51, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{7.56} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{597.68} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.46} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

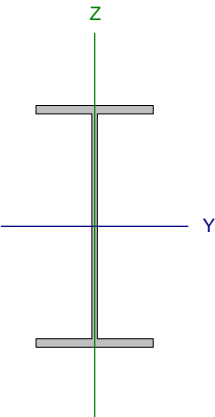
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

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

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

Barra N61/N52

Perfil: IPE 330 Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N61	N52	3.000	62.60	11770.00	788.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	2.80	0.00	0.00		
L _k	0.000	8.400	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo <i>L_k</i> : Longitud de pandeo (m) <i>C_m</i> : Coeficiente de momentos <i>C₁</i> : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z M _y V _z	M _t	M _y V _t	M _z V _t	
N61/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 2.868 m η = 0.4	x: 0.12 m η = 1.0	x: 0.12 m η = 12.7	x: 0.12 m η = 9.1	x: 0.12 m η = 3.6	x: 0.12 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 20.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.12 m η = 3.6	x: 0.12 m η = 1.1	CUMPLE h = 20.7

ción:
 1: Limitación de esbeltez
 I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_zM_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_yV_t: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 M_zV_t: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Producido por una versión educativa de **CVPE**

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{\underline{0.71}} \quad \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{\underline{3}}$$

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

$$\mathbf{A} : \underline{\underline{62.60}} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{\underline{275.00}} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{\underline{3457.30}} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{\underline{3457.30}} \text{ kN}$$

$$\mathbf{N}_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{\underline{\infty}}$$

$$\mathbf{N}_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\underline{\infty}}$$

$$\mathbf{N}_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$\mathbf{I}_y : \underline{\underline{11770.00}} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$\mathbf{I}_z : \underline{\underline{788.00}} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$\mathbf{I}_t : \underline{\underline{28.06}} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$\mathbf{I}_w : \underline{\underline{199000.00}} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$\mathbf{E} : \underline{\underline{210000}} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$\mathbf{G} : \underline{\underline{81000}} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$\mathbf{L}_{ky} : \underline{\underline{8.400}} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$\mathbf{L}_{kz} : \underline{\underline{0.000}} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$\mathbf{L}_{kt} : \underline{\underline{0.000}} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$\mathbf{i}_0 : \underline{\underline{14.16}} \text{ cm}$$

$$\mathbf{i}_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$\mathbf{i}_y : \underline{\underline{13.71}} \text{ cm}$$

$$\mathbf{i}_z : \underline{\underline{3.55}} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$\mathbf{y}_0 : \underline{\underline{0.00}} \text{ mm}$$

$$\mathbf{z}_0 : \underline{\underline{0.00}} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

40.93 256.27 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 307.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 7.50 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 23.03 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 18.40 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.868 m del nudo N61, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 6.67 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

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

N_{t,Rd} : 1639.52 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 62.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.008 ✓

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

h : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

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

N_{c,Ed} : 13.67 kN

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

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1639.52} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

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

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

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

$$N_{b,Rd} : \underline{1385.52} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

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

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

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.85}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.80}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.71}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3457.30} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.127} \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.35\cdot CM1 + 1.5\cdot Q(B) + 0.9\cdot V(180^\circ)H2 + 0.75\cdot N(R)1$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{26.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{210.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{804.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.091} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{3.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{2.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{40.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{154.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.036} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{16.74} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{30.80} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{11.50} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{18.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$36.13 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{36.13}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$$I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.51} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{39.58} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{307.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$16.74 \text{ kN} \leq 232.88 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

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

$$V_{Ed} : \underline{16.74} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

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

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

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

$$6.51 \text{ kN} \leq 299.21 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.51} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.207 ✓

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

h : 0.171 ✓

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

h : 0.161 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{ésimo}.

N_{c,Ed} : 1.41 kN

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{ésimos}, segun los

M_{y,Ed} : 24.37 kN·m

ejes Y y Z, respectivamente.

M_{z,Ed} : 3.66 kN·m

Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

N_{pl,Rd} : 1639.52 kN

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{pl,Rd,y} : 210.57 kN·m

M_{pl,Rd,z} : 40.33 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Articulo 6.3.4.2)**A**: 3rea de la secci3n bruta.

A : 62.60 cm²

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{pl,y} : 804.00 cm³

W_{pl,z} : 154.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M1} : 1.05

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

C_{m,y} : 1.00

C_{m,z} : 1.00

c_y, **c_z**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

c_y : 0.85

c_z : 1.00

l_y, **l_z**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

l_y : 0.71

l_z : 0.00

a_y, **a_z**: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

a_y : 0.60

a_z : 0.60

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$16.74 \text{ kN} \leq 232.75 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{16.74} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{465.50} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{3.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.036} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{16.74} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{465.50} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N61, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.51} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{598.24} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.11} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

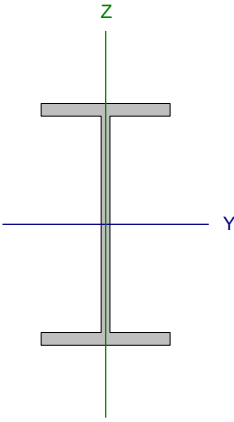
Siendo:

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

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

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

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

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N81	N65	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
L _K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M _y V _z		M _z V _y
N81/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.304 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 2.433 m η = 2.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.304 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 2.433 m η = 2.7	x: 0.304 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 2.7

M_y: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_z: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Con comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ Limitación de esbeltez
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda} < \underline{0.01}$ ✓

Donde:

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 : 13.20 cm²

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

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas.

N_{cr} : ∞

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

Se debe satisfacer:

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

24.41 248.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 107.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 4.73 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 4.03 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 0.36 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

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

N_{t,Rd} : 345.71 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.001} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

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

$$N_{c,Ed} : \underline{0.30} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

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.

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

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

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.026} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.433 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

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

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

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

f_{yd}

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.004} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.33} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$21.23 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{21.23}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$$I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0.29 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.304 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.433 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.35} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

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

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

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

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.304 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$0.29 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

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

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

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

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

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

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

Barra N61/N65

Perfil: IPE 240 Material: Acero (S275)								
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
	N61	N65	5.000	39.10	3892.00	284.00	12.95	
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
			Pandeo		Pandeo lateral			
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	L _k	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y V _z V _y	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N6 /N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.2	η = 0.2	x: 4.932 m η = 53.5	x: 4.932 m η = 1.1	x: 4.932 m η = 21.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.932 m η = 54.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.932 m η = 21.4	η < 0.1	CUMPLE h = 54.4

Notación:
 λ̄: Limitación de esbeltez
 λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yV_zV_y: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

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 : 2

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

A : 39.10 cm²

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

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas.

N_{cr} : ∞

Producción por un sistema educativo de E

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

Se debe satisfacer:

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

35.55 246.95 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 220.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 13.66 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 11.76 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.012 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 12.58 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

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

$N_{t,Rd}$: 1024.05 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 39.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1.

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

$$N_{c,Ed} : \underline{2.49} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.535} \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q(B)+0.9·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{51.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{96.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{367.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.011} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{19.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{73.90} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.214} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{61.94} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{19.13} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{9.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.20} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{15.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$30.71 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{30.71}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{25.44} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{220.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.20} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$58.72 \text{ kN} \leq 144.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1.$$

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

$$V_{Ed} : \underline{58.72} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

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

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

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

$$0.05 \text{ kN} \leq 192.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.544} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{1.64} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los

$$M_{y,Ed} : \underline{51.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{96.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{19.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

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

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$58.72 \text{ kN} \leq 144.57 \text{ kN} \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{58.72} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{289.13} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{2.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.214} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.932 m del nudo N61, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q(B) + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{61.94} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{289.12} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.15} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{384.36} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Perfil: IPE 240 Material: Acero (S275)								
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
	N78	N79	4.000	39.10	3892.00	284.00	12.95	
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
				Pandeo		Pandeo lateral		
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	0.70	0.70	0.00	0.00			
	L _k	2.800	2.800	0.000	0.000			
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
	C ₁	-		1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M _y V _z		M _z V _y
N7 /N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Es} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 5.9	η = 2.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 2.4	η = 0.1	CUMPLE h = 39.3
Nota: <ul style="list-style-type: none"> $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede 																
(1) comprobaciones que no proceden (N.P.): (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																

Producido por una versión educativa de

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{1.20} \quad \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{750.79} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{10289.06} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{750.79} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{3892.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{284.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{12.95} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{37400.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{2.800} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{2.800} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{10.33} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{9.98} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{2.70} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

35.55 246.95 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 220.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 13.66 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 11.76 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.123 ✓

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

η : 0.256 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N78, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q(B)+0.9·V(180°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 125.75 kN

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

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

$N_{c,Rd}$: 1024.05 kN

Donde:

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 : 2

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

A : 39.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

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

$N_{b,Rd}$: 491.45 kN

Donde:

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

A : 39.10 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

c_y : 0.97

c_z : 0.48

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

f_y : 0.57

f_z : 1.39

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : 0.21

a_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

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

λ̄_y : 0.32

λ̄_z : 1.20

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 750.79 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 10289.06 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 750.79 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.144} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N78, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{13.81} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N78, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{13.74} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{96.12} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{367.00} \quad \text{cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.059} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N78, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N78, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{1.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{19.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{73.90} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.80} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{19.13} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{9.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.20} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{15.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$30.71 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{30.71}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{25.44} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{220.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.20} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$6.80 \text{ kN} \leq 144.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(180°)H2.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.80} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

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

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

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

$$0.29 \text{ kN} \leq 192.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.307 ✓

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

h : 0.301 ✓

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

h : 0.393 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en el nudo N78, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(180°)H2.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{ésimo}.

N_{c,Ed} : 115.72 kN

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{ésimos}, seg^{un} los

M_{y,Ed} : 13.35 kN·m

ejes Y y Z, respectivamente.

M_{z,Ed} : 1.07 kN·m

Clase: Clase de la secci3n, seg^{un} la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

N_{pl,Rd} : 1024.05 kN

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{pl,Rd,y} : 96.12 kN·m

M_{pl,Rd,z} : 19.35 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.4.2)**A**: 3rea de la secci3n bruta.

A : 39.10 cm²

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{pl,y} : 367.00 cm³

W_{pl,z} : 73.90 cm³

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M1} : 1.05

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.33

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

C_{m,y} : 1.00

C_{m,z} : 1.00

c_y, **c_z**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

c_y : 0.97

c_z : 0.48

λ_y, **λ_z**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

λ_y : 0.32

λ_z : 1.20

a_y, **a_z**: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

a_y : 0.60

a_z : 0.60

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

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

$$6.80 \text{ kN} \leq 144.53 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{6.80} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{289.05} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{2.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.05 \cdot Q(B) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.80} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{289.05} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.23} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{384.36} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{384.61} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{13.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

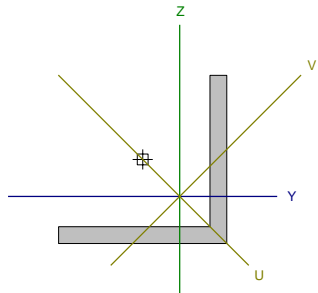
$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

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

Barra N47/N60

Perfil: L 50 x 50 x 5 Material: Acero (S275)										
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas								
		Área (cm ²)	I _{y(1)} (cm ⁴)	I _{z(1)} (cm ⁴)	I _{yz(4)} (cm ⁴)	I _{y(2)} (cm ⁴)	I _{z(3)} (cm ⁴)	I _{yz(3)} (cm ⁴)	I _{z(3)} (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
N47	N60	7.099	4.80	10.96	10.96	6.44	0.40	11.00	-11.00	-45.0
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>⁽⁴⁾ Producto de inercia</p> <p>⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>										
		Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β		0.00	0.00	0.00	0.00					
L _k		0.000	0.000	0.000	0.000					
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000					
C ₁		-			1.000					
<p>Notación:</p> <p>b: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_k: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C_m: Coeficiente de momentos</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>										



Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ̄	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z M _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N47/N60	λ̄ ≤ 4.0 Cumple	n _t = 24.8	N _{cr} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{cr} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{cr} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{cr} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{cr} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{cr} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 24.8
<p>Notación:</p> <p>λ̄: Limitación de esbeltez</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM_zM_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

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

La esbeltez reducida λ̄ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

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

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 4.80 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}: ∞

Reducido por una versión educativa de CYPE

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.248} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{31.13} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

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

$$N_{t,Rd} : \underline{125.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{4.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Barra N86/N87

Perfil: IPE 270
Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N86	N87	5.000	45.90	5790.00	420.00	15.90
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	5.000	5.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo <i>L_k</i> : Longitud de pandeo (m) <i>C_m</i> : Coeficiente de momentos <i>C₁</i> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _x	M _z	V _z	V _y	M _x V _z	M _z V _y	NM _x M _z	NM _x M _z V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 26.1$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.9$	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 26.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 26.2
Notación: ¹ : Limitación de esbeltez ² : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _x V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _x M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _x M _z V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Con comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Producido por un versión educativa de CYPE

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{1.90} \quad \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{348.20} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{4800.18} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{348.20} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{5790.00} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{420.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{15.90} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{70600.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{5.000} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{5.000} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{11.63} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{11.23} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.02} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

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

Se debe satisfacer:

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

37.82 250.57 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 249.60 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 6.60 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 16.47 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 13.77 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 0.68 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

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

N_{t,Rd} : 1202.14 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 45.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

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

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(270°)H1.

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

N_{c,Ed} : 0.63 kN

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

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

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

$$N_{b,Rd} : \underline{274.71} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

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

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

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.92}$$

$$c_z : \underline{0.23}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.66}$$

$$f_z : \underline{2.60}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.51}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.90}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

$$N_{cr} : \underline{348.20} \text{ kN}$$

menor de los siguientes valores:

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{4800.18} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{348.20} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.261} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo N86, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{33.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

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

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

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{126.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{484.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$: \underline{261.90} \text{ MPa}$$

f_{yd}

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.079} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N86, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$V_{Ed} : \underline{26.51} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{334.07} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{22.09} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{135.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{10.20} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{15.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$33.27 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{33.27}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$23.19 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.313 m del nudo N86, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$V_{Ed} : \underline{23.19} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{334.07} \text{ kN}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad h : \underline{0.262} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.262} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo N86, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.05·Q(B)+1.5·V(270°)H1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.63} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{33.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

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

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

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

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{126.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{25.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{484.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{97.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

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

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

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

c_y, **c_z**: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.92}$$

$$c_z : \underline{0.23}$$

λ_y, **λ_z**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.51}$$

$$\lambda_z : \underline{1.90}$$

a_y, **a_z**: Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

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

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.313 m del nudo N86, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

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

$$23.19 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{23.19} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{334.07} \text{ kN}$$

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

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

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

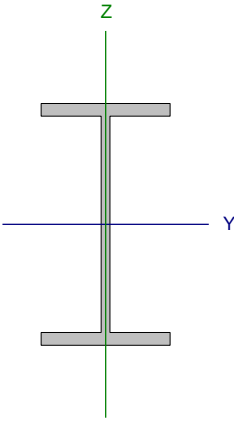
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N37/N42

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N37	N42	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
L _k	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁	-			1.000			
Notación: <i>b:</i> Coeficiente de pandeo <i>L_k:</i> Longitud de pandeo (m) <i>C_m:</i> Coeficiente de momentos <i>C₁:</i> Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y	NM _z V _y	M _t	M _y V _t		M _z V _t
/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{adm}}$ Cumple	η = 6.5	η = 3.0	x: 0.08 m η = 3.4	x: 0.08 m η = 0.1	x: 0.08 m η = 0.5	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0.08 m η = 8.0	η < 0.1	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 8.0

⁽¹⁾ Limitación de esbeltez
⁽²⁾ Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
⁽³⁾ Resistencia a tracción
⁽⁴⁾ Resistencia a compresión
⁽⁵⁾ Resistencia a flexión eje Y
⁽⁶⁾ Resistencia a flexión eje Z
⁽⁷⁾ Resistencia a corte Z
⁽⁸⁾ Resistencia a corte Y
⁽⁹⁾ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
⁽¹⁰⁾ Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
⁽¹¹⁾ Resistencia a flexión y axil combinados
⁽¹²⁾ Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
⁽¹³⁾ Resistencia a torsión
⁽¹⁴⁾ Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
⁽¹⁵⁾ Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
⁽¹⁶⁾ Distancia al origen de la barra
⁽¹⁷⁾ Coeficiente de aprovechamiento (%)
⁽¹⁸⁾ N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽²⁰⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽²¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

El esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

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 : 13.20 cm²

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

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas.

N_{cr} : ∞

Producido por una versión educativa de ESE

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

Se debe satisfacer:

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

24.41 248.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 107.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 4.73 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 4.03 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.065 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 22.34 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

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

N_{t,Rd} : 345.71 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.030} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$N_{c,Ed} : \underline{10.52} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

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.

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

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

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.034} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.080 m del nudo N37, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.080 m del nudo N37, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.080 m del nudo N37, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

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

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

Para flexión negativa:

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

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

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

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

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.005} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.080 m del nudo N37, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.45} \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

$$21.23 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{21.23}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$$I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0.45 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.45} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

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

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

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.080} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.080 m del nudo N37, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{22.15} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los

$$M_{y,Ed} : \underline{0.25} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

No procede, dado que tanto las longitudes de pandeo como las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.45 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N3/N72

Perfil: IPE 400 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N3	N72	4.000	84.50	23130.00	1318.00	51.28
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	2.10	0.00	0.00		
L _k	0.000	8.400	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
N3 N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 21.1	x: 0 m η = 34.6	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 1.9	CUMPLE h = 56.2

Notación:
 λ̄: Limitación de esbeltez
 λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

Producido por una versión educativa de CYPE

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.58 ✓

Donde:

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 : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 84.50 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} : 6794.17 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 6794.17 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 23130.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 1318.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 51.28 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 490000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 8.400 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 17.01 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 16.54 cm

i_z : 3.95 cm

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

43.37 263.21 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 373.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 8.60 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 32.08 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 24.30 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N72, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(90°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 4.73 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 2213.10 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 84.50 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.013 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 29.83 kN

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{2213.10} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{84.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1982.17} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{84.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.90}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.71}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.58}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{6794.17} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{6794.17} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.211} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{66.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{72.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{342.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{1307.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.346} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{17.97} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{20.74} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{59.98} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{229.00} \quad \text{cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.035} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{22.45} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{646.14} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{42.73} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{84.50} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{180.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{13.50} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8.60} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{21.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$38.49 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{38.49}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{15.18} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{792.68} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{52.42} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{84.50} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{373.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$22.45 \text{ kN} \leq 323.07 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{22.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{646.14} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$15.18 \text{ kN} \leq 396.34 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{15.18} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{792.68} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.562 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.425 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.478 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en el nudo N3, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo.

N_{c,Ed} : 15.00 kN

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, segun los

M_{y,Ed} : 71.67 kN·m

ejes Y y Z, respectivamente.

M_{z,Ed} : 20.72 kN·m

Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

N_{pl,Rd} : 2213.10 kN

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{pl,Rd,y} : 342.31 kN·m

M_{pl,Rd,z} : 59.98 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)**A**: 3rea de la secci3n bruta.

A : 84.50 cm²

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{pl,y} : 1307.00 cm³

W_{pl,z} : 229.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M1} : 1.05

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

C_{m,y}, **C_{m,z}**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

C_{m,y} : 1.00

C_{m,z} : 1.00

c_y, **c_z**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

c_y : 0.90

c_z : 1.00

λ_y, **λ_z**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

λ_y : 0.58

λ_z : 0.00

a_y, **a_z**: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

a_y : 0.60

a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$22.45 \text{ kN} \leq 322.81 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{22.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{645.61} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{5.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{37.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.035} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{22.45} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{645.61} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{646.14} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.31} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{37.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.019} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{15.18} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{792.00} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{792.68} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.32} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{37.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\underline{0.87}} \quad \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{\underline{3}}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{\underline{72.70}} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\underline{275.00}} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\underline{2645.57}} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\underline{2645.57}} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\underline{55340.29}} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\underline{\infty}}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\underline{16270.00}} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\underline{1043.00}} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\underline{37.44}} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\underline{314000.00}} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\underline{210000}} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\underline{81000}} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\underline{11.290}} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\underline{0.625}} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\underline{0.000}} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\underline{15.43}} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\underline{14.96}} \text{ cm}$$

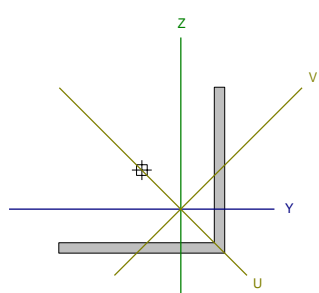
$$i_z : \underline{\underline{3.79}} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\underline{0.00}} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\underline{0.00}} \text{ mm}$$

Barra N3/N9

Perfil: L 80 x 80 x 5 Material: Acero (S275)										
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _{y(1)} (cm ⁴)	I _{z(1)} (cm ⁴)	I _{yz(4)} (cm ⁴)	I _{y(2)} (cm ⁴)	y _{q(3)} (mm)	z _{q(3)} (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
N3	N9	8.602	7.86	47.14	47.14	27.69	0.65	18.80	-18.80	-45.0
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>⁽⁴⁾ Producto de inercia</p> <p>⁽⁵⁾ Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>										
		Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ		Ala sup.	Ala inf.				
β		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L _k		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁		-			1.000					
<p>Notación:</p> <p>b: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_k: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C_m: Coeficiente de momentos</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>										

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _t		M _z V _t
N3 N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 20.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 20.2
<p>Notación:</p> <p>λ̄: Limitación de esbeltez</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>M_yV_t: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_zV_t: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

- A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}**: Axil crítico de pandeo elástico.

- A**: 7.86 cm²
- f_y**: 275.00 MPa
- N_{cr}**: ∞

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

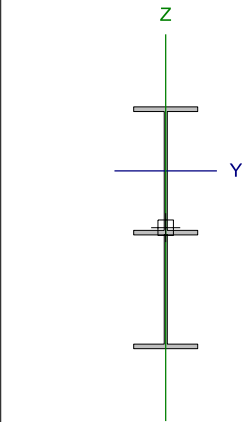
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Perfil: IPE 300, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.)
Material: Acero (S275)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
Inicial Final								
N39 N40	10.078	88.01	35083.80	905.70	29.10	0.00	133.21	
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N39) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
			Pandeo		Pandeo lateral			
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	1.98	0.00	0.00				
L _k	0.000	20.000	0.000	0.000				
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
C ₁	-		1.000					
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								



Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z M _y V _z	M _t		M _y V _t	M _z V _t
N39/N40	x: 2.166 m λ̄ < 2.0 Cumple	x: 9.89 m λ _w ≤ λ _{w,max} Cumple	x: 9.079 m η = 2.0	x: 2.166 m η = 9.2	x: 2.168 m η = 35.4	x: 9.079 m η < 0.1	x: 2.042 m η = 8.0	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m η = 45.9	η < 0.1	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE h = 45.9
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _z M _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _t : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados M _z V _t : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} : \underline{\underline{1.85}}$ ✓

Donde:

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 : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 53.80 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} : 432.97 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 432.97 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 8356.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 604.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 19.92 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 126000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 20.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 12.91 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 12.46 cm

i_z : 3.35 cm

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

72.63 346.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 515.69 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 36.61 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 16.05 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.020 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.079 m del nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 28.13 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 1409.05 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 53.80 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.024 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.092 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.166 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 33.49 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{362.84} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.26}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{2.38}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.85}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{432.97} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{432.97} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.354} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.168 m del nudo N39, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{26.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.168 m del nudo N39, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{58.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{164.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.079 m del nudo N39, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+0.8\cdot CM1+1.5\cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{32.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{125.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.080} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.042 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{28.24} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{352.27} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{23.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$35.01 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{35.01}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$$I_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$36.11 \text{ kN} \leq 315.54 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{36.11} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{631.07} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.375} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.459} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.247} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en un punto situado a una distancia de 2.168 m del nudo N39, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo.

$$N_{c,Ed} : \underline{29.60} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, segun los

$$M_{y,Ed} : \underline{58.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{164.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{32.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Articulo 6.3.4.2)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{125.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.07}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

c_y, c_z: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.26}$$

$$c_z : \underline{1.00}$$

λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{1.85}$$

$$\lambda_z : \underline{0.00}$$

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$36.11 \text{ kN} \leq 315.54 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{\underline{36.11}} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{\underline{631.07}} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

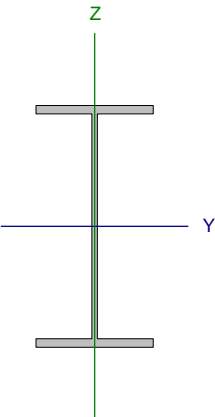
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N33/N34

Perfil: IPE 330 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N33	N34	7.000	62.60	11770.00	788.00	28.06
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.70	1.42	0.00	0.00			
L _k	4.900	9.940	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-			1.000			
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo <i>L_k</i> : Longitud de pandeo (m) <i>C_m</i> : Coeficiente de momentos <i>C₁</i> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t		M _y V _t	M _z V _t
N3 /N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.568 m η = 1.3	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 53.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 8.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.569 m η = 57.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
Nota: <i>i</i> : Limitación de esbeltez <i>i_w</i> : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida <i>N_t</i> : Resistencia a tracción <i>N_c</i> : Resistencia a compresión <i>M_y</i> : Resistencia a flexión eje Y <i>M_z</i> : Resistencia a flexión eje Z <i>V_z</i> : Resistencia a corte Z <i>V_y</i> : Resistencia a corte Y <i>M_yV_z</i> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_zV_y</i> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_yM_z</i> : Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_yM_zV_z</i> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M_t</i> : Resistencia a torsión <i>M_yV_t</i> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>M_zV_t</i> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i> : Distancia al origen de la barra <i>h</i> : Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i> : No procede																
Probaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Producido por una versión educativa de

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.59 \quad} \checkmark$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 3 \quad}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\text{A} : \underline{\quad 62.60 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 680.23 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 2469.01 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 680.23 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad \infty \quad}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 11770.00 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 788.00 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 28.06 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 199000.00 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 9.940 \quad} \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 4.900 \quad} \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 0.000 \quad} \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 14.16 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 13.71 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.55 \quad} \text{ cm}$$

y₀, z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

40.93 256.27 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 307.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 7.50 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 23.03 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 18.40 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

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.013 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.568 m del nudo N33, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(180°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 21.55 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{t,Rd} : 1639.52 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 62.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.029 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.094 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 47.85 kN

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1639.52} \text{ kN}$$

Donde:

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.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{509.65} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.78}$$

$$c_z : \underline{0.31}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.92}$$

$$f_z : \underline{2.00}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.84}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.59}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el

$$N_{cr} : \underline{680.23} \text{ kN}$$

menor de los siguientes valores:

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{2469.01} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{680.23} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.538} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{113.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{94.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{210.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{804.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.009} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{40.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{154.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.085} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{39.57} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{30.80} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{11.50} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{18.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$36.13 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{36.13}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{39.58} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{307.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$39.57 \text{ kN} \leq 232.88 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{39.57} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{465.77} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.05 \text{ kN} \leq 299.21 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.558} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.577} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.411} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 6.569 m del nudo N33, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{ésimo}.

$$N_{c,Ed} : \underline{43.58} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{ésimos}, segun los

$$M_{y,Ed} : \underline{111.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la secci3n, segun la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1639.52} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{210.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{40.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Articulo 6.3.4.2)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{804.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{154.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacci3n.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.12}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

c_y, c_z: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.78}$$

$$c_z : \underline{0.31}$$

λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.84}$$

$$\lambda_z : \underline{1.59}$$

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot CM1 + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$39.57 \text{ kN} \leq 232.88 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{\quad 39.57 \quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{\quad 465.77 \quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

NAVE ALMACEN

2.4.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$	N_d	$N_{d,R}$	M_d	$M_{d,R}$	V_d	$V_{d,R}$	$M_{d,V}$	$M_{d,V,R}$	N_{M,M_d}	N_{M,M_d,V_d}	M_d	$M_{d,V}$		$M_{d,V,R}$
N1/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 21.1$	x: 0 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	CUMPLE h = 59.0
N71/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.072 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 2.073 m $\eta = 8.3$	x: 0.41 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.073 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.205 m $\eta = 32.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.073 m $\eta = 1.1$	CUMPLE h = 32.9
N3/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 21.1$	x: 0 m $\eta = 34.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	CUMPLE h = 56.2
N72/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.072 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 2.073 m $\eta = 8.3$	x: 0.205 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.073 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.205 m $\eta = 29.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.073 m $\eta = 1.2$	CUMPLE h = 29.3
N2/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 5.039 m $\eta = 0.4$	x: 0.202 m $\eta = 1.8$	x: 0.202 m $\eta = 17.2$	x: 5.039 m $\eta = 1.8$	x: 5.039 m $\eta = 3.2$	x: 0.202 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.202 m $\eta = 18.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.039 m $\eta = 3.3$	x: 0.202 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 18.7
N67/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.969 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 4.97 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE h = 9.2
N4/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 5.039 m $\eta = 0.5$	x: 0.202 m $\eta = 1.8$	x: 0.202 m $\eta = 17.2$	x: 5.039 m $\eta = 1.7$	x: 5.039 m $\eta = 3.2$	x: 0.202 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.202 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 5.039 m $\eta = 3.3$	x: 0.202 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 18.6
N70/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.969 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 4.97 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE h = 9.1
N6/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 15.6$	x: 0 m $\eta = 5$	x: 0 m $\eta = 45.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 51.9
N84/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.475 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0.476 m $\eta = 51.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.476 m $\eta = 55.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 55.9
N8/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 10.4$	x: 6 m $\eta = 45.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 49.6
N88/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.475 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0.476 m $\eta = 51.6$	x: 0.476 m $\eta = 2.2$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.476 m $\eta = 55.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 55.9
N9/N92	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.666 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.166 m $\eta = 0.9$	x: 2.166 m $\eta = 3.0$	x: 0.167 m $\eta = 20.3$	x: 5.039 m $\eta = 0.7$	x: 2.042 m $\eta = 6.3$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 0.8$	x: 2.042 m $\eta = 6.3$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 20.3
N92/N10	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.79 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.04 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 4.04 m $\eta = 26.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.04 m $\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 28.8
N10/N93	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.666 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 5.039 m $\eta = 0.9$	x: 2.166 m $\eta = 3.0$	x: 0.167 m $\eta = 20.3$	x: 5.039 m $\eta = 0.7$	x: 2.042 m $\eta = 6.3$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 0.8$	x: 2.042 m $\eta = 6.3$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 20.3
N93/N10	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.79 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.04 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 4.04 m $\eta = 26.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.04 m $\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 28.8
N11/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 58.5
N85/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.569 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.569 m $\eta = 53.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.569 m $\eta = 57.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 57.1
N12/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 6 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 55.9
N89/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.569 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.569 m $\eta = 53.1$	x: 0.569 m $\eta = 1.6$	$\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.569 m $\eta = 57.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 57.4
N14/N15	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	x: 9.079 m $\eta = 0.3$	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 45.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.166 m $\eta = 0.5$	x: 2.042 m $\eta = 7.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 45.8
N15/N17	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	x: 2.168 m $\eta = 0.6$	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 46.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.166 m $\eta = 0.8$	x: 2.042 m $\eta = 7.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 46.1
N17/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m $\eta = 57.7$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m $\eta = 57.7$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
N20/N19	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N19/N20	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m $\eta = 57.7$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m $\eta = 57.7$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
N22/N25	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N24/N25	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.077 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 6.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.4$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m $\eta = 58.0$	$M_{d,R} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 58.0
N28/N29																

x: 0 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.569 m	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
$\eta = 8.5$									
x: 0 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
$\eta = 8.5$									
x: 2.042 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 6.569 m	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
$\eta = 8.0$									
NAVE ALMACEN									
				x: 2.166 m		$M_{ed} = 0.00$	N.P. ⁽²⁾		
				$\eta = 45.9$					

Listados

N39/N40	x: 2.166 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_m \leq \lambda_{m,max}$ Cumple	x: 9.079 m $\eta = 2.0$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	x: 9.079 m $\eta < 0.1$	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
---------	---	---	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	--	--------------	---------------------	-----------------------------	--------------	--	---------------------	---------------------	---------------------------

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_u	N_u	N_c	M_u	M_c	V_u	V_c	$M_u V_c$	$M_c V_u$	$N M_u$	$N M_c V_u V_c$	M_u	$M V_c$		$M V_u$
N41/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 59.6
N86/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 0.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0.569 m $\eta = 53.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.569 m $\eta = 58.0$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 58.0
N43/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.5$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 59.5
N90/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 0.568 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0.569 m $\eta = 53.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.569 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 57.7
N42/N45	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 9.079 m $\eta = 2.2$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N44/N45	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.89 m $\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 9.079 m $\eta = 2.2$	x: 2.166 m $\eta = 9.2$	x: 2.168 m $\eta = 35.4$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.042 m $\eta = 8.0$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 2.168 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 45.9
N46/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 26.3$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 34.3
N76/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 0.5$	x: 0.12 m $\eta = 14.7$	x: 2 m $\eta = 29.5$	x: 0.12 m $\eta = 1.6$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 36.6
N87/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 0.475 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0.476 m $\eta = 42.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.476 m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 47.5
N48/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 26.3$	x: 0 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 34.3
N77/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2 m $\eta = 0.5$	x: 0.12 m $\eta = 14.6$	x: 2 m $\eta = 29.4$	x: 0.12 m $\eta = 1.6$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 36.3
N91/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 0.475 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0.476 m $\eta = 42.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.476 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 47.3
N47/N94	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.666 m $\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2.166 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 4.6$	x: 0.167 m $\eta = 18.9$	x: 5.039 m $\eta = 0.6$	x: 2.168 m $\eta = 5.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 23.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.166 m $\eta = 4$	x: 2.168 m $\eta = 5.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 23.4
N94/N50	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 4.04 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 4.04 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.04 m $\eta = 19.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 19.7
N49/N95	x: 2.166 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.666 m $\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2.166 m $\eta = 1.7$	x: 2.166 m $\eta = 4.6$	x: 0.167 m $\eta = 18.9$	x: 5.039 m $\eta = 0.6$	x: 2.168 m $\eta = 5.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.168 m $\eta = 23.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.166 m $\eta = 4$	x: 2.168 m $\eta = 5.2$	x: 2.166 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 23.4
N51/N50	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 4.04 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 4.04 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.04 m $\eta = 19.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 19.7
N51/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE h = 32.0
N61/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2.868 m $\eta = 0.4$	x: 0.12 m $\eta = 1.0$	x: 0.12 m $\eta = 12.7$	x: 0.12 m $\eta = 9.1$	x: 0.12 m $\eta = 3.6$	x: 0.12 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 20.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 3.6$	x: 0.12 m $\eta = 1.1$	CUMPLE h = 20.7
N52/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE h = 32.0
N62/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 2.868 m $\eta = 0.4$	x: 0.12 m $\eta = 1.0$	x: 0.12 m $\eta = 12.7$	x: 0.12 m $\eta = 9.1$	x: 0.12 m $\eta = 3.6$	x: 0.12 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 20.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.12 m $\eta = 3.6$	x: 0.12 m $\eta = 1.1$	CUMPLE h = 20.7
N54/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.167 m $\eta = 2.5$	x: 0.167 m $\eta = 11.1$	x: 1.629 m $\eta = 1.6$	x: 5.039 m $\eta = 2.2$	x: 0.167 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.039 m $\eta = 2.2$	x: 0.167 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 13.0
N60/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 4.969 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 3.479 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 7.2
N55/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.167 m $\eta = 2.5$	x: 0.167 m $\eta = 11.1$	x: 1.872 m $\eta = 1.6$	x: 5.039 m $\eta = 2.2$	x: 0.167 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.039 m $\eta = 2.2$	x: 0.167 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 13.0
N57/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 4.969 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 3.479 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 7.2
N55/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.12 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 3.88 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 52.2
N63/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 3.472 m $\eta = 1.1$	x: 0.12 m $\eta = 1.5$	x: 0.749 m $\eta = 17.0$	x: 3.473 m $\eta = 10.2$	x: 3.473 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.473 m $\eta = 26.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.473 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 26.7
N57/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 35.8$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 52.2
N64/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 4.089 m $\eta = 1.4$	x: 0.12 m $\eta = 1.4$	x: 1.113 m $\eta = 18.2$	x: 4.09 m $\eta = 5.6$	x: 4.09 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.09 m $\eta = 22.4$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 22.4
N55/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$N_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 3.88 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE h = 52.2
N65/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	x: 3.472 m $\eta = 1.1$	x: 0.12 m $\eta = 1.5$	x: 0.749 m $\eta = 17.0$	x: 3.473 m $\eta = 10.1$	x: 3.473 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.473 m $\eta = 26.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.473 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 26.7
N60/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.068 m $\eta = 53.5$	x: 0.068 m $\eta = 1.1$	x: 0.068 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 54.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.068 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 54.3
N62/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	x: 4.932 m $\eta = 51.0$	x: 0.068 m $\eta = 1.1$	x: 0.068 m $\eta = 20.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 20.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 51.8
N64/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_u \leq \lambda_{u,lim}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = $												

x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. (5)	x: 2.5 m $\eta = 6.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (12)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 6.2									
N49/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 6.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. (5)	x: 2.5 m $\eta = 9.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 9.3
N39/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$\eta = 6.5$	$\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. (5)	x: 2.5 m $\eta = 9.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 9.2
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.439 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.9$	x: 2.568 m $\eta = 2.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	x: 0.135 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0.439 m $\eta < 0.1$	N.P. (5)	x: 2.568 m $\eta = 7.4$	x: 0.439 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 7.4
N50/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.304 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.9$	x: 2.433 m $\eta = 2.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (5)	x: 0.304 m $\eta < 0.1$	N.P. (5)	x: 2.433 m $\eta = 6.4$	x: 0.304 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 6.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_1V_z	M_2V_y	NM_1M_z	$NM_2M_zV_z$	M_1	M_1V_z	M_2V_y	
N6/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 14.5
N1/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 19.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 19.6
N48/N62	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 17.5
N62/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 14.4
N77/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 11.3
N53/N77	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 24.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 24.1
N8/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 14.5
N3/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 20.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 20.2
N76/N52	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. (7)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (8)	N.P. (9)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE h = 11.2

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_zM_yV_z$	M_t	M_yV_z		M_zV_y
N51/N76	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 23.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 23.9
N46/N61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 17.8
N61/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 14.2
N92/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 12.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 12.9
N2/N92	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 29.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 29.0
N7/N67	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 27.4
N67/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 9.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 9.6
N60/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 7.7
N47/N60	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 24.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 24.8
N52/N94	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 22.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 22.5
N94/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 10.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 10.4
N95/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 10.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 10.4
N54/N95	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 22.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 22.5
N49/N57	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 24.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 24.8
N57/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 7.7
N93/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 12.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 12.9
N47/N93	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 28.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 28.9
N9/N70	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 27.2
N70/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 9.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 9.7

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- I_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_zM_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- h : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 115 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 230 cm Ancho zapata Y: 250 cm Canto: 55 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/21 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/21
N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 125 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 60 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135 cm Ancho inicial Y: 142.5 cm Ancho final X: 135 cm Ancho final Y: 142.5 cm Ancho zapata X: 270 cm Ancho zapata Y: 285 cm Canto: 65 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 14Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 14Ø12c/19
N11, N41 y N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 245 cm Ancho zapata Y: 245 cm Canto: 70 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17
N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	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: 70 cm	Sup X: 15Ø12c/17 Sup Y: 15Ø12c/17 Inf X: 15Ø12c/17 Inf Y: 15Ø12c/17
N46 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 75 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 165 cm Canto: 35 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30



Referencias	Geometría	Armado
N51 y N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 85 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 185 cm Canto: 40 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30
N56 y N59	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70 cm Ancho inicial Y: 70 cm Ancho final X: 70 cm Ancho final Y: 70 cm Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm Canto: 50 cm	Sup X: 6Ø12c/24 Sup Y: 6Ø12c/24 Inf X: 6Ø12c/24 Inf Y: 6Ø12c/24
N58	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 80 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm Canto: 50 cm	Sup X: 7Ø12c/23 Sup Y: 7Ø12c/23 Inf X: 7Ø12c/23 Inf Y: 7Ø12c/23
N66, N68 y N69	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120 cm Ancho inicial Y: 120 cm Ancho final X: 120 cm Ancho final Y: 120 cm Ancho zapata X: 240 cm Ancho zapata Y: 240 cm Canto: 55 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22
N78, N80 y N82	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 42.5 cm Ancho inicial Y: 42.5 cm Ancho final X: 42.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 85 cm Ancho zapata Y: 85 cm Canto: 40 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30

3.1.2. Medición

Referencias: N1 y N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.35	25.85
	Peso (kg)	11x2.09	22.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.15	23.65
	Peso (kg)	11x1.91	21.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.35	25.85
	Peso (kg)	11x2.09	22.95
Totales	Longitud (m)	99.00	
	Peso (kg)	87.90	87.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	108.90	
	Peso (kg)	96.69	96.69



Referencia: N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.35	30.55
	Peso (kg)	13x2.09	27.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.50	30.00
	Peso (kg)	12x2.22	26.64
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.35	30.55
	Peso (kg)	13x2.09	27.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.50	30.00
	Peso (kg)	12x2.22	26.64
Totales	Longitud (m)	121.10	
	Peso (kg)	107.52	107.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	133.21	
	Peso (kg)	118.27	118.27

Referencia: N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.55	38.25
	Peso (kg)	15x2.26	33.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.70	37.80
	Peso (kg)	14x2.40	33.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.55	38.25
	Peso (kg)	15x2.26	33.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.70	37.80
	Peso (kg)	14x2.40	33.56
Totales	Longitud (m)	152.10	
	Peso (kg)	135.04	135.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	167.31	
	Peso (kg)	148.54	148.54

Referencias: N11, N41 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x2.04	28.59
Totales	Longitud (m)	128.80	
	Peso (kg)	114.36	114.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.68	
	Peso (kg)	125.80	125.80

Referencias: N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.50	37.50
	Peso (kg)	15x2.22	33.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.50	37.50
	Peso (kg)	15x2.22	33.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.50	37.50
	Peso (kg)	15x2.22	33.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.50	37.50
	Peso (kg)	15x2.22	33.29



Referencias: N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	150.00	133.16
	Peso (kg)	133.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	165.00	146.48
	Peso (kg)	146.48	

Referencias: N46 y N48		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.35	6.75
	Peso (kg)	5x1.20	5.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.35	6.75
	Peso (kg)	5x1.20	5.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Totales	Longitud (m)	28.50	25.30
	Peso (kg)	25.30	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	31.35	27.83
	Peso (kg)	27.83	

Referencias: N51 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x1.51	9.06
Totales	Longitud (m)	39.00	34.64
	Peso (kg)	34.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.90	38.10
	Peso (kg)	38.10	

Referencias: N56 y N59		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.48	8.88
	Peso (kg)	6x1.31	7.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.48	8.88
	Peso (kg)	6x1.31	7.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.48	8.88
	Peso (kg)	6x1.31	7.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.48	8.88
	Peso (kg)	6x1.31	7.88
Totales	Longitud (m)	35.52	31.52
	Peso (kg)	31.52	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	39.07	34.67
	Peso (kg)	34.67	



Referencia: N58		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.68	11.76
	Peso (kg)	7x1.49	10.44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x1.29	9.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.68	11.76
	Peso (kg)	7x1.49	10.44
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.45	10.15
	Peso (kg)	7x1.29	9.01
Totales	Longitud (m)	43.82	
	Peso (kg)	38.90	38.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.20	
	Peso (kg)	42.79	42.79

Referencias: N66, N68 y N69		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Totales	Longitud (m)	99.00	
	Peso (kg)	87.88	87.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	108.90	
	Peso (kg)	96.67	96.67

Referencias: N78, N80 y N82		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.99	2.97
	Peso (kg)	3x0.88	2.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.99	2.97
	Peso (kg)	3x0.88	2.64
Totales	Longitud (m)	5.94	
	Peso (kg)	5.28	5.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.53	
	Peso (kg)	5.81	5.81

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
	Ø12		HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N3		2x96.69	2x3.16	2x0.58
Referencia: N6		118.27	3.98	0.66
Referencia: N8		148.54	5.00	0.77
Referencias: N11, N41 y N43		3x125.80	3x4.20	3x0.60
Referencias: N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		11x146.48	11x4.92	11x0.70
Referencias: N46 y N48		2x27.83	2x0.87	2x0.25
Referencias: N51 y N53		2x38.10	2x1.26	2x0.31
Referencias: N56 y N59		2x34.67	2x0.98	2x0.20
Referencia: N58		42.79	1.28	0.26
Referencias: N66, N68 y N69		3x96.67	3x3.17	3x0.58
Referencias: N78, N80 y N82		3x5.81	3x0.29	3x0.07
Totales		3000.30	99.84	15.82

**3.1.3. Comprobación**

Referencia: N1		
Dimensiones: 230 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/21 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0165789 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0565056 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -26.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 65.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple



<p>Referencia: N1 Dimensiones: 230 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/21 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/21</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Calculo de Estructuras de Cimentacion". Capítulo 3.16</i></p>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 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: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 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		
<p>Información adicional: Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27 Cortante de agotamiento (En dirección X): 650.01 kN</p>		
<p>Cortante de agotamiento (En dirección Y): 598.02 kN</p>		
<p>Referencia: N3 Dimensiones: 230 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/21 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/21</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i></p>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0219744 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0164808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p>		
- En dirección X:	t	a
- En dirección Y:	a	z
<p>Flexión en la zapata:</p>		
- En dirección X:	t	p
- En dirección Y:	e	a

ta:



NAVE ALMACEN

Listados

Fecha: 04/07/23

~~Reserva seguridad: 12.1 % Cumple~~

Reserva seguridad: 24.5 % Cumple

Momento: -26.20 kN·m Cumple

Momento: 58.34 kN·m Cumple



<p>Referencia: N3 Dimensiones: 230 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/21 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/21</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 26.39 kN Cortante: 65.43 kN</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 75 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 49 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>		<p>Calculado: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>
<p>Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>		<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>		<p>Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>		<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>		<p>Calculado: 12 mm Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 21 cm Calculado: 22 cm</p>

Calculado: 21 cm



Listados

Mínimo: 10 cm
NOME ALMACEN

Cumple Cumple
CumpleCumple

Fecha: 04/07/23

Calculado: 22 cm

Calculado: 21 cm

Calculado: 22 cm

Calculado: 21 cm

Cumple Cumple
CumpleCumple

Mínimo: 15 cm

Calculado: 56 cm

Calculado: 56 cm

Calculado: 59 cm

Calculado: 59 cm

Calculado: 56 cm

Calculado: 56 cm

Calculado: 59 cm

Calculado: 59 cm

CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
Cumple Cumple
Cumple Cumple
CumpleCumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 230 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/21 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
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): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 650.01 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 598.02 kN		
Referencia: N6		
Dimensiones: 250 x 265 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0455184 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 781.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 26.34 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 65.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 197 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 0 cm Calculado: 54 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 250 x 265 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 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: 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 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.25		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 737.61 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 695.92 kN		
Referencia: N8		
Dimensiones: 270 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0375723 MPa	Cumple



<p>Referencia: N8 Dimensiones: 270 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 834.4 % Reserva seguridad: 30.7 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Momento: 18.89 kN·m Momento: 60.59 kN·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 15.21 kN Cortante: 54.35 kN</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 119.2 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 59 cm</p>	Cumple
<p>Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00092 Calculado: 0.00092 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior: - Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

<p>Referencia: N8 Dimensiones: 270 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 Cortante de agotamiento (En dirección X): 844.94 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 800.40 kN</p>		
<p>Referencia: N11 Dimensiones: 245 x 245 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Canto mínimo:	Máximo : 0.2 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.04080 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:		Máximo : 0.24995 MPa
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		Calculado: 0.05326 MPa
- En dirección X:		Máximo : 0.24995 MPa
- En dirección Y:		Calculado: 0.05326 MPa
Flexión en la zapata:		Máximo : 0.24995 MPa
- En dirección X:		Calculado: 0.05326 MPa
- En dirección Y:		Máximo : 0.24995 MPa
Cortante en la zapata:		Calculado: 0.05326 MPa
- En dirección X:		Máximo : 0.24995 MPa
- En dirección Y:		Calculado: 0.05326 MPa
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		Máximo : 0.08171 MPa
- Situaciones persistentes:		Calculado: 0.08171 MPa



Listados

CumpleCumpleCumple

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

~~Reserva seguridad: 30384.2 %~~ ~~Reserva seguridad: 4.9 %~~

Momento: 20.73 kN·m

CumpleCumple

Momento: 79.13 kN·m

CumpleCumple

Cortante: 15.40 kN

CumpleCumple

Cortante: 90.94 kN

Máximo: 5000 kN/m²

CumpleCumple

Calculado: 80.5 kN/m²

Mínimo: 25 cm

Calculado: 70 cm



Referencia: N11		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 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): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 770.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 770.09 kN		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N13		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0312939 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0626859 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18188.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 82.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm 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



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N13		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19 Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N16		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	- En dirección X:	Reserva
- En dirección Y:		segurid
Flexión en la zapata:		ad:
- En dirección X:		40086.5
- En dirección Y:		%
Cortante en la zapata:		Reserva

seguridad: 11.0 %

Listados



Momento: 14.54 kN·m
NAVE ALMACEN
Momento: 73.23 kN·m

Fecha: 04/07/23

Cortante: 11.18 kN

CumpleCumple

CumpleCumple

Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 60 cm	
- N16:	Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- 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:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- 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:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple





Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N16		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N18		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 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: 39464.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N18		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". título 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. EMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple



Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 38330.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37749.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00091 Calculado: 0.00091 Calculado: 0.00091 Calculado: 0.00091	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple 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): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		



Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N26		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19954.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.60 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 82.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N26		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple 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): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N28		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	- En dirección X: - En dirección Y:	Cumple

Reserva seguridad: 36141.4 %Reserva seguridad: 11.0 %



Listados

NAVE ALMACEN

CumpleCumple

Fecha: 04/07/23



Referencia: N28		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0.0009
- Armado inferior dirección X:		Calculado: 0.00091
- Armado superior dirección X:		Calculado: 0.00091
- Armado inferior dirección Y:		Calculado: 0.00091
- Armado superior dirección Y:		Calculado: 0.00091
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		Calculado: 0.00091
- Armado inferior dirección X:		Calculado: 0.00091
- Armado inferior dirección Y:		Calculado: 0.00091
- Armado superior dirección X:		Calculado: 0.00091
- Armado superior dirección Y:		Calculado: 0.00091
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		Calculado: 0.00091
- Parrilla inferior:		Calculado: 0.001
- Parrilla superior:		Calculado: 0.001
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		Mínimo: 0.0001
- Armado inferior dirección X:		Mínimo: 0.0003
- Armado inferior dirección Y:		Mínimo: 0.0001
- Armado superior dirección X:		Mínimo: 0.0001
- Armado superior dirección Y:		Mínimo: 0.0002
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		Mínimo: 12 mm
- Armado inferior dirección X:		Calculado: 12 mm
- Armado inferior dirección Y:		Calculado: 12 mm
- Armado superior dirección X:		Calculado: 12 mm
- Armado superior dirección Y:		Calculado: 12 mm
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		Máximo: 30 cm
- Armado inf. dirección X hacia der:		
- Armado inf. dirección X hacia izq:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:		

Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm
NAVE ALMACEN

Listados

Cumple Cumple
CumpleCumple

Fecha: 04/07/23

Mínimo: 10 cm
Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm
Calculado: 17 cm

Cumple Cumple
CumpleCumple

CumpleCumple

Mínimo: 15 cm
Calculado: 54 cm
Calculado: 54 cm
Calculado: 46 cm
Calculado: 46 cm

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple



Referencia: N28		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N31		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18609.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes:</i> <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N31		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N33		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



Referencia: N33		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 34660.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	



Referencia: N33		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N36		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17874.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.56 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N36		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Antía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia: N36		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN 		
Referencia: N38		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0628821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33310.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 73.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 83.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00091	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple



Referencia: N38		
Dimensiones: 265 x 265 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado interior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. EMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 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: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 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): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 832.97 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 832.97 kN		
Referencia: N41		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0532683 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0819135 MPa	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N41		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14980.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 79.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.50 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 91.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N41		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 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): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 770.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 770.09 kN		
Referencia: N43		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0532683 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0819135 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15038.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 79.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.50 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 91.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- N43:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	



Referencia: N43		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00092	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 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): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 770.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 770.09 kN		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N46		
Dimensiones: 150 x 165 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0491481 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0515025 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0865242 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 232.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.93 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 64.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 609.5 kN/m ²	Cumple
Ganto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: N46		
Dimensiones: 150 x 165 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 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): 0.43		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.65		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 301.66 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 274.29 kN		
Referencia: N48		
Dimensiones: 150 x 165 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0491481 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0515025 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.086328 MPa	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N48		
Dimensiones: 150 x 165 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 240.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 64.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 610.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 0 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: N48		
Dimensiones: 150 x 165 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
	Calculado: 35 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): 0.43		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.64		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 301.66 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 274.29 kN		
Referencia: N51		
Dimensiones: 170 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.034335 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0719073 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	- En dirección Y:	
- En dirección X:		Reserva
- En dirección Y:		segurida
Flexión en la zapata:		d: 50.8
- En dirección X:		%

Reserva seguridad: 49.5 %

Listados

Momento: 20.76 kN·m
NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Momento: 40.19 kN·m

CumpleCumple

CumpleCumple



<p>Referencia: N51 Dimensiones: 170 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 28.35 kN Cortante: 53.56 kN</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i> 	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 320.3 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - N51: 	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 34 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	<p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00092</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 		<p>Calculado: 0.00092 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 		<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 		<p>Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 		<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: 		<p>Calculado: 12 mm Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado</p>

o: 30 cm

Calculado: 30 cm



NAVE ALMACEN

Listados

Cumple Cumple

CumpleCumple

Fecha: 04/07/23

Mínimo: 10 cm

Calculado: 30 cm

Calculado: 30 cm

Calculado: 30 cm

Calculado: 30 cm

Cumple Cumple

CumpleCumple

CumpleCumple

Mínimo: 15 cm

Calculado: 39 cm

Calculado: 39 cm

Calculado: 41 cm

Calculado: 41 cm

Calculado: 39 cm

Calculado: 39 cm

Calculado: 41 cm

Cumple Cumple

CumpleCumple

Cumple Cumple

CumpleCumple

Cumple Cumple

Cumple Cumple

Cumple Cumple

Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N51		
Dimensiones: 170 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 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): 0.26		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.50		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 375.23 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 344.82 kN		
Referencia: N53		
Dimensiones: 170 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>terio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.034335 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0720054 MPa	Cumple
elco de la zapata: <i>el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de uridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las binaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 48.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 47.0 %	Cumple
ión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 40.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 28.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 53.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 319.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 0 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00092	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N53		
Dimensiones: 170 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 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): 0.26		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.50		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 375.23 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 344.82 kN		
Referencia: N56		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0729864 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa	



NAVE ALMACEN

Listados

Calculado: 0.0658251 MPa Cumples

Fecha: 04/07/23



Referencia: N56		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.150093 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1815.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 73.77 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 243.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N56:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple



Referencia: N56		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm 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
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. 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): 0.39		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N58		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0530721 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.107812 MPa	Cumple



Referencia: N58		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3214.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.06 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.45 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 237.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		



Referencia: N58		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm 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 sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. 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): 0.32		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 386.12 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 386.12 kN		
Referencia: N59		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0729864 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0658251 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.150093 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1824.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.01 kN·m	Cumple



Referencia: N59 Dimensiones: 140 x 140 x 50 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 20.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 72.59 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 244.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N59:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Díametro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple



Referencia: N59		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 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
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. 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): 0.39		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N66		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.017658 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0167751 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4103.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.37 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



<p>Referencia: N66 Dimensiones: 240 x 240 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 51.01 kN Cortante: 7.46 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 36.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N66:	Mínimo: 40 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:		Calculado: 0.00094 Calculado: 0.00094
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:		Calculado: 0.00094 Calculado: 0.001
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:		Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:		Mínimo: 0.0001 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:		Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm

Calculado: 22 cm
Calculado: 22 cm



NAVE ALMACEN

Listados

Cumple Cumple
CumpleCumple

Fecha: 04/07/23

Mínimo: 10 cm

Calculado: 22 cm
Calculado: 22 cm
Calculado: 22 cm
Calculado: 22 cm

Cumple Cumple
CumpleCumple

Mínimo: 15 cm

Calculado: 48 cm
Calculado: 48 cm
Calculado: 55 cm
Calculado: 55 cm
Calculado: 48 cm
Calculado: 48 cm
Calculado: 55 cm
Calculado: 55 cm

CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
CumpleCumple

Cumple Cumple
Cumple Cumple
Cumple Cumple
CumpleCumple



Referencia: N66		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
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): 0.19		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 624.01 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 624.01 kN		
Referencia: N68		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0208953 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 0.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7273.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 51.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 52.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 28.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N68:	Mínimo: 40 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Referencia: N68		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	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: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 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: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 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): 0.24		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 624.01 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 624.01 kN		
Referencia: N69		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.017658 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0167751 MPa	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N69		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4095.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.32 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 51.21 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 36.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N69:	Mínimo: 40 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00094	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N69		
Dimensiones: 240 x 240 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	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: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 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: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 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): 0.19		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 624.01 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 624.01 kN		
Referencia: N78		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo : 0.2 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:		Calculado: 0.135869 MPa
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:		Máximo : 0.249959 MPa
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:		Calculado: 0.144599 MPa
- En dirección Y:		Máximo : 0.249959 MPa
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:		Calculado: 0.249959 MPa
- En dirección Y:		Máximo : 0.249959 MPa
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:		Calculado: 0.247016 MPa
- En dirección Y:		Máximo : 0.247016 MPa
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		



Listados

CumpleCumpleCumple

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

~~Reserva seguridad: 2276.2 %~~~~Reserva seguridad: 69.7 %~~

Momento: 10.37 kN·m

CumpleCumple

Momento: 10.28 kN·m

CumpleCumple

Cortante: 0.00 kN

CumpleCumple

Cortante: 0.00 kN

Máximo: 5000 kN/m²

CumpleCumple

Calculado: 433.4 kN/m²

Mínimo: 25 cm

Calculado: 40 cm



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N78		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N78:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple 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): 0.29 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.28 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N80		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N80		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.135869 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.144599 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.246918 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2274.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 69.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 433.4 kN/m ²	Cumple
Santo mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N80:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

NAVE ALMACEN

Fecha: 04/07/23

Referencia: N80		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 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): 0.29		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.28		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N82		
Dimensiones: 85 x 85 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.133514 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.135182 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.236617 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1814.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 94.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 429.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N82:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: N82 Dimensiones: 85 x 85 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 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): 0.28 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.27 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N68-N66], C.1 [N6-N1], C.1 [N46-N41], C.1 [N59-N58], C.1 [N8-N3], C.1 [N69-N3], C.1 [N53-N48], C.1 [N80-N59], C.1 [N11-N6], C.1 [N48-N43], C.1 [N43-N38], C.1 [N36-N31], C.1 [N82-N80], C.1 [N13-N8], C.1 [N82-N78], C.1 [N69-N68], C.1 [N51-N46], C.1 [N56-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N16-N11], C.1 [N58-N56], C.1 [N82-N58], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N59-N51], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N31-N26], C.1 [N33-N28], C.1 [N38-N33], C.1 [N66-N1], C.1 [N80-N46], C.1 [N78-N56], C.1 [N78-N48] y C.1 [N21-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



3.2.2. Medición

Referencias: C.1 [N68-N66], C.1 [N6-N1], C.1 [N46-N41], C.1 [N59-N58], C.1 [N8-N3], C.1 [N69-N3], C.1 [N53-N48], C.1 [N80-N59], C.1 [N11-N6], C.1 [N48-N43], C.1 [N43-N38], C.1 [N36-N31], C.1 [N82-N80], C.1 [N13-N8], C.1 [N82-N78], C.1 [N69-N68], C.1 [N51-N46], C.1 [N56-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N16-N11], C.1 [N58-N56], C.1 [N82-N58], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N59-N51], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N31-N26], C.1 [N33-N28], C.1 [N38-N33], C.1 [N66-N1], C.1 [N80-N46], C.1 [N78-N56], C.1 [N78-N48] y C.1 [N21-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.33 10x0.52		13.30 5.25
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	13.30 5.25	21.20 18.82	24.07
El al con mermas (.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	23.32 20.70	26.48

Instrumento de medición (se incluyen mermas de acero)

Instrumento	B 500 S, Ys= 1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N68-N66], C.1 [N6-N1], C.1 [N46-N41], C.1 [N59-N58], C.1 [N8-N3], C.1 [N69-N3], C.1 [N53-N48], C.1 [N80-N59], C.1 [N11-N6], C.1 [N48-N43], C.1 [N43-N38], C.1 [N36-N31], C.1 [N82-N80], C.1 [N13-N8], C.1 [N82-N78], C.1 [N69-N68], C.1 [N51-N46], C.1 [N56-N53], C.1 [N41-N36], C.1 [N16-N11], C.1 [N58-N56], C.1 [N82-N58], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21], C.1 [N59-N51], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N31-N26], C.1 [N33-N28], C.1 [N38-N33], C.1 [N66-N1], C.1 [N80-N46], C.1 [N78-N56], C.1 [N78-N48] y C.1 [N21-N16]	35x5.78	35x20.70	926.80	35x0.42	35x0.10
Totales	202.30	724.50	926.80	14.56	3.64

Producido por una versión editada de

**3.2.3. Comprobación**

Referencia: C.1 [N68-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N6-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: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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.



NAVE ALMACEN

Listados

Fecha: 04/07/23



Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N59-N58] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N8-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: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N69-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: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N53-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N80-N59] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N48-N43] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N36-N31] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N82-N80] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N13-N8] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N82-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N69-N68] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N56-N53] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N16-N11] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N58-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N82-N58] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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.		



<p>Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>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)</p>		
<p>No llegan estados de carga a la cimentación.</p>		
<p>Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>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.</p>		



Referencia: C.1 [N59-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 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 [N23-N18] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 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 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N31-N26] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N38-N33] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N66-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: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N80-N46] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- 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 [N78-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N78-N48] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - 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.		

ANEXO QUINTO

GESTIÓN DE

RESIDUOS

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1. OBJETO	3
2. DEFINICIONES.....	3
3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
3.1 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES.....	4
3.2 REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	4
3.3 SEPARACIÓN DE RESIDUOS	4
3.4 VALORACIÓN DEL COSTE GESTION DE RESIDUOS.....	4

1. OBJETO

El presente anexo tiene por objeto definir los trabajos relacionados con la gestión de residuos generados en la obra, para la redacción del mismo se ha hecho uso de Real Decreto 105/2008, se detallará la gestión de los residuos de construcción tal y como establece el decreto.

2. DEFINICIONES

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera

- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:
 - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil
 - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos

- Productor de residuos de construcción y demolición:
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición
 - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición del residuo

3. GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

Hormigón: 0.5 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 0 t.

Metal: 1t.

Madera: 0.5 t.

Vidrio: 0 t.

Plástico: 0,1 t.

Papel y cartón: 0,1 t.

3.2 REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Todas las tierras obtenidas tras las primeras excavaciones serán reutilizadas en la medida de lo posible en trabajos de relleno o hormigonados tras realizar un filtrado de las mismas.

Las piedras que cumplan las medias correspondientes podrán ser utilizadas en capas superficiales de hormigonado, nunca siendo utilizadas para elementos estructurales que puedan debilitar o poner en peligro la estabilidad de la nave.

Se procederá de igual manera con el resto de residuos generados procedentes de los ladrillos y bloques del primer metro de construcción.

3.3 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Para realizar una correcta gestión, se realizará una separación de residuos según el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, siendo esta en Hormigón. Ladrillos, tejas, cerámicos, Metal, Madera, Vidrio, Plástico, Papel y cartón.

3.4 VALORACIÓN DEL COSTE GESTION DE RESIDUOS

La valoración estimada para la gestión de los residuos tal y como se detalla en el DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO es de..... 191.6 €



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2. DOCUMENTO Nº 2: PLANOS PROYECTO

AUTOR:

ÁNGEL BALAGUER MARTÍNEZ

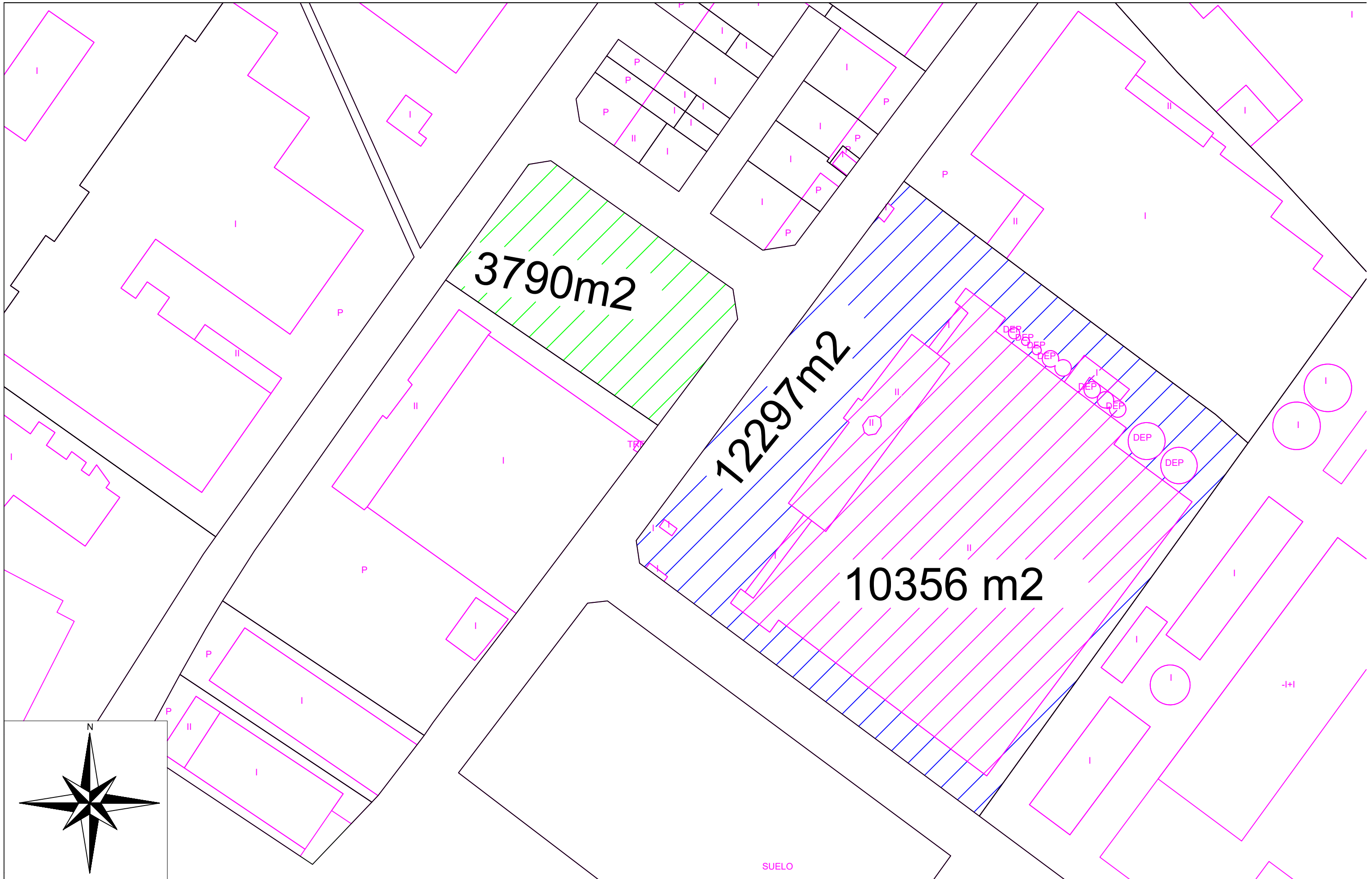
TUTOR:

FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

JULIO 2023

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2

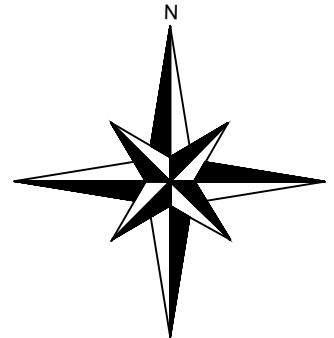
1. DISTRIBUCIÓN GENERAL PARCELA
2. DISTRIBUCIÓN GENERAL PARCELA
3. CIMENTACIONES
4. ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 1
5. ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 2
6. ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 3
7. VISTA GENERAL NAVE ISOMÉTRICO
8. VISTA PÓRTICOS FRONTAL Y TRASERO
9. DETALLES FORJADO OFICINAS
10. VISTA LATERALES
11. DETALLES FORJADO OFICINAS
12. PLACAS DE ANCLAJE TIPO (1 Y 9)
13. PLACAS DE ANCLAJE E UNIONES
14. DETALLES UNIONES TIPO 8
15. DETALLES UNIONES TIPO 2
16. DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
17. DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
18. DETALLES UNIONES TIPO 12



3790m²

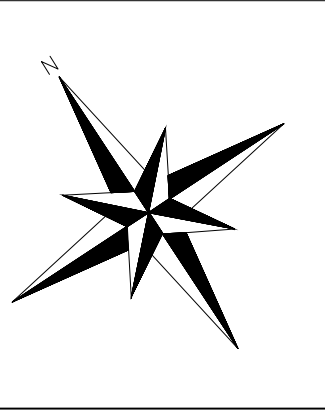
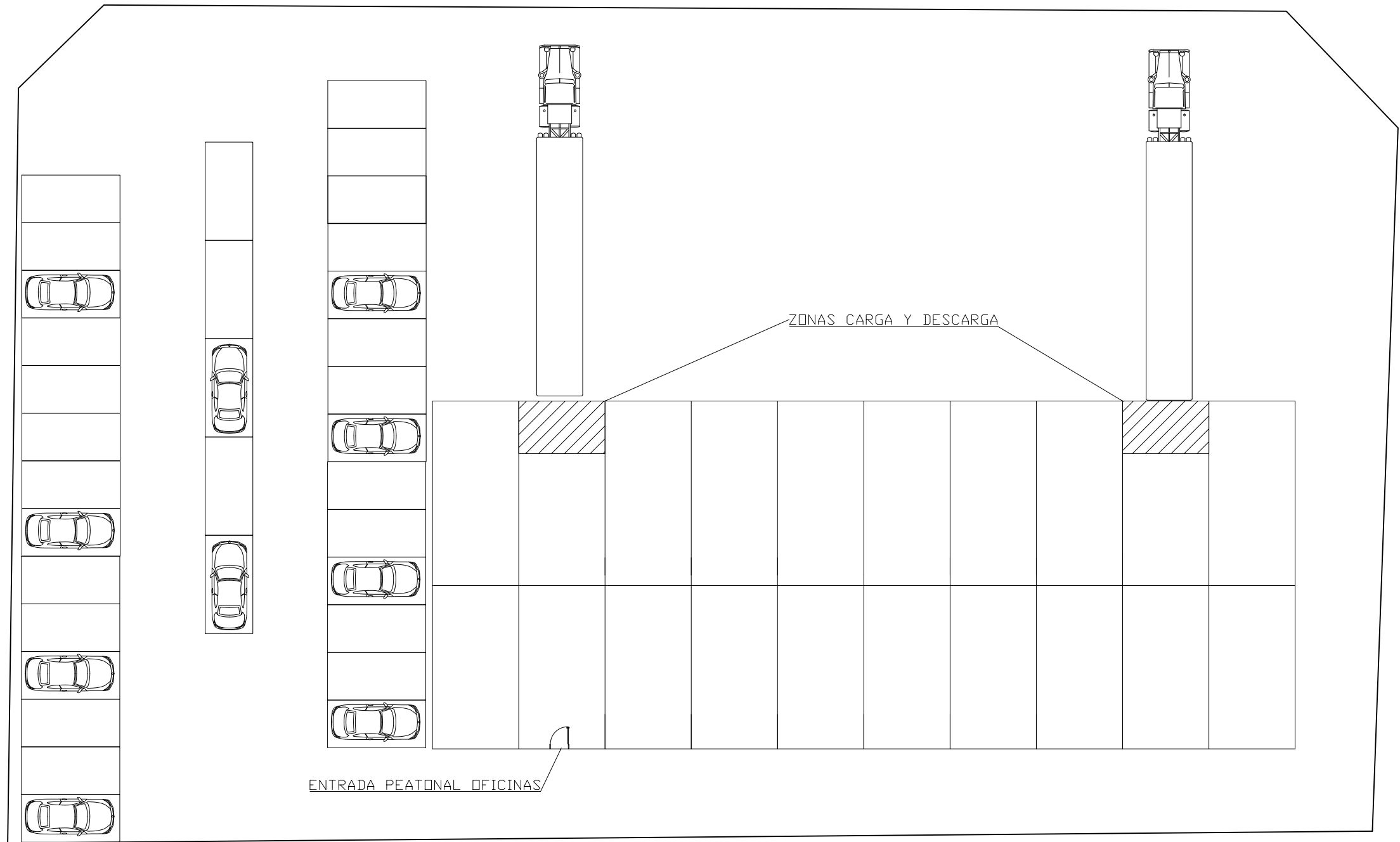
12297m²

10356 m²

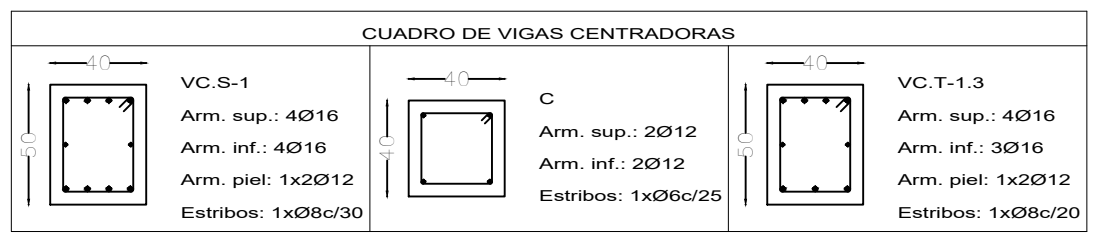
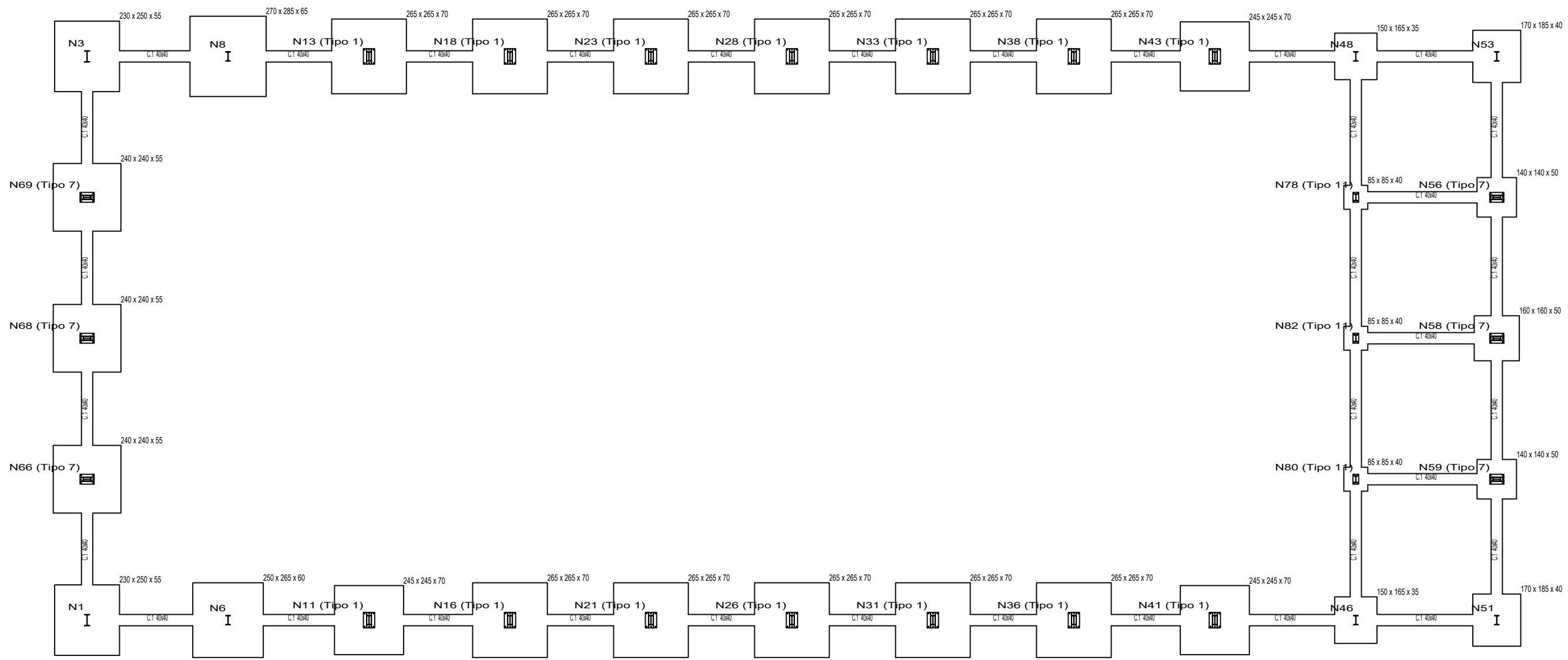


SUELO

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN	AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ	FECHA:	PLANO: VISTA GENERAL POLÍGONO	PLANO NÚMERO:
SITUACIÓN:	ESCALA: 1:1000			1



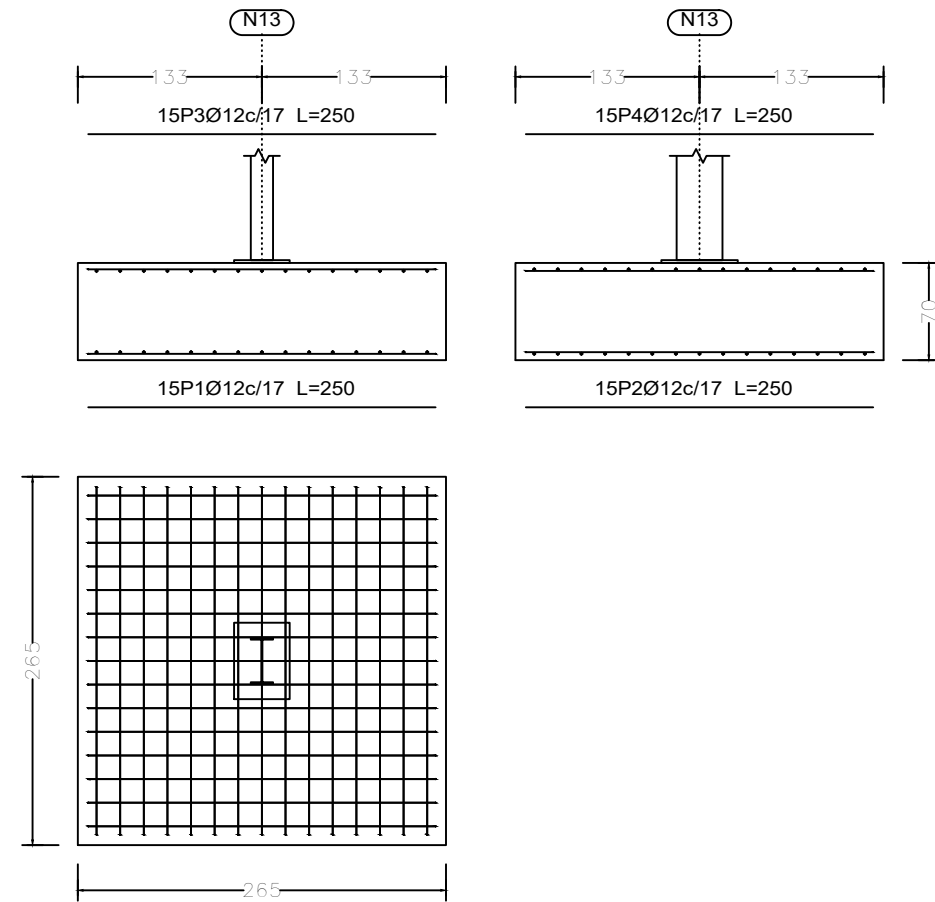
<p>PROYECTO:</p>	<p>PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN</p>	<p>AUTOR:</p>	<p>FECHA:</p>	<p>PLANO:</p>	<p>PLANO NÚMERO:</p>
<p>SITUACIÓN:</p>	<p></p>	<p>ANGEL BALAGUER MARTINEZ</p>	<p>ESCALA: 1:300</p>	<p>DISTRIBUCIÓN GENERAL PARCELA</p>	<p>2</p>



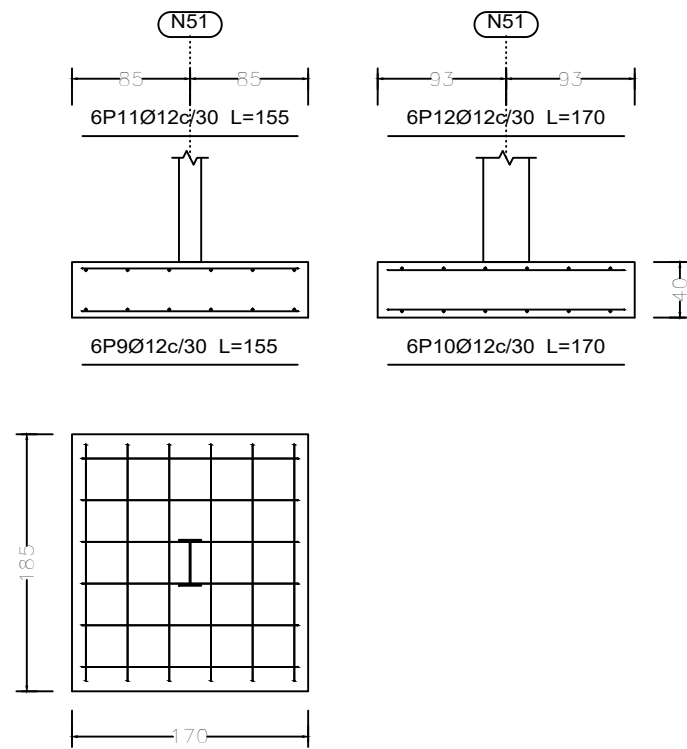
Resumen Acero	Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje	(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	253.5	62
	Ø8	462.1	201
	Ø12	2911.1	2843
	Ø16	825.1	1432
Cuadro de arranques			
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje	
N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N41, N36, N31, N26, N21, N16 y N11	6 Pernos Ø 20	Placa base (400x550x20)	
N69, N68, N66, N59, N58 y N56	6 Pernos Ø 20	Placa base (350x500x18)	
N80, N82 y N78	4 Pernos Ø 12	Placa base (200x350x14)	

PROYECTO: SITUACIÓN:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN	AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ	FECHA: ESCALA: 1:150	<h1 style="margin: 0;">CIMENTACIONES</h1>	PLANO NÚMERO: <h1 style="margin: 0;">3</h1>
-------------------------	--	---	---------------------------------------	---	--

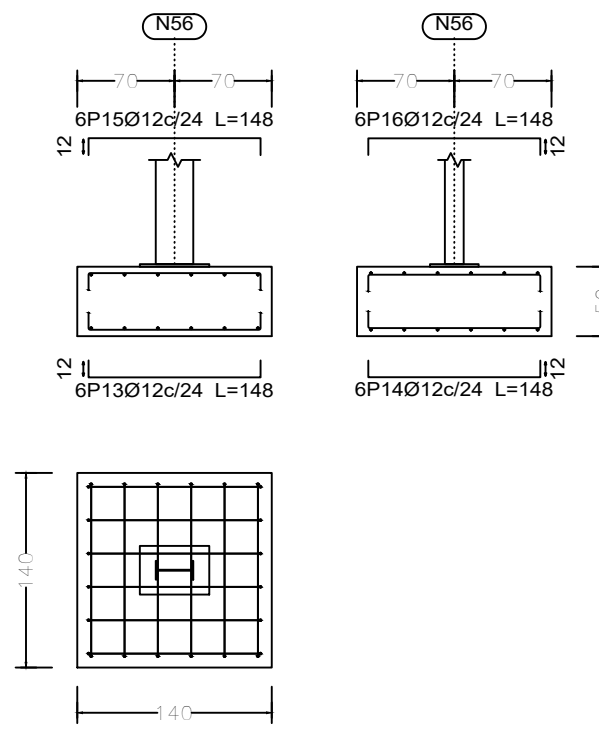
N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38



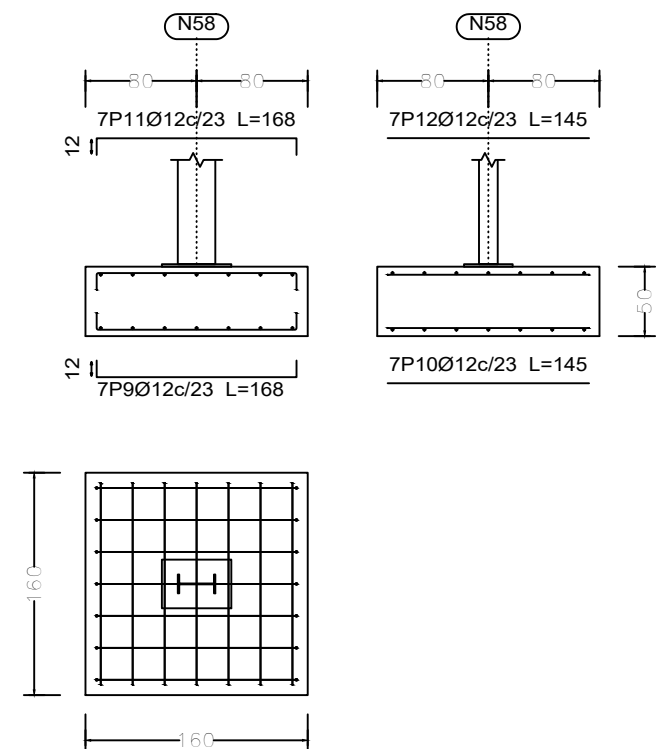
N51 y N53



N56 y N59



N58



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N13=N16=N18=N21=N23=N26 N28=N31=N33=N36=N38	1	Ø12	15	250	3750	33.3
	2	Ø12	15	250	3750	33.3
	3	Ø12	15	250	3750	33.3
	4	Ø12	15	250	3750	33.3
Total+10%: (x1):						146.5 1611.5
N46=N48	5	Ø12	5	135	675	6.0
	6	Ø12	5	150	750	6.7
	7	Ø12	5	135	675	6.0
	8	Ø12	5	150	750	6.7
Total+10%: (x2):						27.9 55.8
N51=N53	9	Ø12	6	155	930	8.3
	10	Ø12	6	170	1020	9.1
	11	Ø12	6	155	930	8.3
	12	Ø12	6	170	1020	9.1
Total+10%: (x2):						38.3 76.6
N56=N59	13	Ø12	6	148	888	7.9
	14	Ø12	6	148	888	7.9
	15	Ø12	6	148	888	7.9
	16	Ø12	6	148	888	7.9
Total+10%: (x2):						34.8 69.6
Ø12:						1813.5
Total:						1813.5

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN

SITUACIÓN:

AUTOR:
ANGEL
BALAGUER
MARTINEZ

FECHA:

ESCALA:
1:50

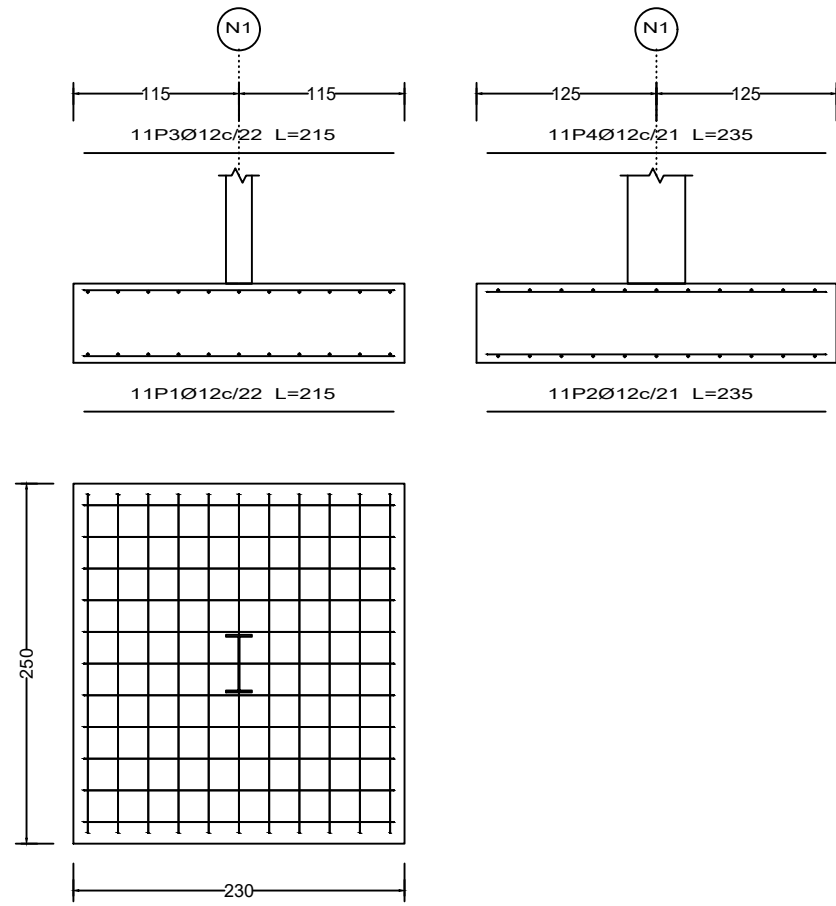
PLANO:

ZAPATAS Y VIGAS DE
ATADO 1

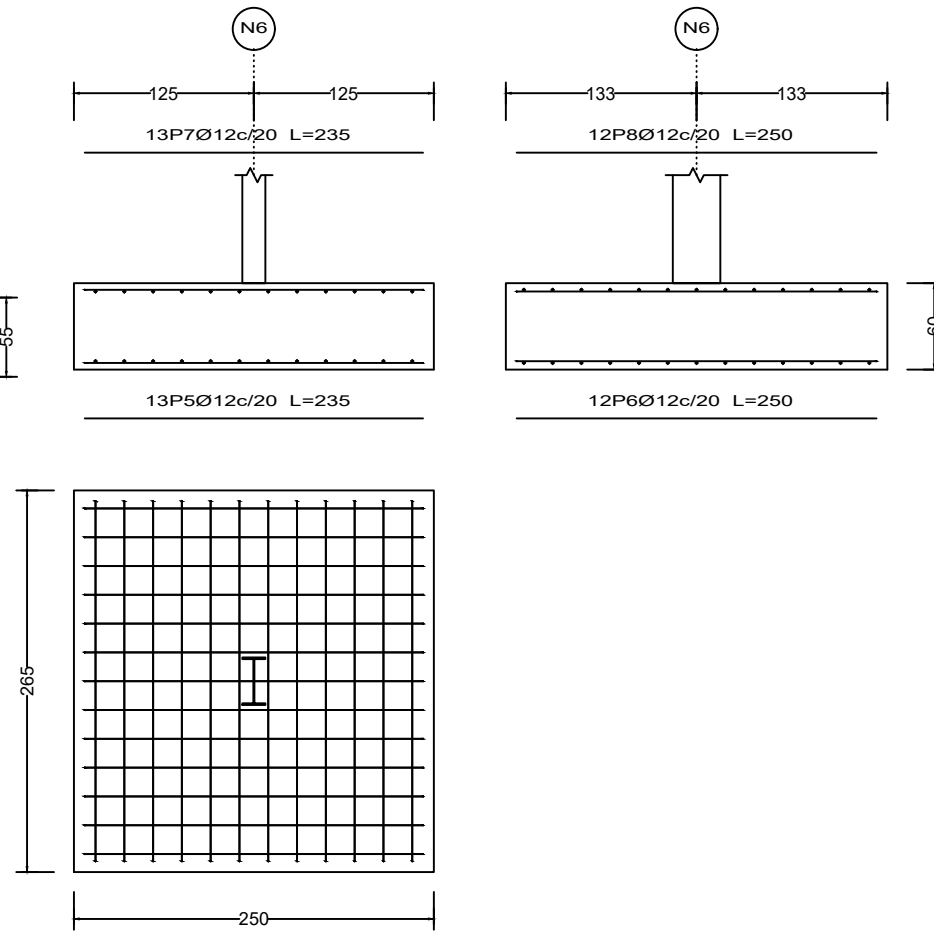
PLANO NÚMERO:

4

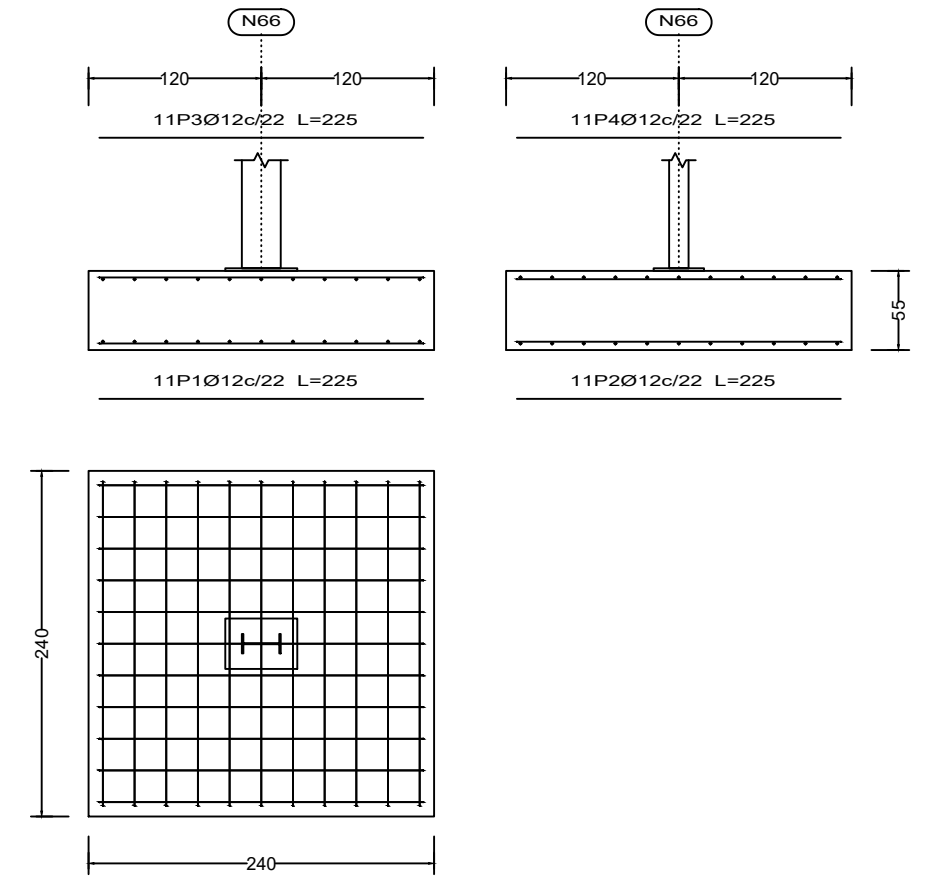
N1 y N3



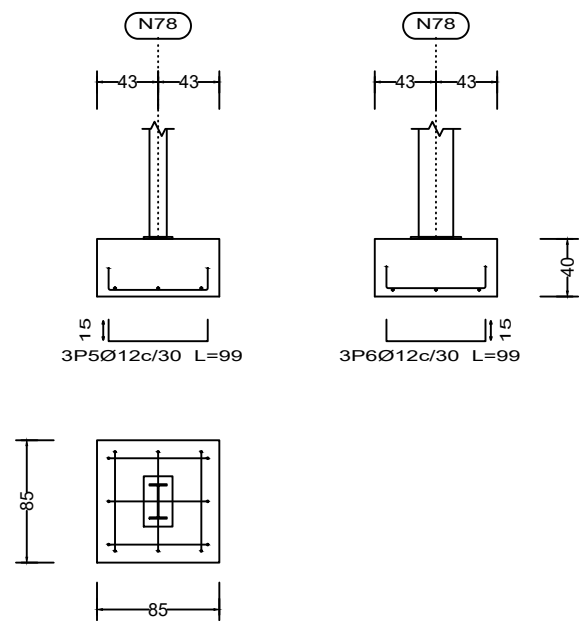
N6



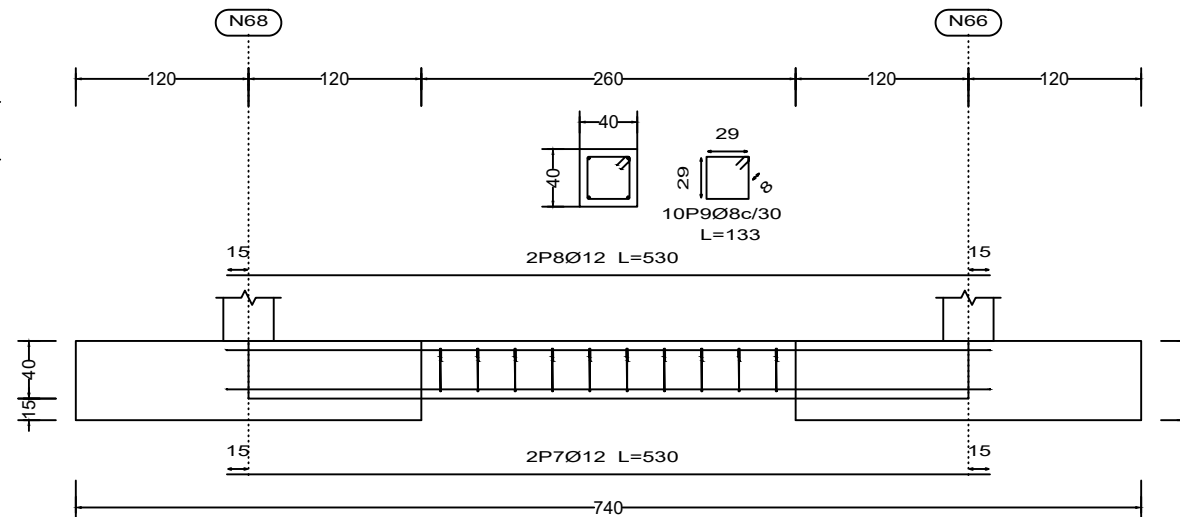
N66, N68 y N69



N78, N80 y N82



C.1 [N68-N66], C.1 [N6-N1], C.1 [N46-N41], C.1 [N59-N58], C.1 [N8-N3], C.1 [N69-N3],
 C.1 [N53-N48], C.1 [N80-N59], C.1 [N11-N6], C.1 [N48-N43], C.1 [N43-N38], C.1 [N36-N31],
 C.1 [N82-N80], C.1 [N13-N8], C.1 [N82-N78], C.1 [N69-N68], C.1 [N51-N46], C.1 [N56-N53],
 C.1 [N41-N36], C.1 [N16-N11], C.1 [N58-N56], C.1 [N82-N58], C.1 [N28-N23], C.1 [N26-N21],
 C.1 [N59-N51], C.1 [N23-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N31-N26], C.1 [N33-N28], C.1 [N38-N33],
 C.1 [N66-N1], C.1 [N80-N46], C.1 [N78-N56], C.1 [N78-N48] y C.1 [N21-N16]



PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
 SITUACIÓN:

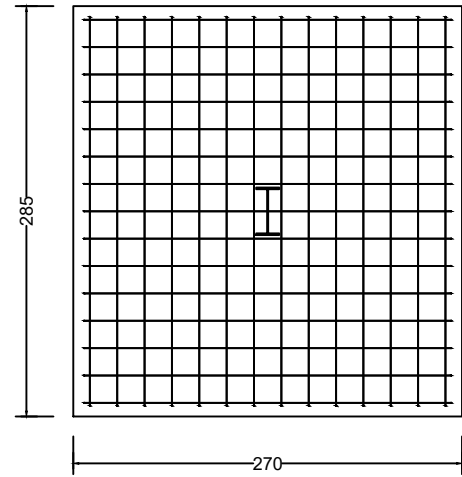
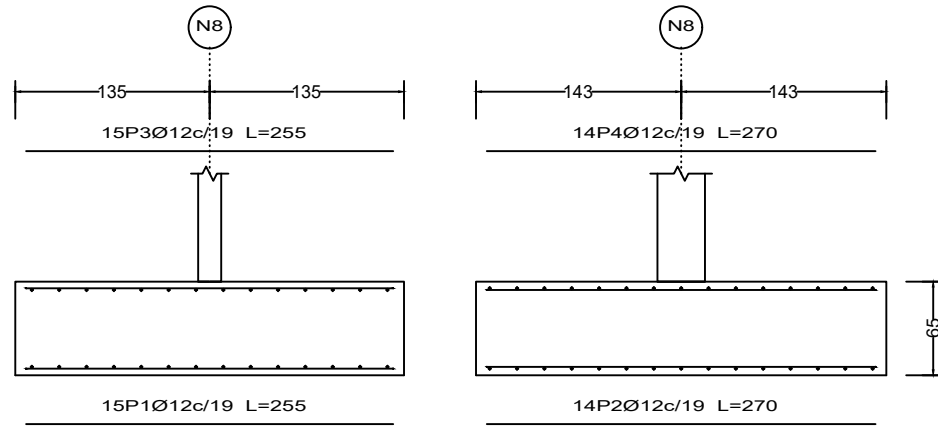
AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ

FECHA:
 ESCALA: 1:150

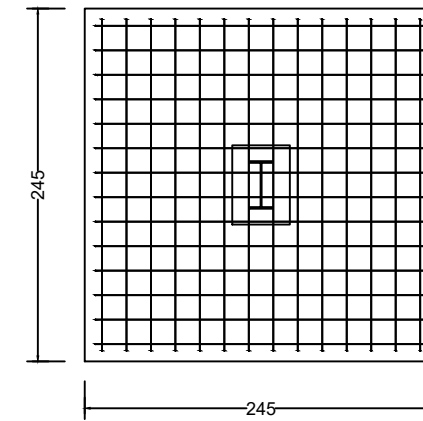
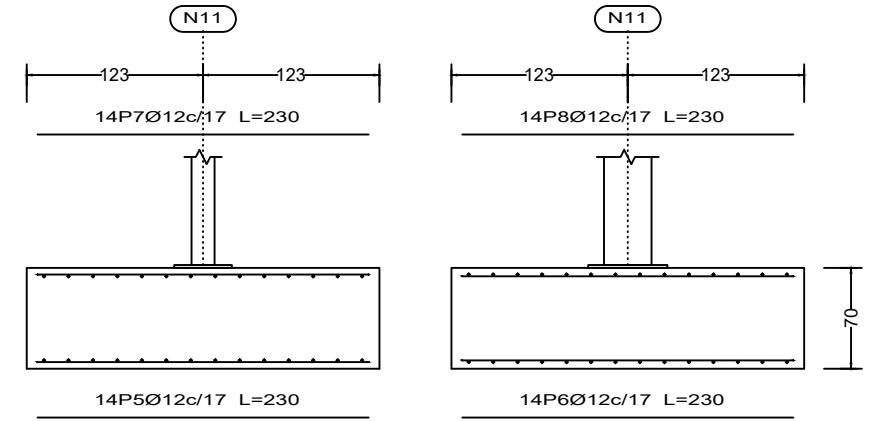
PLANO: ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 2

PLANO NÚMERO: 5

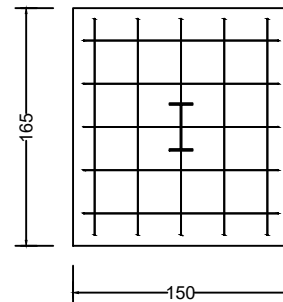
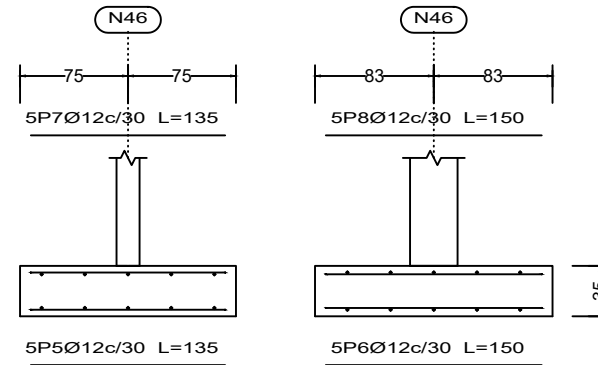
N8



N11, N41 y N43



N46 y N48



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8	1	Ø12	15	255	3825	34.0
	2	Ø12	14	270	3780	33.6
	3	Ø12	15	255	3825	34.0
	4	Ø12	14	270	3780	33.6
Total+10%:						148.7
N11=N41=N43	5	Ø12	14	230	3220	28.6
	6	Ø12	14	230	3220	28.6
	7	Ø12	14	230	3220	28.6
	8	Ø12	14	230	3220	28.6
Total+10%:						125.8
(x3):						377.4
N58	9	Ø12	7	168	1176	10.4
	10	Ø12	7	145	1015	9.0
	11	Ø12	7	168	1176	10.4
	12	Ø12	7	145	1015	9.0
Total+10%:						42.7
Ø12:						568.8
Total:						568.8

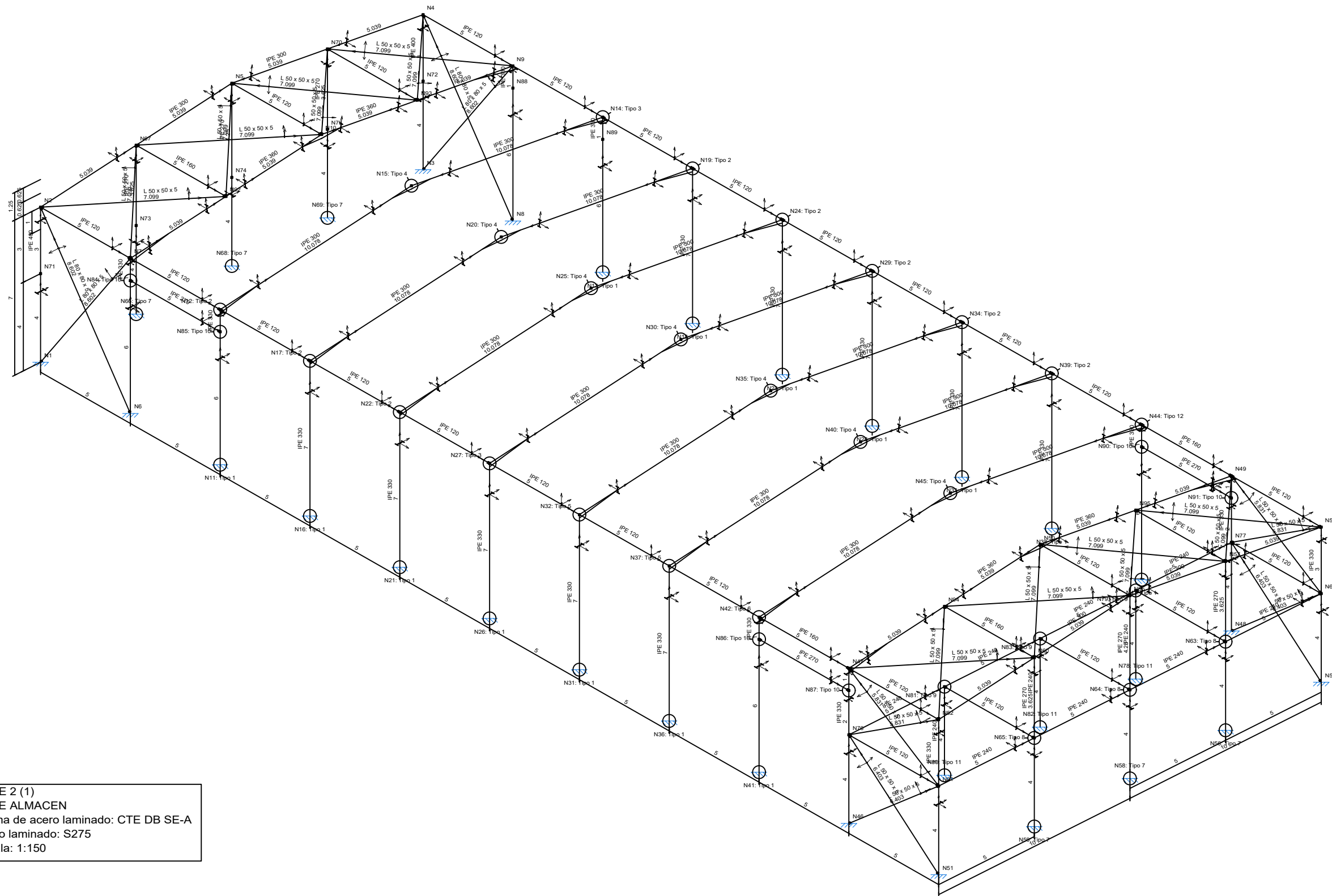
PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:

AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ

FECHA:
ESCALA: 1:150

PLANO: ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO 3

PLANO NÚMERO: 6



NAVE 2 (1)
 NAVE ALMACEN
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN

SITUACIÓN:

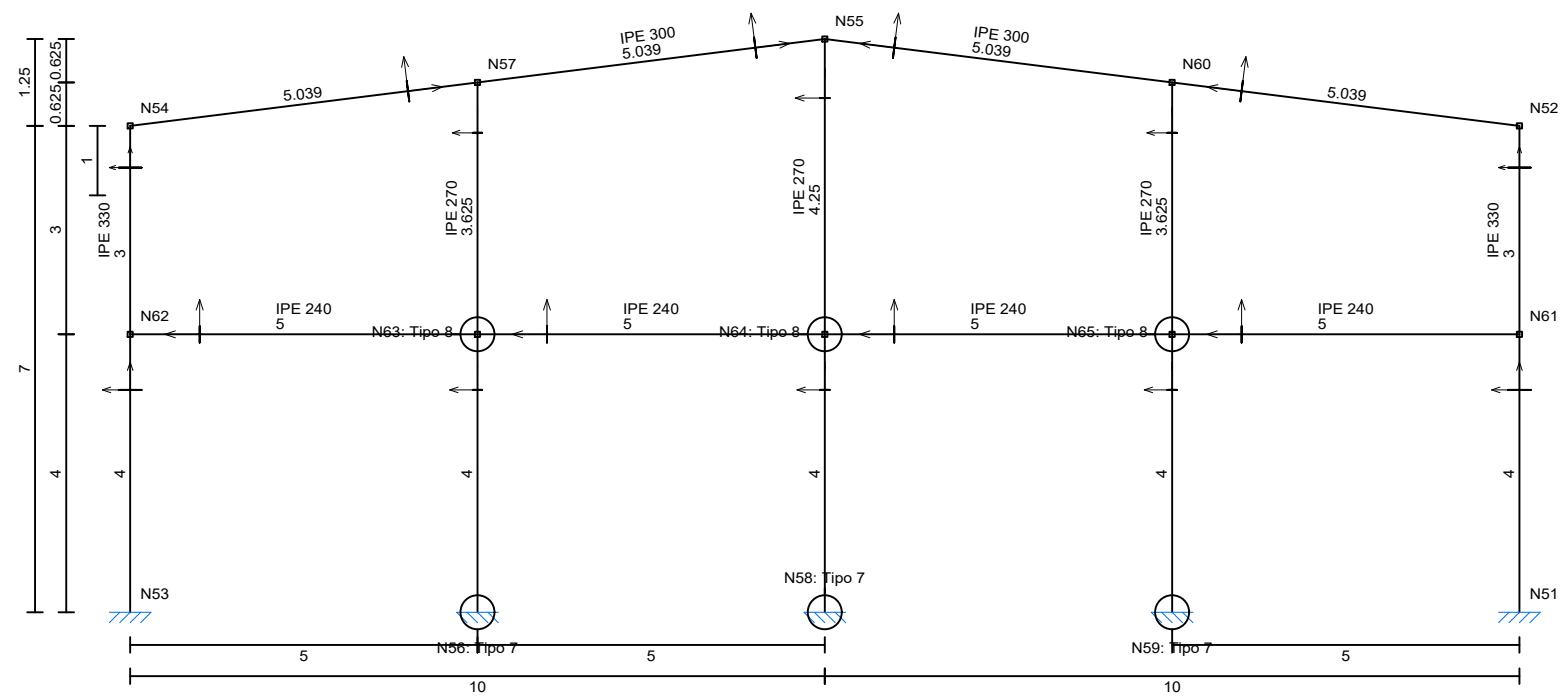
AUTOR:
 ANGEL
 BALAGUER
 MARTINEZ

FECHA:
 ESCALA:
 1:150

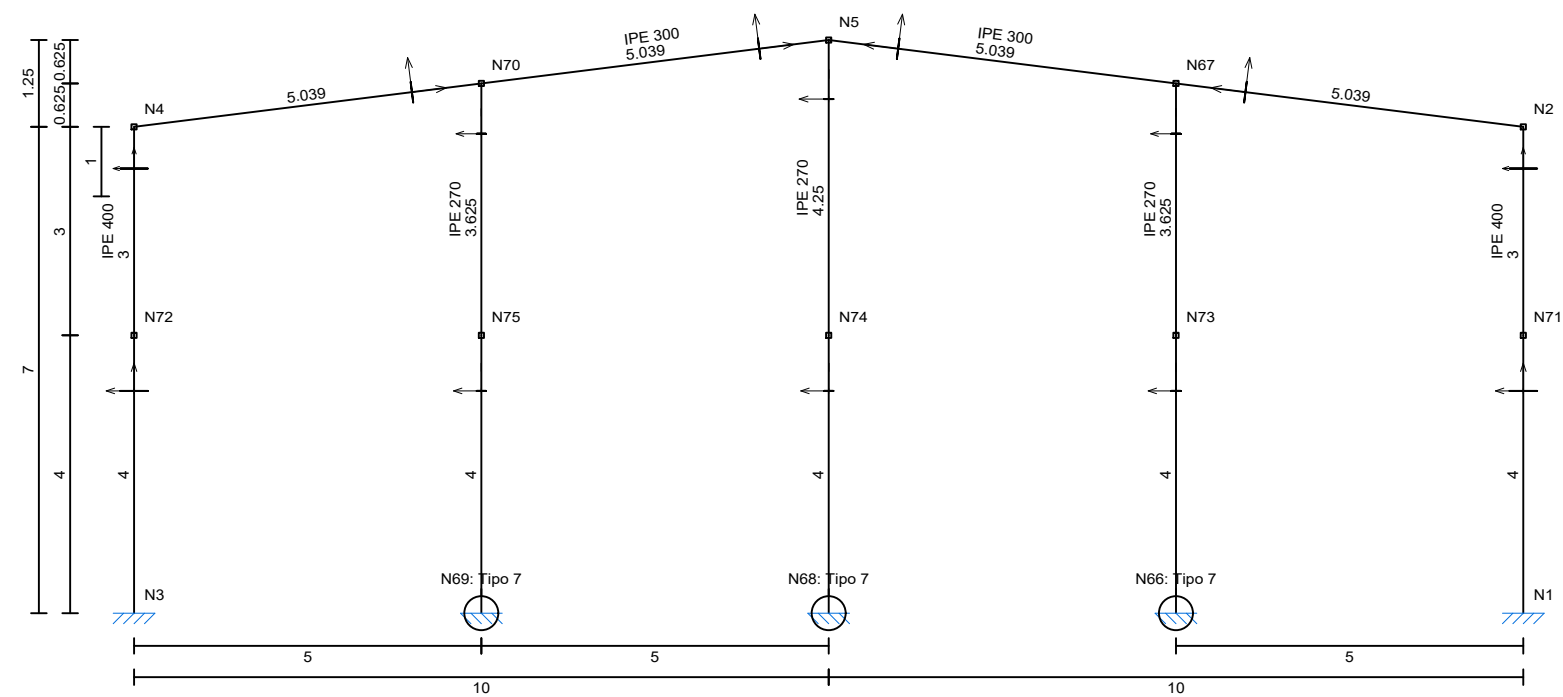
PLANO: VISTA GENERAL NAVE
 ISOMÉTRICO

PLANO NÚMERO:
 7

2D: FRONTAL



2D: TRASERA



NAVE 2 (1)
 NAVE ALMACEN
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
 SITUACIÓN:

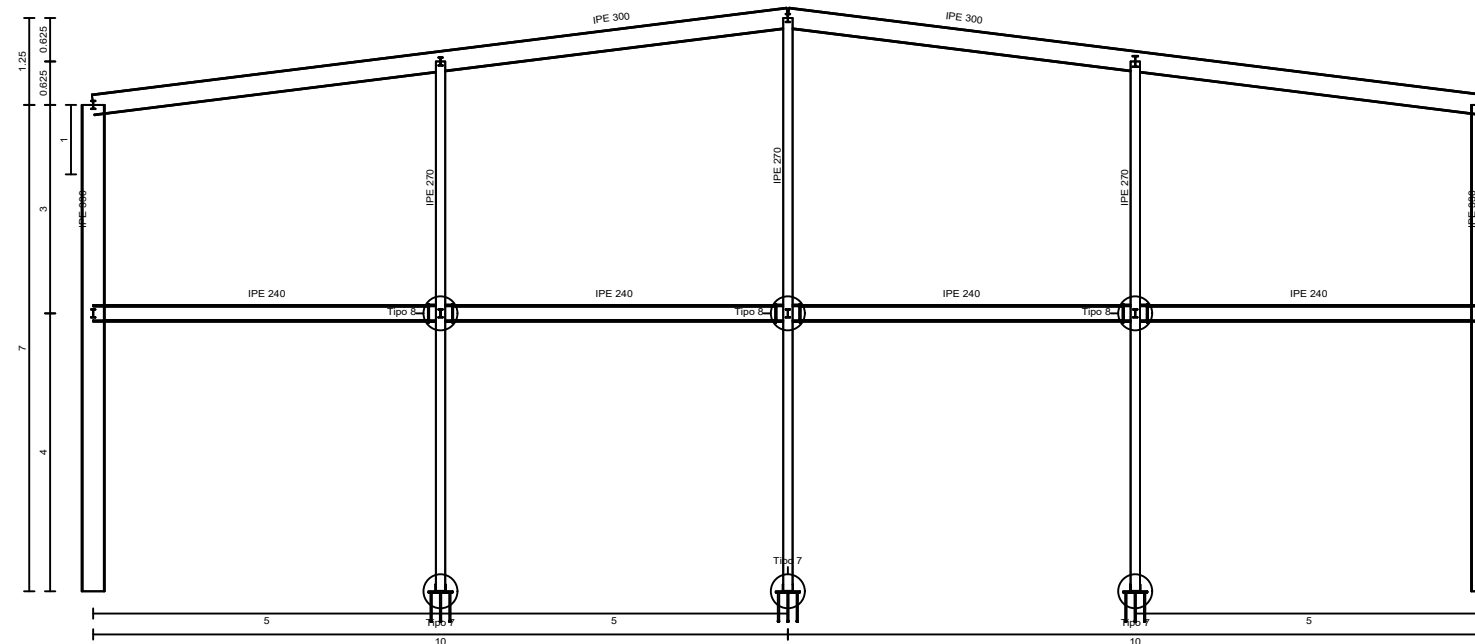
AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ

FECHA:
 ESCALA: 1:100

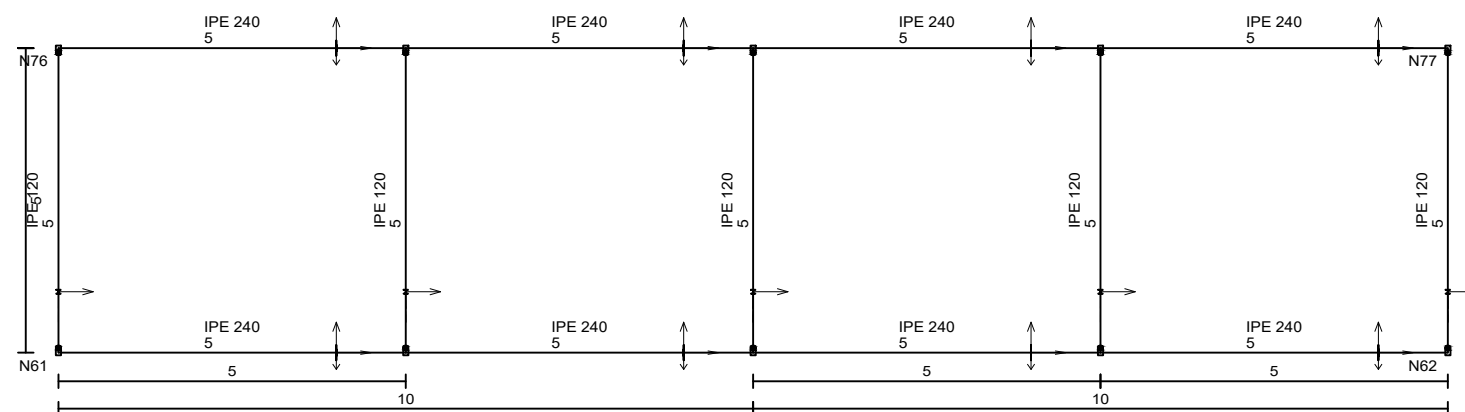
PLANO: VISTA PÓRTICOS FRONTAL Y TRASERO

PLANO NÚMERO: 8

2D: FRONTAL FORJADO



2D VISTA SUPERIOR FORJADO OFICINAS



PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
 SITUACIÓN:

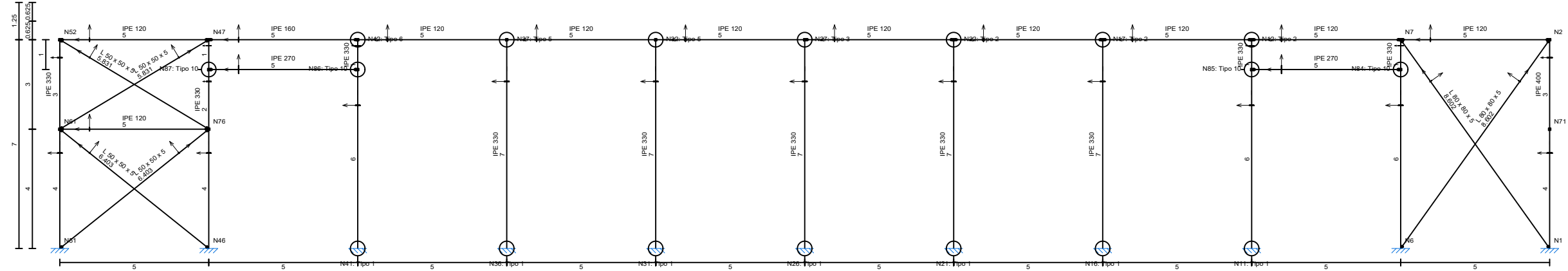
AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ

FECHA:
 ESCALA: 1:100

PLANO: DETALLES FORJADO OFICINAS

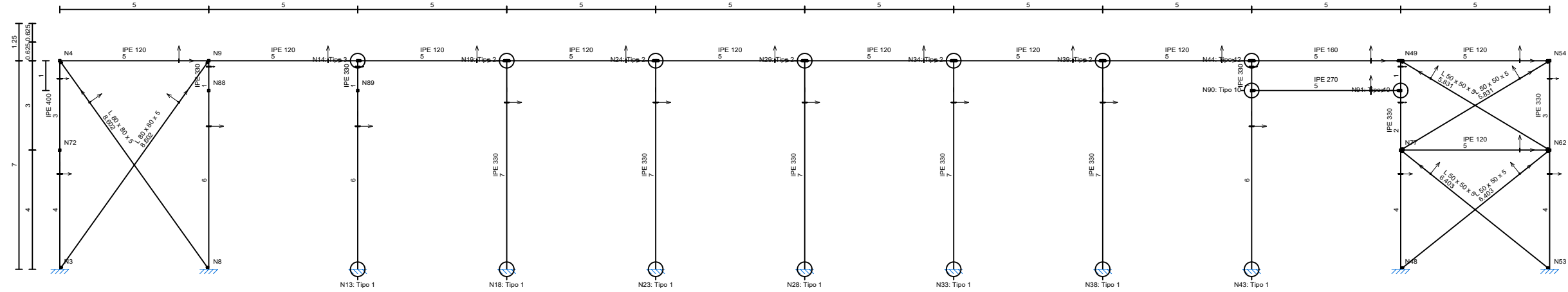
PLANO NÚMERO: 9

2D: IZQUIERDO



NAVE 2 (1)
 NAVE ALMACEN
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:150

2D: DERECHO



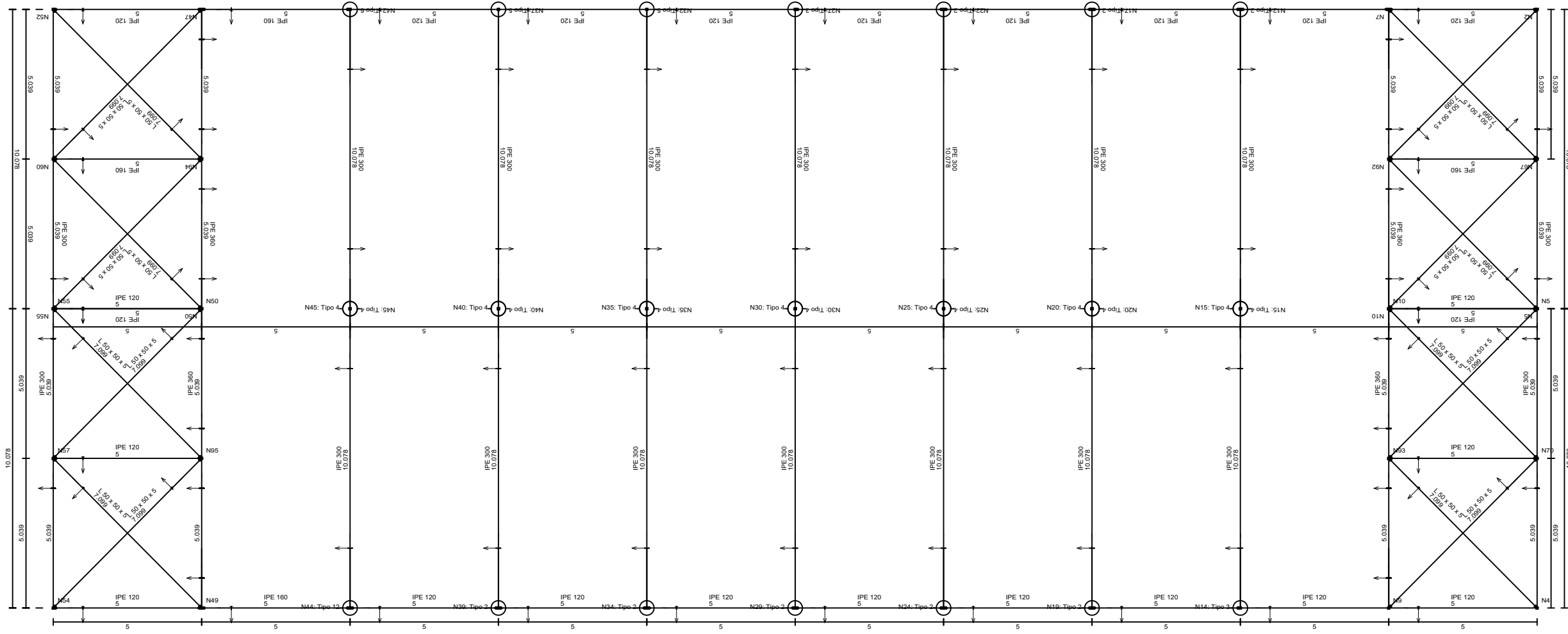
PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
 SITUACIÓN:

AUTOR: ANGEL BALAGUER MARTINEZ

FECHA:
 ESCALA: 1:150

PLANO: VISTA LATERALES

PLANO NÚMERO: 10



PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN

SITUACIÓN:

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN

SITUACIÓN:

AUTOR:
ANGEL
BALAGUER
MARTINEZ

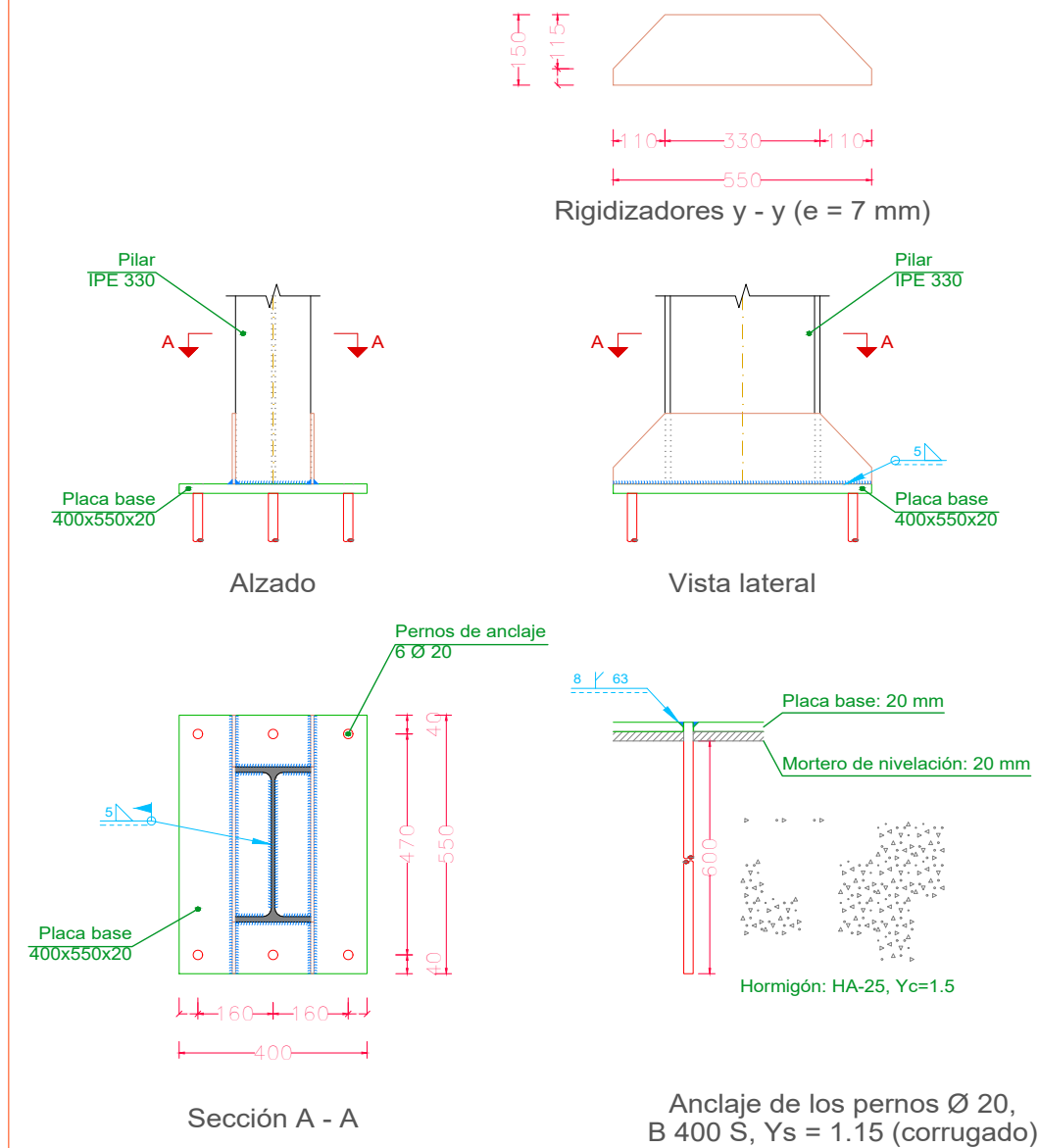
FECHA:

ESCALA:
1:150

PLANO: DETALLES FORJADO
OFICINAS

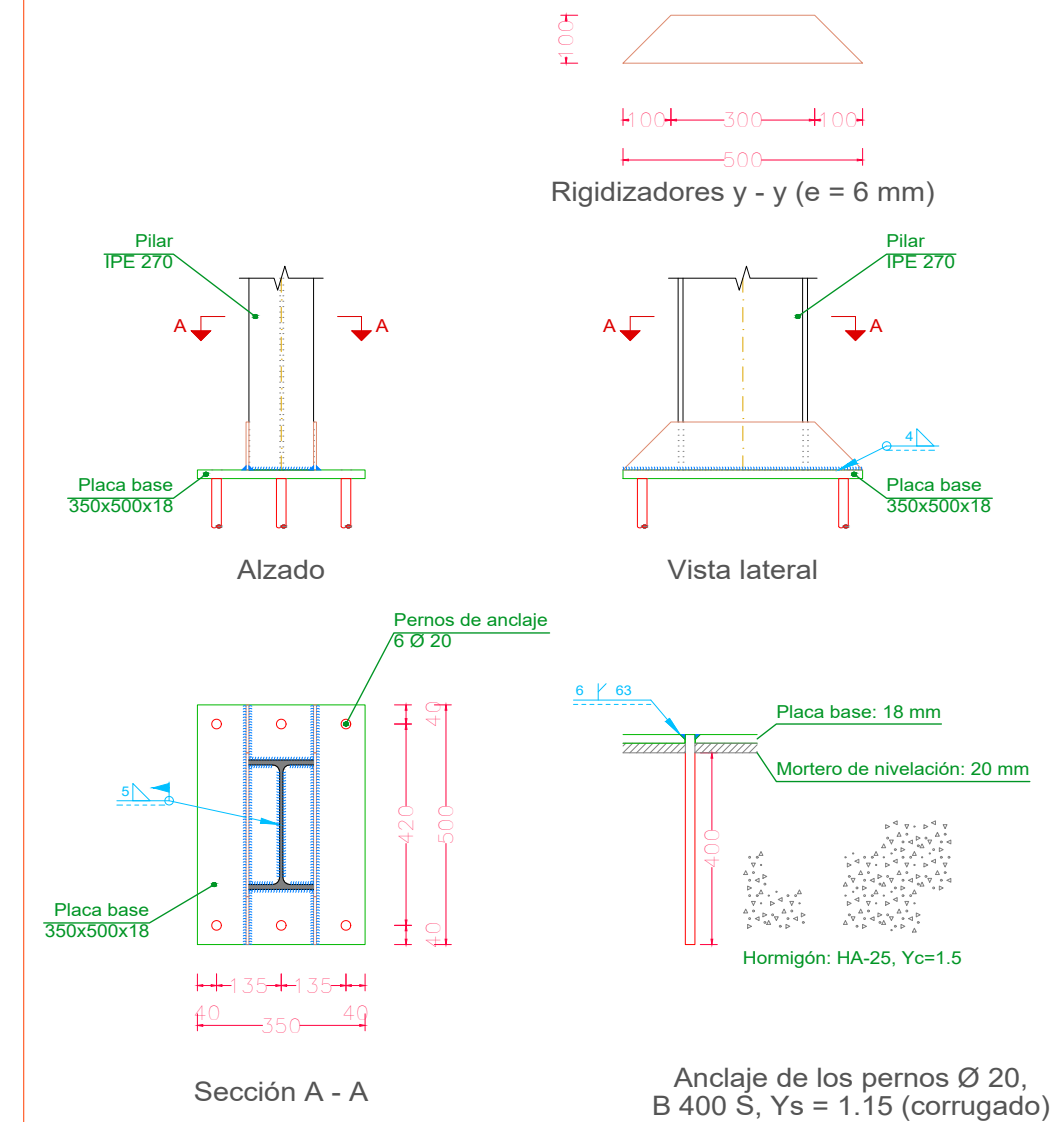
PLANO NÚMERO:
11

Tipo 1



Escala 1:15

Tipo 7



Escala 1:15

PROYECTO: PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN

SITUACIÓN:

AUTOR:
ANGEL
BALAGUER
MARTINEZ

FECHA:

ESCALA:
1:150

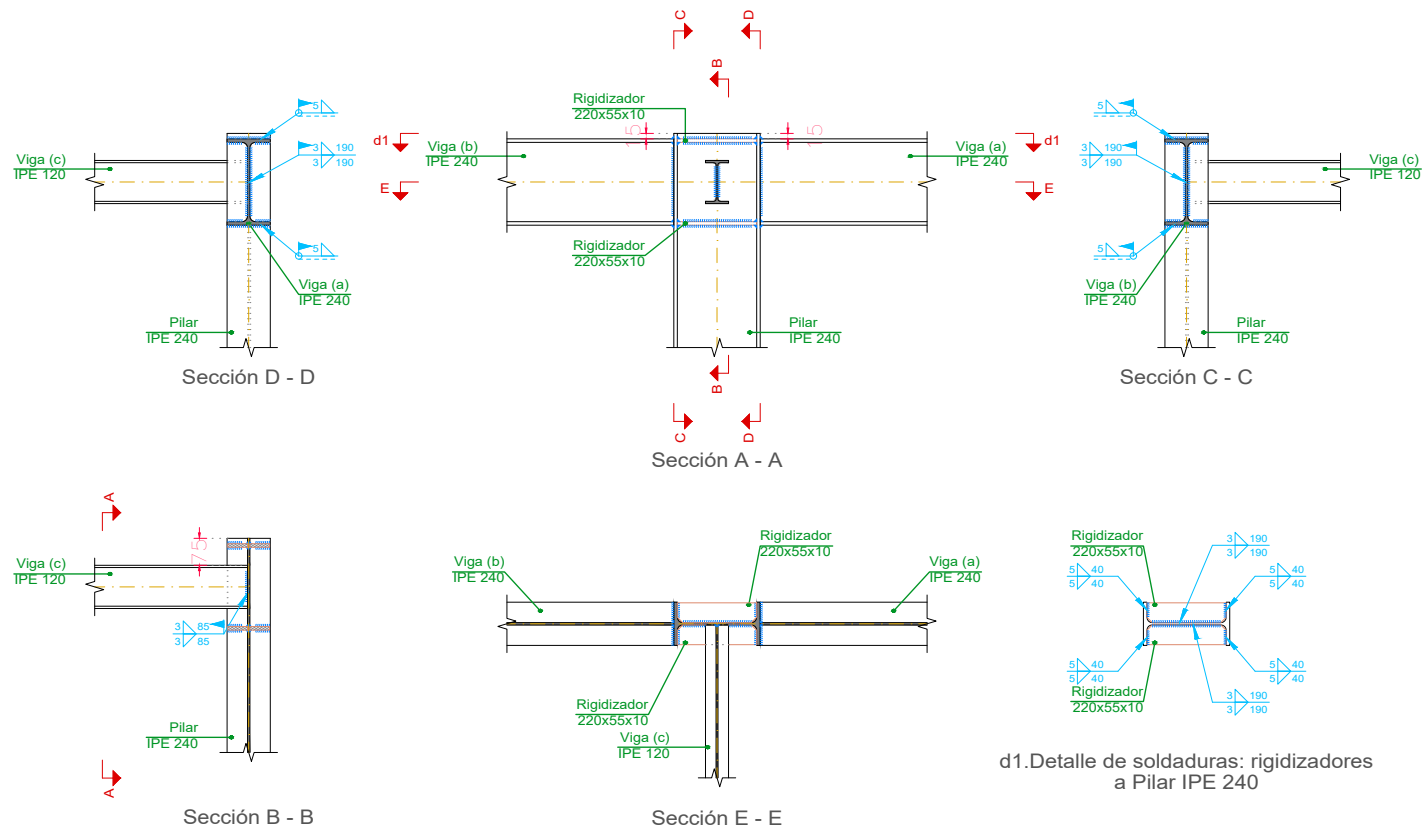
PLANO:

PLACAS DE ANCLAJE
TIPO (1 Y 9)

PLANO NÚMERO:

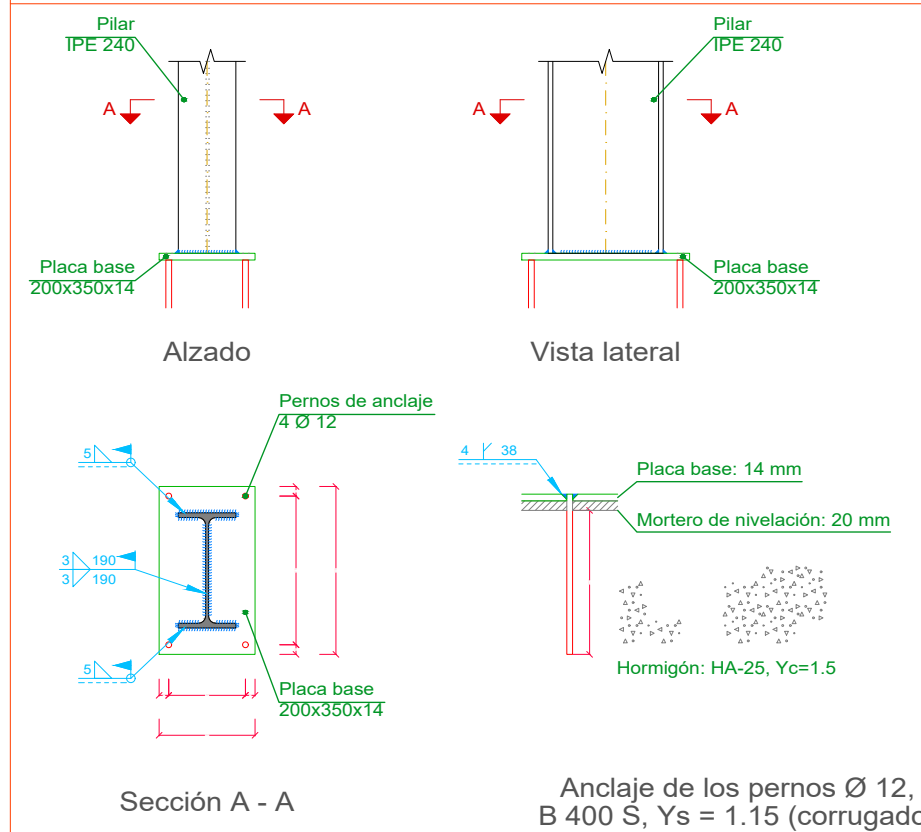
12

Tipo 9



Escala 1:20

Tipo 11



Escala 1:15

PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

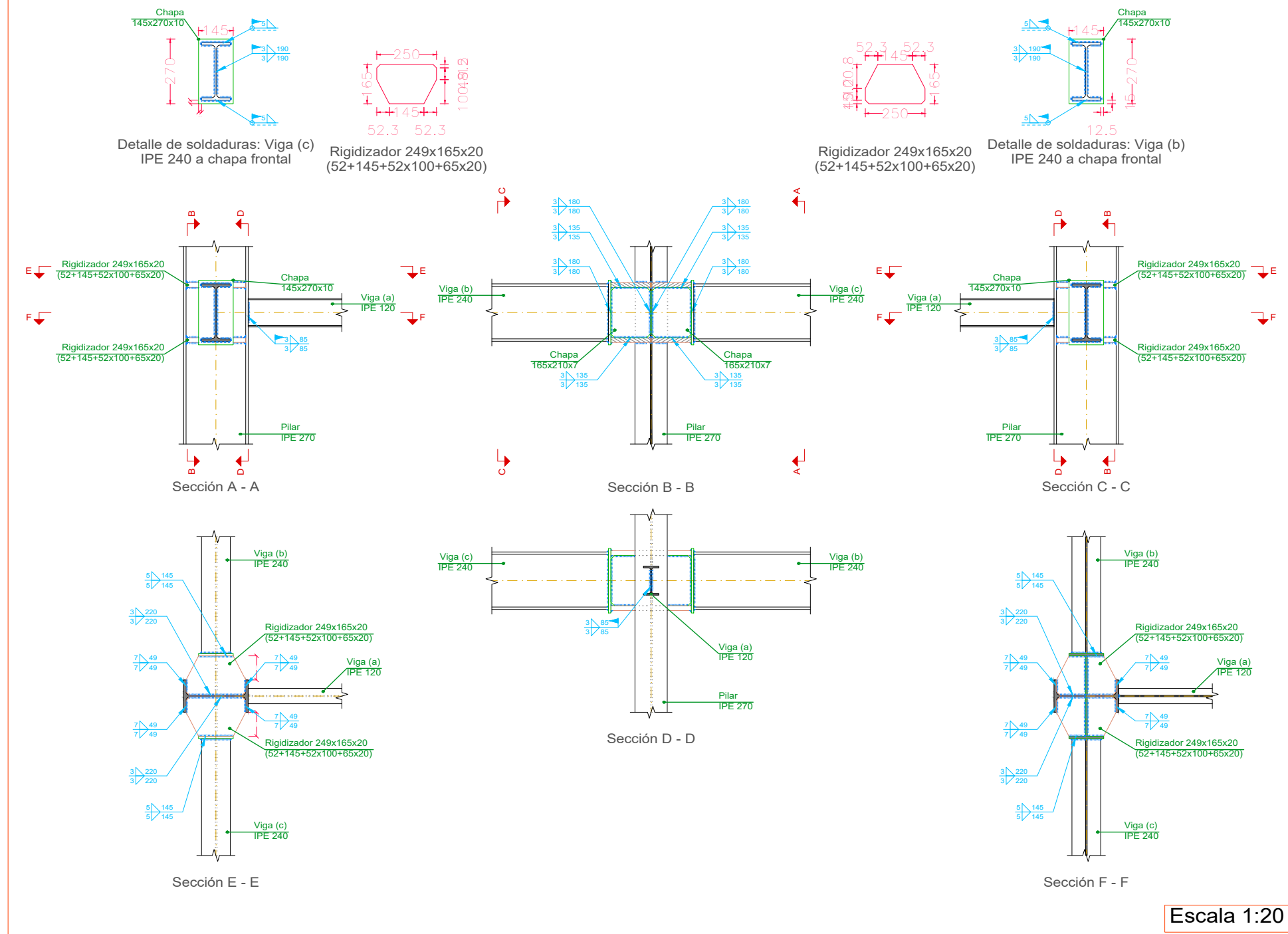
AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:150

PLANO:	PLACAS DE ANCLAJE E UNIONES
--------	-----------------------------

PLANO NÚMERO:	13
---------------	----

Tipo 8



PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

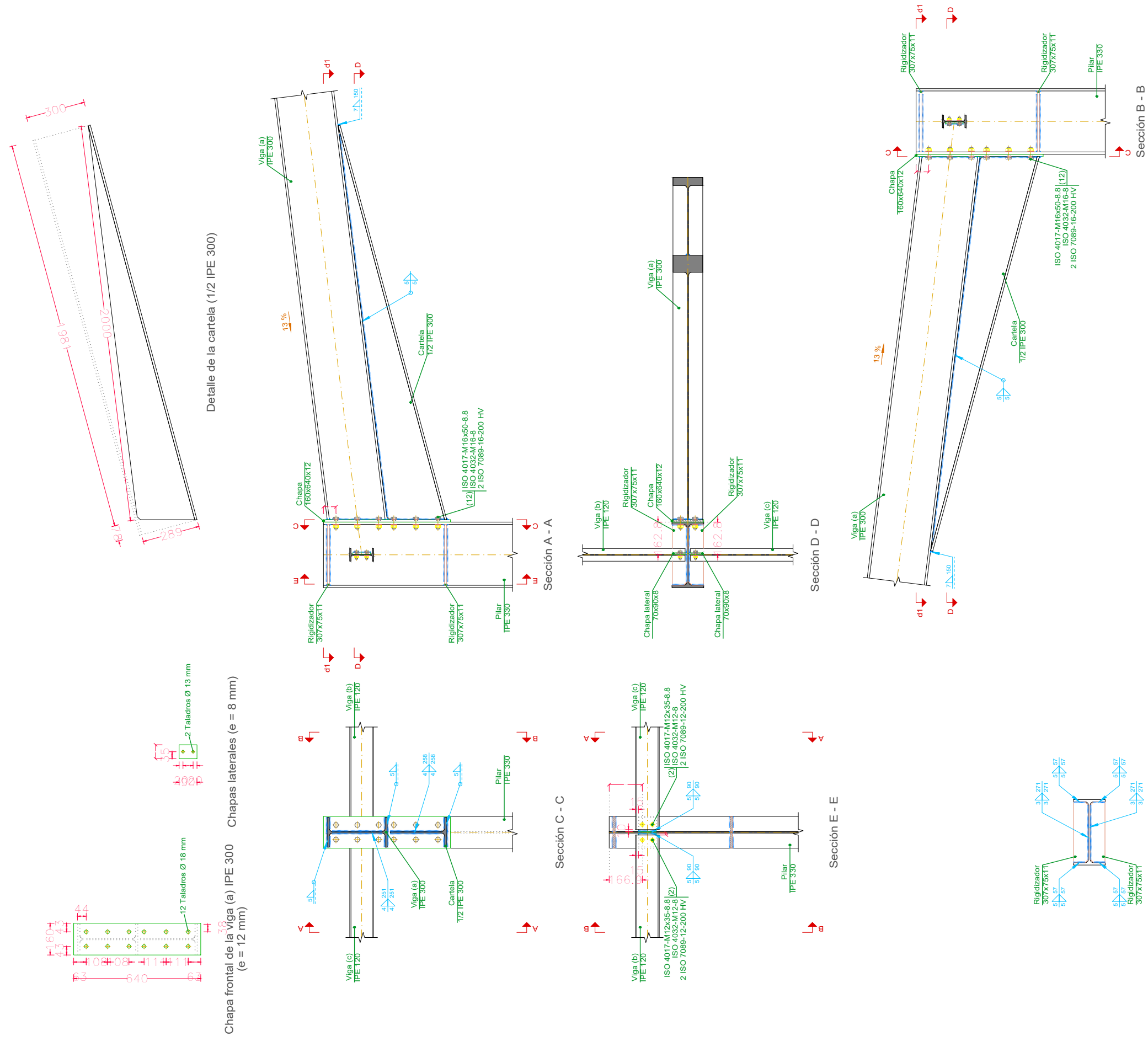
AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:20

PLANO:	DETALLES UNIONES TIPO 8
--------	--------------------------------

PLANO NÚMERO:	14
---------------	-----------

Tipo 2



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 330

Escala 1:20

PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

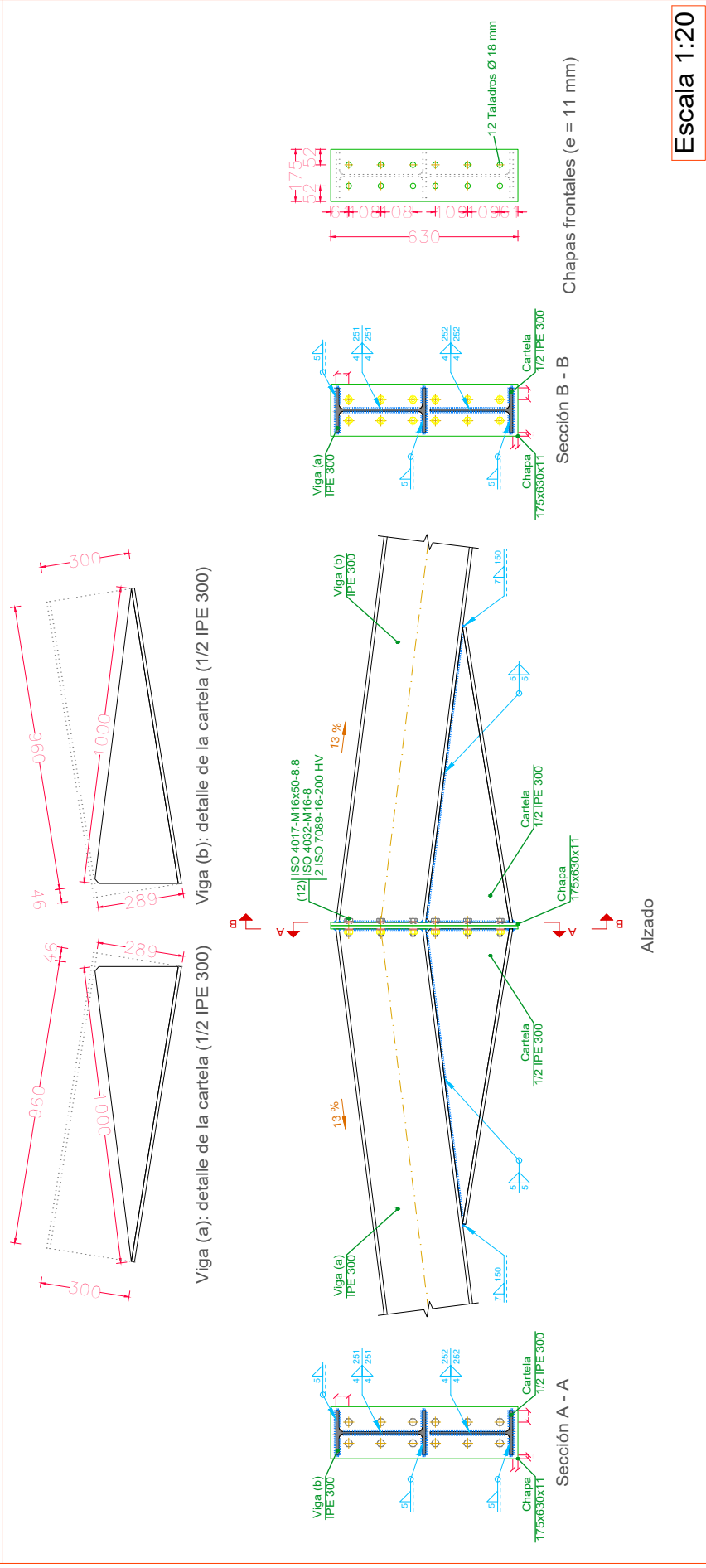
AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:20

PLANO:	DETALLES UNIONES TIPO 2
--------	-------------------------

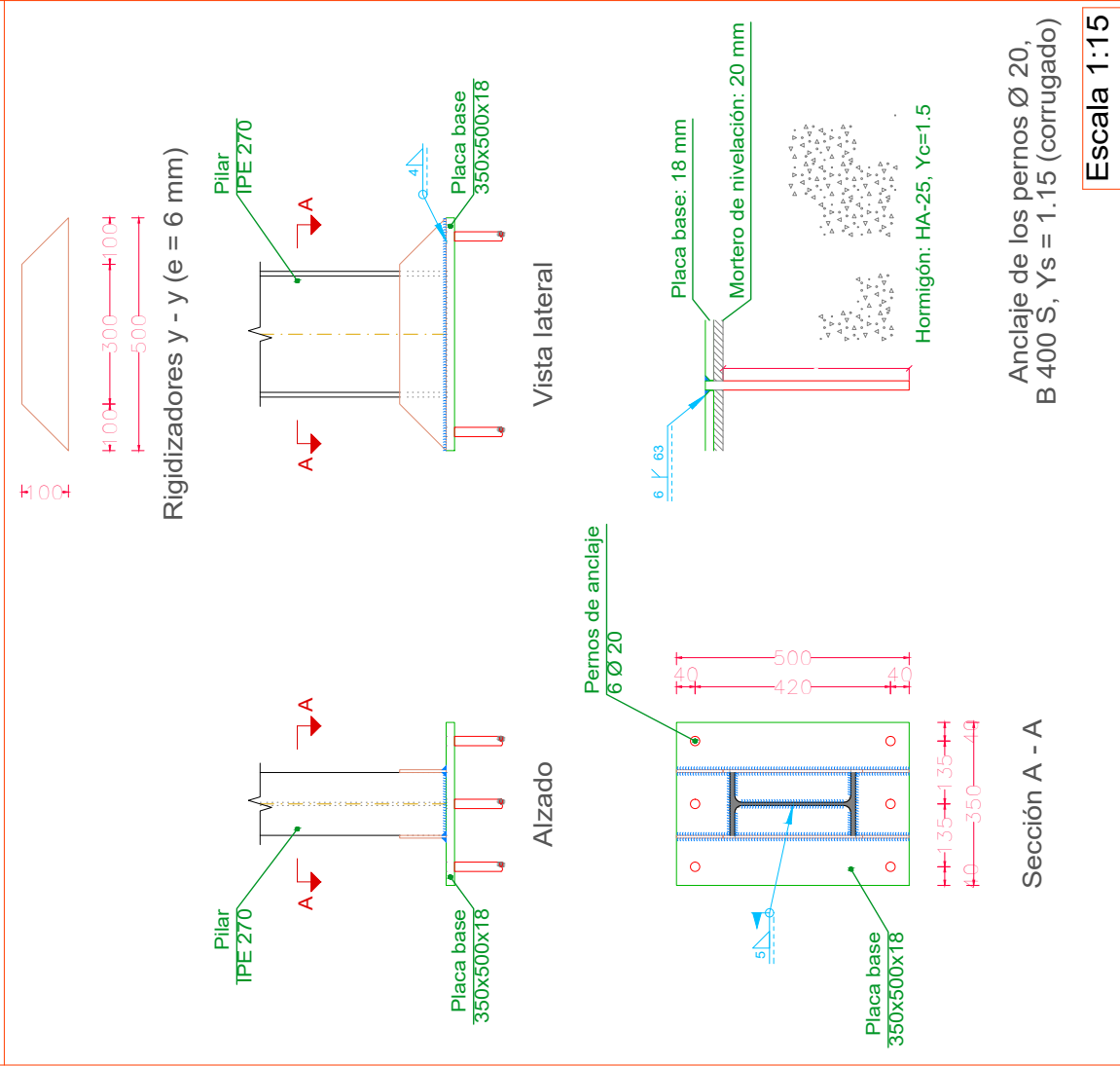
PLANO NÚMERO:	15
---------------	----

Tipo 4



Escala 1:20

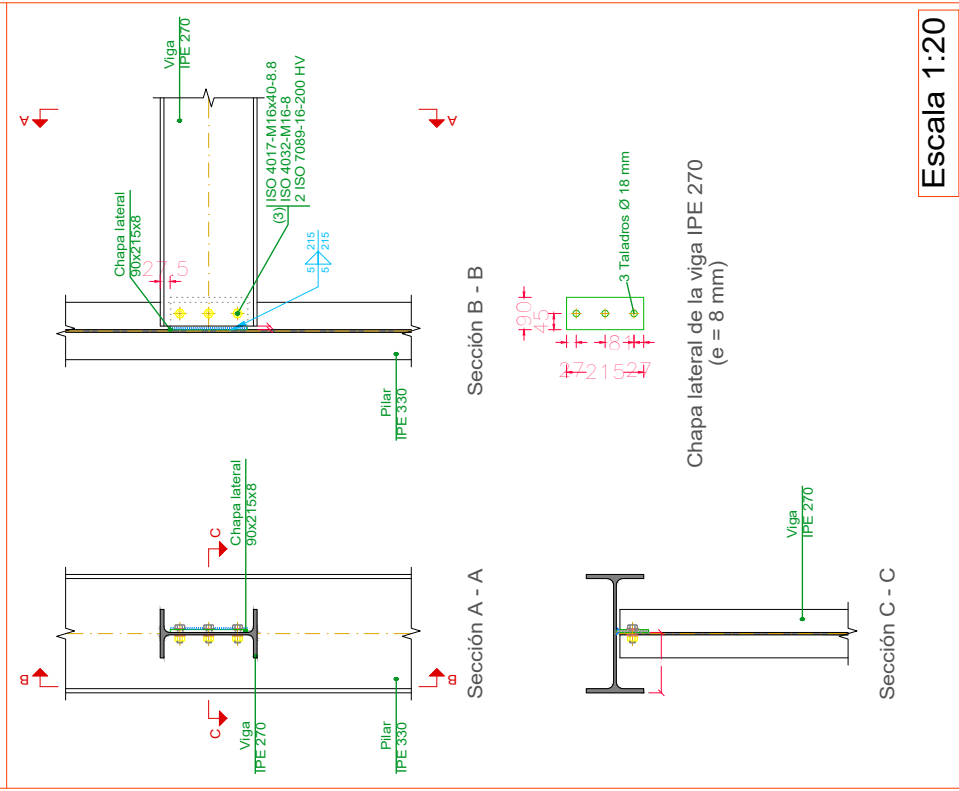
Tipo 7



Escala 1:15

Anclaje de los pernos Ø 20, B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Tipo 10



Escala 1:20

PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

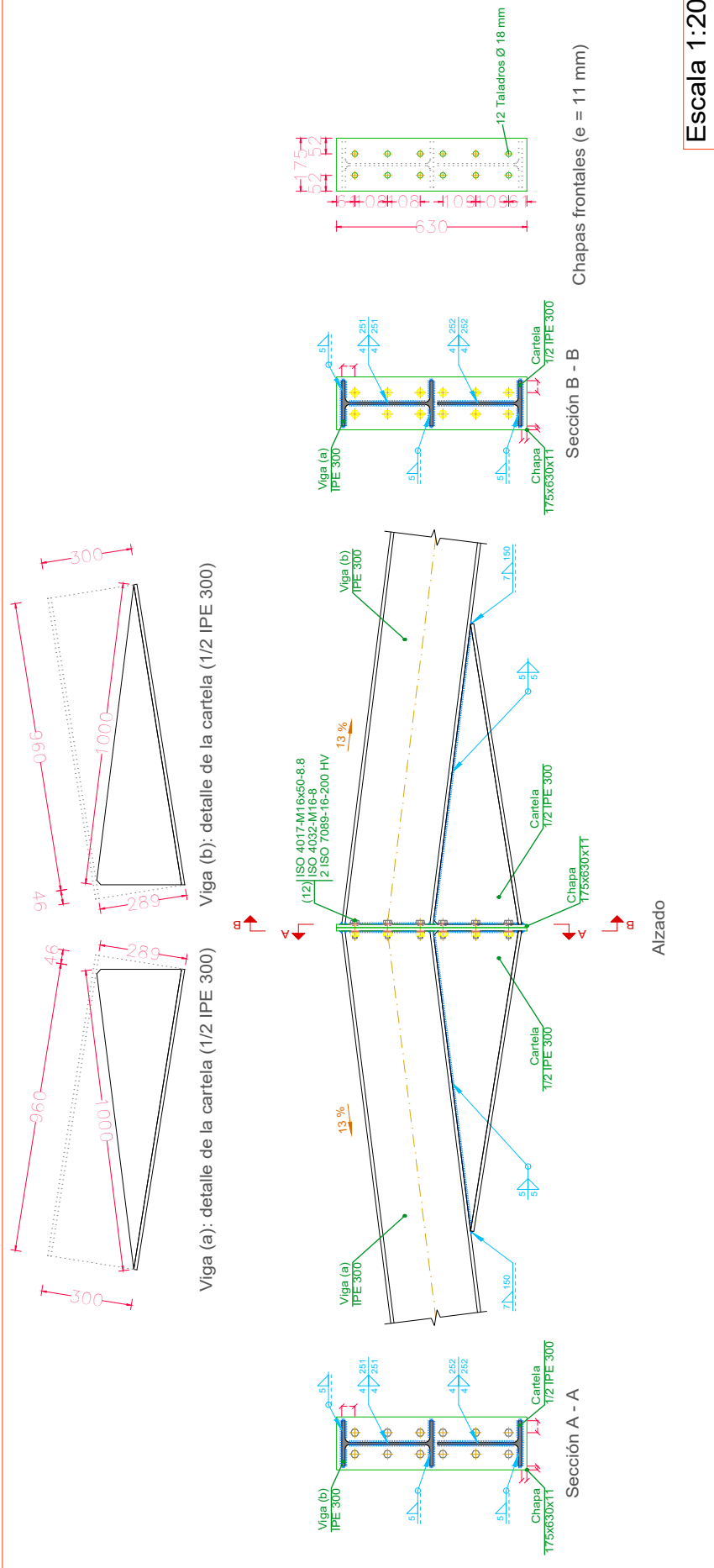
AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:20

PLANO:	DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
--------	----------------------------------

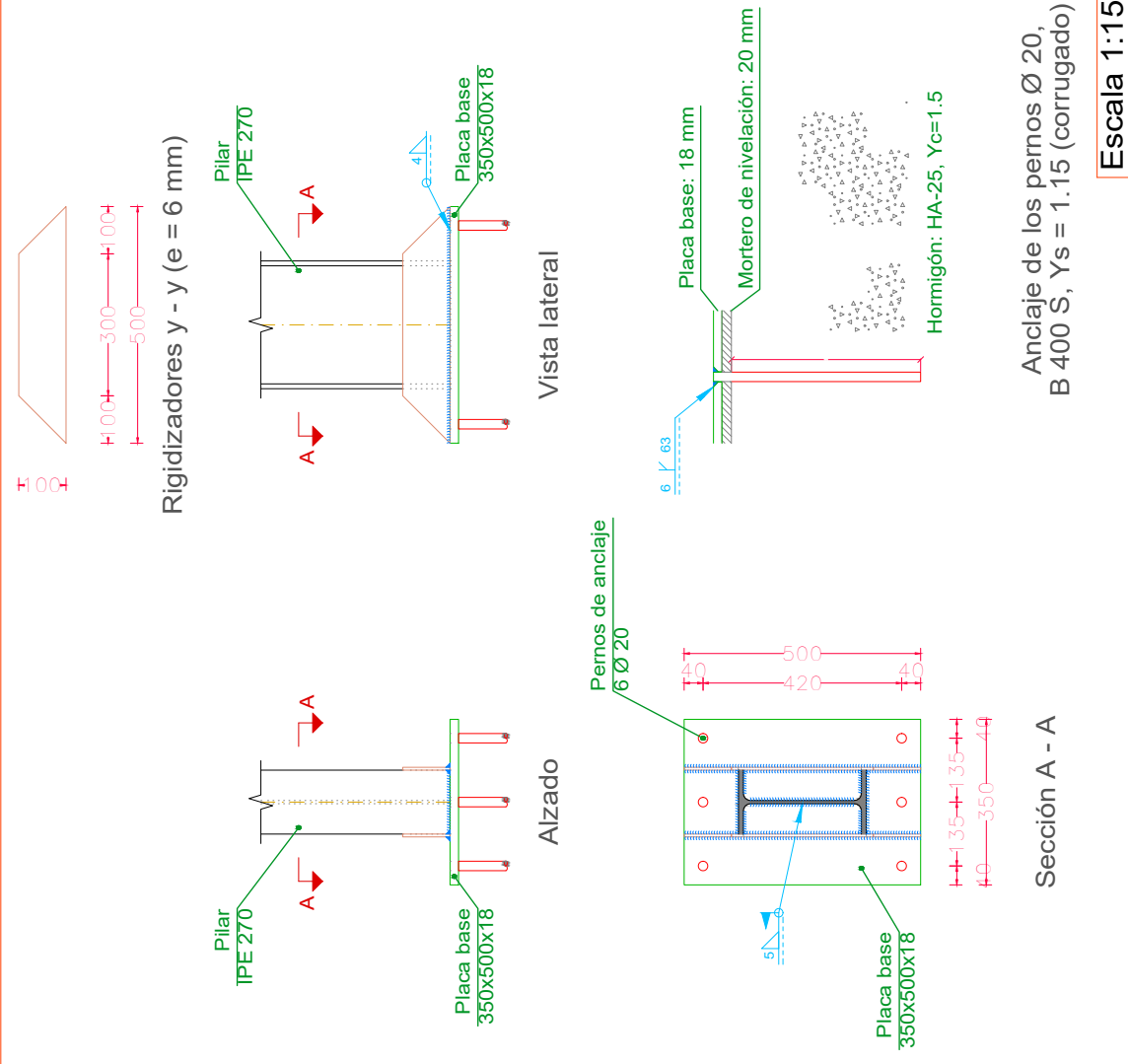
PLANO NÚMERO:	16
---------------	----

Tipo 4



Escala 1:20

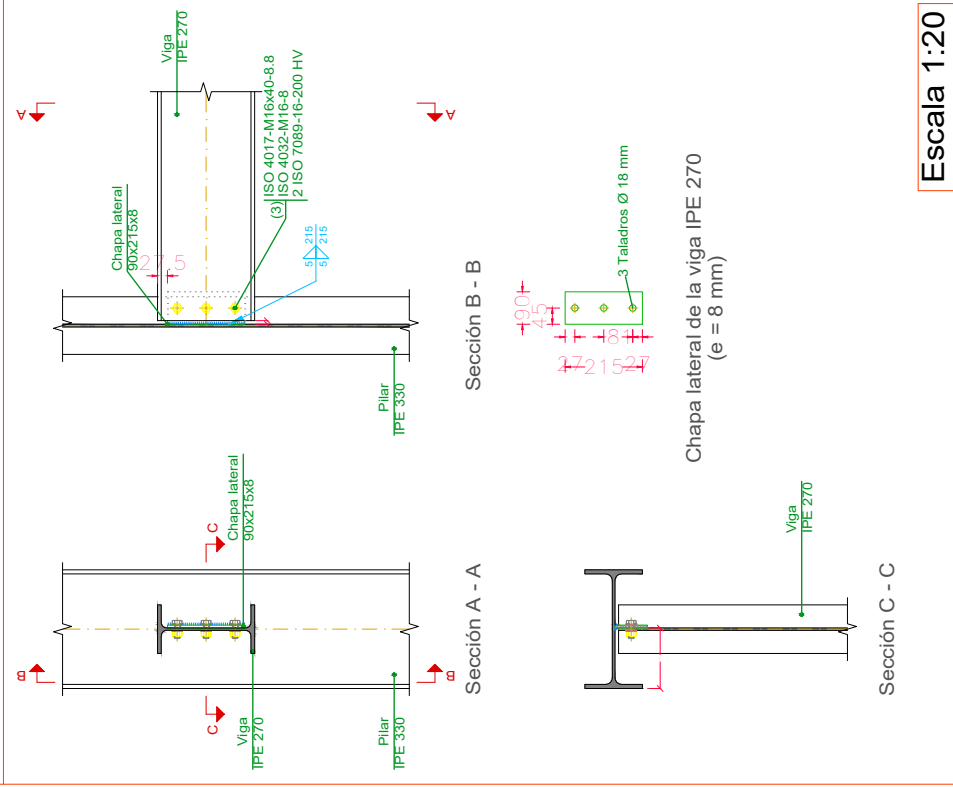
Tipo 7



Escala 1:15

Anclaje de los pernos Ø 20, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 10



Escala 1:20

PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

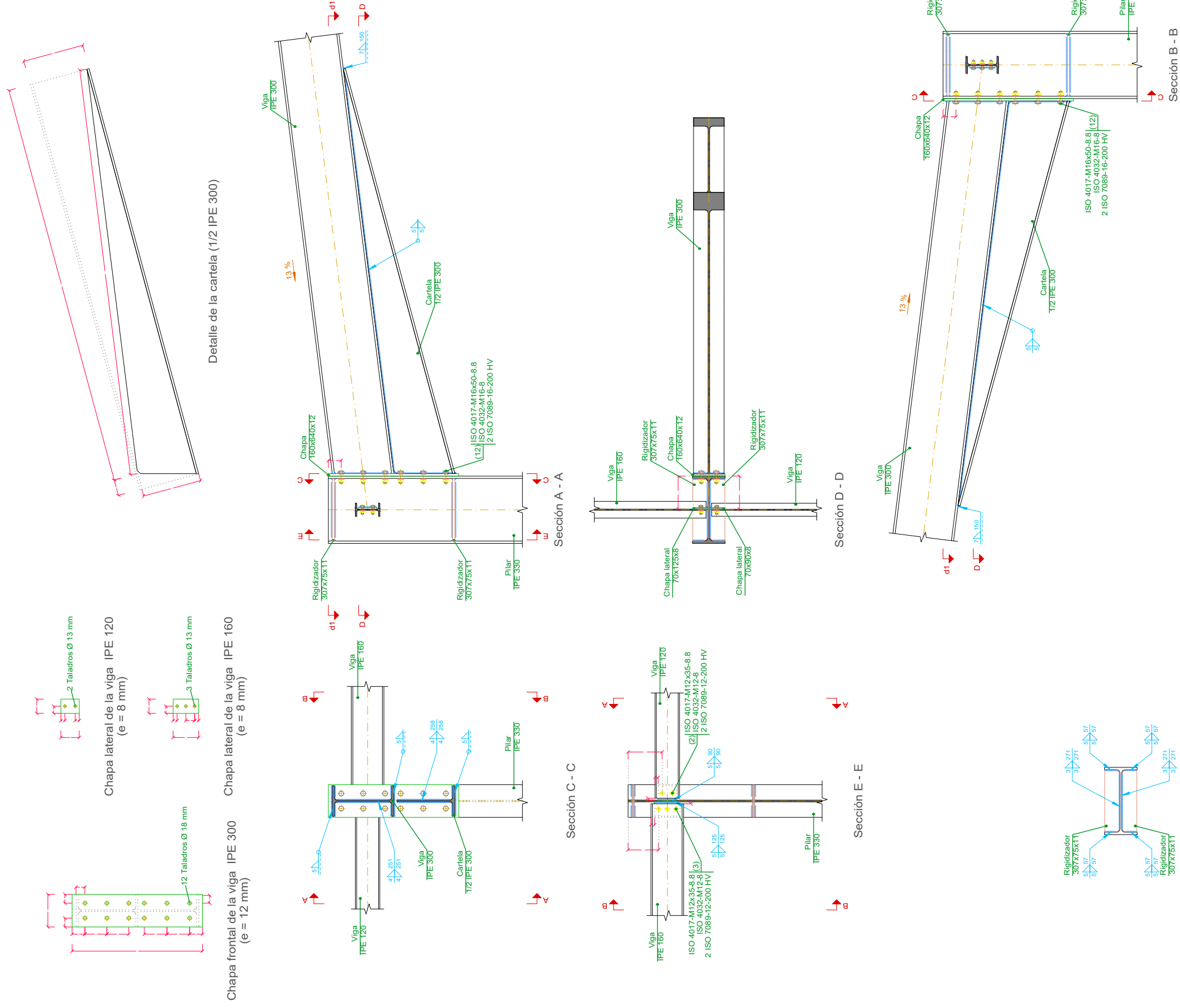
AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:20

PLANO:	DETALLES UNIONES TIPO (4,7 Y 10)
--------	----------------------------------

PLANO NÚMERO:	17
---------------	----

Tipo 12



Escala 1:20

PROYECTO:	PROYECTO ESTRUCTURAL NAVE ALMACÉN
SITUACIÓN:	

AUTOR:	ANGEL BALAGUER MARTINEZ
--------	-------------------------

FECHA:	
ESCALA:	1:20

PLANO:	DETALLES UNIONES TIPO 12
--------	--------------------------

PLANO NÚMERO:	18
---------------	----



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

3. DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

AUTOR:

ÁNGEL BALAGUER MARTÍNEZ

TUTOR:

FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

JULIO 2023

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 3

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETO	3
2. CONDICIONES FACULTATIVAS	3
2.2 ATRIBUCIONES TÉCNICAS	3
3. CONDICIONES ECONÓMICAS	8
3.1 PRINCIPIOS GENERALES	8
3.2 FIANZAS	8
3.2.1 FIANZA PROVISIONAL	8
3.2.1 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	8
3.3 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	9
3.3.1 COSTES DIRECTOS	9
3.3.2 COSTES INDIRECTOS	9
3.3.3 GASTOS GENERALES	9
3.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS	10
4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	11
4.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES	11
4.2 PRUEBAS Y ENSAYOS MATERIALES	11
4.3 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	11
4.3.1 ÁRIDOS	11
4.3.2 CEMENTO	12
4.3.3 ACERO	12
4.3.3 CARPINTERÍA METÁLICA	12
5. PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN	13
5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	13
5.2 CIMENTACIONES	13
5.3 ESTRUCTURA	13
5.3.1 UNIONES MEDIANTE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA	14
5.3.2 UNIONES MEDIANTE SOLDADURA	14
6. NORMATIVA APLICABLE	15

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El presente documento comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del edificio hasta la terminación completa del mismo. Los trabajos se realizarán con sujeción a lo establecido en los planos y documentos del proyecto y a todas las instrucciones dictadas por el ingeniero.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.2 ATRIBUCIONES TÉCNICAS

Las atribuciones técnicas descritas a continuación son las mismas que regula la "**Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación**". Donde se expone las tareas a realizar por cada agente interviniente en el proyecto.

EL INGENIERO

- Verificar personalmente la recepción a pie de obra, - previo a su acopio o colocación definitiva - , de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que considerare oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.
- Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.
- Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones a los Arquitectos Directores que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los Sub contratistas los trabajos a efectuar con, al menos, una semana de anticipación.
- Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos, verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación, estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje, adecuado solape y doblado de barras, observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación;

dimensionado de rampas y escaleras y a su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical, a la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su adecuada trabazón y en general a todo lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas.

- Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los Sub contratistas.
- Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
- Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo ordenado a lo realmente ejecutado.
- Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
- Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores que deberá necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.
- Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa del denominado Libro de Control en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y coordinado con el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.
- Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.
- Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

EI CONTRATISTA

- Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.
- Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

- Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el art. 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.
- Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Dirección de Obra.
- Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.
- Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes
- Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones de los Arquitectos Directores de Obra y del Director de la Ejecución Material de las Obras, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o leyes, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los sub contratistas.
- Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, sub –oficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante sub contratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.
- Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.
- Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo Autocontrol de los trabajos que efectúen y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos comprobando los preparados en obra y rechazando por iniciativa propia

- o por prescripción facultativa del Director de Ejecución material de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.
- Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.
 - Poner a disposición del Arq. Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.
 - Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.
 - Auxiliar al Director de Ejecución Material de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.
 - Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.
 - Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Art. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que en función de su naturaleza alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- En fase de Dirección de Obra es imprescindible siempre que exista un Coordinador de Seguridad y Salud, nombrado y contratado específicamente por el Promotor de las Obras, siendo éste el responsable de su contratación. La única excepción prevista por la legislación para la no existencia de coordinador en esta fase es que sólo intervenga una única empresa contratista, estando en su nómina todos los operarios que intervienen en la obra desde el principio hasta el final.
- El Coordinador tiene la obligación de conocer lo dispuesto por la legislación vigente al efecto, competencia para redactar el Estudio de Seguridad y salud correspondiente y es el responsable de la supervisión, coordinación y de exigir el cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud dispuestas en la obra, tanto en lo referente a medidas de protección generales como individuales a seguir por el personal interviniente.
- Su misión es específica en la materia e independiente de los cometidos y responsabilidades del resto de técnicos intervinientes como Dirección Facultativa, pudiendo no obstante ser asumida la Coordinación en Materia de Seguridad y Salud y la dirección técnica por una misma persona física.
- Durante la obra tiene como funciones coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad; tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea

o sucesivamente, estimando la duración de éstos; coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en la legislación al efecto.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo, redactando y suscribiendo el Acta de Aprobación .
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.

EL PROMOTOR

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de ejecución material de la obra y al constructor las posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.
- Elegir y contratar a los distintos agentes con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.
- Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.
- Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios, como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.
- La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de auto promoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 PRINCIPIOS GENERALES

- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas
- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago

3.2 FIANZAS

- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.1 FIANZA PROVISIONAL

- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule: a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata. b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo

3.2.1 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

3.3.1 COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos necesarios para la prevención y protección de accidentes y enfermedades laborales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

3.3.2 COSTES INDIRECTOS

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos

3.3.3 GASTOS GENERALES

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

3.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.
- El Contratista estará obligado a efectuar los cambios

4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

4.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción

4.2 PRUEBAS Y ENSAYOS MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.3 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

4.3.1 ÁRIDOS

- La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares

- Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por “arena” o “árido fino” el árida fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz.

- Cumplirá las condiciones señaladas en la CT.

4.3.2 CEMENTO

- Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias
- Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días
- Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la CT.

4.3.3 ACERO

- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras. Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalación, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.
- El módulo de elasticidad será igual o mayor que $2.100.000 \text{ kg/cm}^2$. Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación 27 permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm^2 , cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm^2 . Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.
- Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la CT.

4.3.3 CARPINTERÍA METÁLICA

- Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación

5. PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN

5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.
- El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes

5.2 CIMENTACIONES

- Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la CT
- Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.
- Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

5.3 ESTRUCTURA

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

5.3.1 UNIONES MEDIANTE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

5.3.2 UNIONES MEDIANTE SOLDADURA

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

6. NORMATIVA APLICABLE

- DB SE-AE, Seguridad estructural - “Acciones en la Edificación” Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006
- DB SE-A, Seguridad Estructural - Acero Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006
- Instrucción de Acero Estructural (EAE) REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 23-JUN-2011
- DB HS-1. Salubridad. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda
- DB-SI-Seguridad en caso de Incendios. Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28-MAR-2006
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.: 17-DIC-2004
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 25-OCT-97



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

4. DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO PROYECTO

AUTOR:

ÁNGEL BALAGUER MARTÍNEZ

TUTOR:

FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

JUNIO 2022

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 4

1. CAPITULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
2. CAPITULO 2 HORMIGONES Y RELLENOS
3. CAPITULO 3 ESTRUCTURAS
4. CAPITULO 4 CERRAMIENTOS
5. CAPITULO 5 CARPINTERIA METALICA
6. CAPITULO 6 CONTROL DE CALIDAD
7. CAPITULO 7 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
8. CAPITULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS
9. CAPITULO 9 RESUMEN PRESUPUESTO TOTAL

NAVE ALMACEN 4.0

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M2. LIMPIEZA DEL TERRENO: Desbroce y limpieza del terreno con retirada de 30cm de espesor del terreno natural actual, medios mecánicos, incluso carga sobre transporte, según NTE/ADE-1.							
1		78,000	50,000			3.900,000		
							0,64	2.496,00
3.900,000								
1.2	M3. EXCAVACIÓN ZAPATAS: Excavación para la formación de zapatas y zanjas, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.							
	zapatas	25	0,220	0,320	0,650	1,144		
	zanjas	2	50,000	0,400	0,700	28,000		
		2	20,000	0,400	0,700	11,200		
	valla	2	14,000	0,400	0,400	4,480		
		1	21,150	0,400	0,400	3,384		
						48,208	5,50	265,14
1.3	M3. TRANSPORTE DE TIERRAS: Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 15 t., a una distancia de 5 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con pala cargadora.							
		1	78,000	50,000	0,300	1.170,000		
		1	38,340	1,000	1,000	38,340		
	30% de esponjamiento	1	38,340	1,000	0,300	11,502		
						1.219,842	0,73	890,48

Total presupuesto parcial n° 13.651,62

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 HORMIGONES Y RELLENOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M2. HORMIGÓN LIMPIEZA: Capa de hormigón de limpieza preparado H-25, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según CE.							
	zapatatas	25	0,220	0,320	0,650	1,144		
	zanjas	2	50,000	0,400		40,000		
		2	20,000	0,400		16,000		
	valla	2	14,000	0,400		11,200		
		1	21,150	0,400		8,460		
76,804							2,77	212,75
2.2	M3. HA-25 DE ZAPATAS Y RIOSTRAS: Hormigón armado, preparado HA-25, en zapatas encofradas, con una cuantía media de 55 kg. de acero B-500-S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, incluso encofrado y desencofrado.							
	zapatatas	25	0,220	0,320	0,650	1,144		
	zanjas	2	50,000	0,400	0,400	16,000		
		2	20,000	0,400	0,400	6,400		
	valla	2	14,000	0,400	0,400	4,480		
		1	21,150	0,400	0,400	3,384		
31,408							50,37	1.582,02
2.3	M3. RELLENO : Base granular realizada con zahorra artificial, colocada a mano y compactada, para relleno de zanja.							
1		50,000	20,000	0,150		150,000		
150,000							3,54	531,00
2.4	M2. SOLERA DE HORMIGÓN: Solera realizada con hormigón hidrofugo HA-25, con un espesor de 15 cm. colocado sobre terreno limpio y compactado, mallazo 15.15.4 B-500-S extendido mediante reglado y acabado ruleteado.							
		1	50,000	20,000		1.000,000		
						1.000,000	18,31	18.310,00

Total presupuesto parcial nº 220.635,77

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 Acero								
3.1.1	Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones atornilladas en obra.							
Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.								
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.								
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.								
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	NAVE 2 (1) - Pieza (N1/N2)	1	464,330			464,330		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N3/N4)	1	464,330			464,330		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N2/N5)	1	425,620			425,620		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N4/N5)	1	425,620			425,620		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N6/N7)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N8/N9)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N7/N10)	1	657,470			657,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N9/N10)	1	657,470			657,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N11/N12)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N13/N14)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N12/N15)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N14/N15)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N16/N17)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N18/N19)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N17/N20)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N19/N20)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N21/N22)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N23/N24)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N22/N25)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N24/N25)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N26/N27)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N28/N29)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N27/N30)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N29/N30)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N31/N32)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N33/N34)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N32/N35)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N34/N35)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N36/N37)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N38/N39)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N37/N40)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N39/N40)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N41/N42)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N43/N44)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N42/N45)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N44/N45)	1	486,690			486,690		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N46/N47)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N48/N49)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N47/N50)	1	657,470			657,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N49/N50)	1	657,470			657,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N51/N52)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N53/N54)	1	343,990			343,990		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N52/N55)	1	425,620			425,620		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N54/N55)	1	425,620			425,620		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N56/N57)	1	274,740			274,740		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N58/N55)	1	297,260			297,260		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N59/N60)	1	274,740			274,740		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N63/N62)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N65/N64)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N61/N65)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N64/N63)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N66/N67)	1	274,740			274,740		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N68/N5)	1	297,260			297,260		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N69/N70)	1	274,740			274,740		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N78/N79)	1	122,770			122,770		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N80/N81)	1	122,770			122,770		

(Continúa...)

Suma y sigue65.902,15

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.1 EAM040	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piez...							(Continuación...)
	NAVE 2 (1) - Pieza (N82/N83)	1	122,770			122,770		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N76/N81)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N83/N79)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N79/N77)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N81/N83)	1	153,470			153,470		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N77/N62)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N79/N63)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N83/N64)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N81/N65)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N76/N61)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N84/N85)	1	180,160			180,160		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N86/N87)	1	180,160			180,160		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N90/N91)	1	180,160			180,160		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N67/N92)	1	78,890			78,890		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N70/N93)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N94/N60)	1	78,890			78,890		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N95/N57)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N2/N7)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N7/N12)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N12/N17)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N17/N22)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N22/N27)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N27/N32)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N32/N37)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N37/N42)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N47/N52)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N42/N47)	1	78,890			78,890		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N4/N9)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N9/N14)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N14/N19)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N19/N24)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N24/N29)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N29/N34)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N34/N39)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N44/N49)	1	78,890			78,890		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N49/N54)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N39/N44)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N5/N10)	1	51,810			51,810		
	NAVE 2 (1) - Pieza (N50/N55)	1	51,810			51,810		
						24.498,940	2,69	65.902,15

3.1.2 Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, colocado con uniones atornilladas en obra.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

NAVE 2 (1) - Pieza (N6/N2)	1	53,080	53,080
NAVE 2 (1) - Pieza (N1/N7)	1	53,080	53,080
NAVE 2 (1) - Pieza (N48/N62)	1	24,130	24,130
NAVE 2 (1) - Pieza (N62/N49)	1	21,970	21,970
NAVE 2 (1) - Pieza (N77/N54)	1	21,970	21,970
NAVE 2 (1) - Pieza (N53/N77)	1	24,130	24,130
NAVE 2 (1) - Pieza (N8/N4)	1	53,080	53,080
NAVE 2 (1) - Pieza (N3/N9)	1	53,080	53,080
NAVE 2 (1) - Pieza (N76/N52)	1	21,970	21,970
NAVE 2 (1) - Pieza (N51/N76)	1	24,130	24,130
NAVE 2 (1) - Pieza (N46/N61)	1	24,130	24,130
NAVE 2 (1) - Pieza (N61/N47)	1	21,970	21,970
NAVE 2 (1) - Pieza (N92/N5)	1	26,750	26,750
NAVE 2 (1) - Pieza (N2/N92)	1	26,750	26,750
NAVE 2 (1) - Pieza (N7/N67)	1	26,750	26,750

(Continúa...)

Suma y sigue69.120,65

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
3.1.2	EAM040b	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piez...						(Continuación...)
	NAVE 2 (1) - Pieza (N67/N10)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N60/N50)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N47/N60)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N52/N94)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N94/N55)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N95/N55)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N54/N95)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N49/N57)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N57/N50)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N93/N5)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N4/N93)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N9/N70)	1	26,750			26,750			
	NAVE 2 (1) - Pieza (N70/N10)	1	26,750			26,750			
						824,720	2,69	2.218,50	
3.1.3	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x600 mm y espesor 22 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,481 cm de longitud total.								
	Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.								
	Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.								
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Placa base (400x600x22)	1				1,000			
	Placa base (400x600x22)	1				1,000			
	2,000						235,48	470,96	
3.1.4	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,2248 cm de longitud total.								
	Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.								
	Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.								
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
	Placa base (350x500x18)	1				1,000			
						6,000	194,33	1.165,98	

NAVE ALMACEN 4.0

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 CERRAMINETOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	M ² . Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .							
980,000							95,31	93.403,80
4.2	M. Canalón visto de sección rectangular, de chapa de acero galvanizado de 0.8 mm. y 1 m. de desarrollo., incluso parte proporcional de solapes, piezas especiales para canalón y accesorios de fijación.							
2		50,000				100,000		
100,000							7,44	744,00
4.3	M2. Cobertura con paneles sandwich de chapas de acero de 0.5mm de 30 mm. de espesor y densidad 40kg/m3, galvanizado y espuma de poliuretano de 0.027 W/(m°K) de conductividad térmica, realizada según NTE/QTG-8, con el 25% de la superficie de doble placa de poliéster reforzada con fibra de vidrio y placa de plancha metálica galvanizada microperforada de 0.8mm. colocada en la parte inferior, para seguridad. Incluso cubrejuntas y accesorios de fijación, medida en poyeccion horizontal.							
1		50,000	20,000			1.000,000		
1.000,000							9,54	9.540,00

Total presupuesto parcial nº 4..... 103.687,80

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CARPINTERIA METALICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	U. Puerta abatible de acero de 1 hoja, instalada en hueco de 100x205cm, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, corte a 45° soldado a tope, dos chapas de acero de 1mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas con una cámara entre ambas de material aislante ignífugo, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste de la hoja, manilla antifuego con alma de acero y recubrimiento de material plástico, cierre automático especial antifuego reversible según norma UNE-EN 1154, con acabado de polvo epoxídico polimerizado al horno, en color beige, todo ello conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 1634, incluso retenedor electromagnético y selector de cierre, mirilla lacada de 245mm de diámetro con vidrio no mallado de alta calidad y cierre antipánico con llave y maneta exterior, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SI-1 del CTE.							
1						1,000		
1,000							371,39	371,39
5.2	M2. Puerta arrollable, compuesta por lamas estampadas de chapa de acero galvanizado, unidas entre si, zocalo inferior con cerradura de pestillos laterales, guías laterales a base de perfil en U de acero galvanizado con burlete antirruido.							
1		4,000	4,000			16,000		
16,000							83,98	1.343,68

NAVE ALMACEN 4.0

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 CONTROL CALIDAD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	U. ENSAYOS DE CONTROL: Ensayos de control de calidad segun normativa							
vigente.								
1						1,000		
1,000							97,87	97,87

Total presupuesto parcial nº 6 ... 97,87

NAVE ALMACEN 4.0

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	U. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD: Estudio de Seguridad y Salud: Protecciones individuales, colectivas, instalaciones de higiene y bienestar, extinción de incendios, medicina preventiva, y formación especificados en el estudio de seguridad y salud.							
1						1,000		
1,000							549,40	549,40
7.2	Ud. Redacción del plan de seguridad y salud							
1						1,000		
1,000							109,90	109,90

Total presupuesto parcial nº 5 ... 659,30

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 GESTION DE RESIDUOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	M. Gestion de residuos: Coste para gestion y tratamiento de los residuos de la obra, incluyendo canones y transporte.							
1						1,000		
1,000							191,61	191,61

Total presupuesto parcial nº 6 ... 191,61

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.651,62
CAPITULO HORMIGONES Y RELLENOS	20.635,77
CAPITULO ESTRUCTURAS	75.249,36
CAPITULO CERRAMINETOS	103.687,80
CAPITULO CARPINTERIA METALICA	1.715,07
CAPITULO CONTROL CALIDAD	97,87
CAPITULO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	659,30
CAPITULO GESTION DE RESIDUOS	191,61
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>205.888,40</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOSCINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.651,62
Capítulo 2 HORMIGONES Y RELLENOS	20.635,77
Capítulo 3 Estructuras	75.249,36
Capítulo 4 CERRAMINETOS	103.687,80
Capítulo 5 CARPINTERIA METALICA	1.715,07
Capítulo 6 CONTROL CALIDAD	97,87
Capítulo 7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	659,30
Capítulo 8 GESTION DE RESIDUOS	191,61
Presupuesto de ejecución material	205.888,40
13% de gastos generales	2676,492
6 % de beneficio industrial	12356,04
Suma	220.920,93
21% IVA	43.236,56
Presupuesto de ejecución por contrata	264.154,49

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

ALZIRA INGENIERO MECANICO

ANGEL BALAGUER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

5. DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR:

ÁNGEL BALAGUER MARTÍNEZ

TUTOR:

FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

JULIO 2023

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 5

1.INTRODUCCIÓN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
1.1 OBJETO	4
2.NORMATIVA DE SEGURIDAD APLICABLE	4
3. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	5
3.1 NORMAS PARTICULARES A CUMPLIR EN ESTA OBRA	5
3.2 TRABAJOS PREVIOS	5
3.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	6
3.3.1 RIESGOS.....	6
3.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN	6
3.3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS	7
3.4 CIMENTACIÓN	7
3.4.1 RIESGOS.....	7
3.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	8
3.4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS	8
3.5 ESTRUCTURA METÁLICA.....	9
3.5.1 RIESGOS.....	9
3.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	9
3.5.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS	9
3.6 CUBIERTA.....	10
3.6.1 RIESGOS.....	10
3.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	10
3.6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	11
3.7 INSTALACIONES	11
3.7.1 RIESGOS.....	11
3.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	12
4.PROTECCIONES COLECTIVAS	13
4.1 REDES	13
4.2 BARANDILLAS	13
4.3 LINEA DE VIDA Y LÍNEAS DE SUJECIÓN	13
5.DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES	14
5.1 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	14
5.2 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES	15
5.3 ESCALERAS DE MANO	16

6.MAQUINARIA DE OBRA	17
6.1 MAQUINARIA EN GENERAL.....	17
6.2 CAMIONES Y GRUAS.....	18
6.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES	18
6.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.....	19
6.3 MAQUINAS - HERRAMIENTA EN GENERAL	19
7.BOTIQUIN	20
8. TRABAJOS POSTERIORES	20
8.2 RIESGOS MAS FRECUENTES.....	20
8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	21

1. INTRODUCCIÓN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 OBJETO

El presente documento tiene como objeto el estudio y análisis de los riesgos que puedan darse en la obra, se detallaran las normas, así como las medidas que haya que tomar para evitar los riesgos y en caso de que ocurran que causen el menor daño posible.

El documento se realizará según lo establecido en Artículo 4 del R.D. 1627/1.997.

2. NORMATIVA DE SEGURIDAD APLICABLE

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción. Orden del 20 de mayo del Ministerio de Trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. TÍTULOS I, II, (Cap. I, II, III, IV, V y VII) y TITULO III DEROGADOS.
- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 644/1997 de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.
- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo, en cumplimiento directivas europeas. Real Decreto 1403/1986, del 9 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

3. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

3.1 NORMAS PARTICULARES A CUMPLIR EN ESTA OBRA

- Todos los productos químicos que se empleen en la obra deberán estar debidamente etiquetados con su ficha técnica y deberán haber sido declarados en el departamento de Higiene con carácter previo, ya que existen algunos productos químicos prohibidos.
- Siendo que existen en la obra vehículos en movimiento será obligatorio siempre utilizar el chaleco de seguridad en toda la obra y durante todo el período de duración de la misma.
- Para los trabajos de soldadura y corte con oxicorte se deberá siempre solicitar un permiso diario a Bomberos.
- Caso de que se utilicen andamios de más de 6 metros, tendrán el marcado CE con manual de instrucciones o en su defecto plan de montaje y desmontaje. Así mismo deberá presentarse una hoja donde diga quién es el responsable del montaje y desmontaje del andamio.
- Las escaleras de mano que puedan usarse en la obra deberán tener una etiqueta con la revisión que realiza la propia empresa y fecha de próxima revisión.
- Para los trabajos en altura en los que los operarios no están sobre andamios o elevadores se instalará una *Línea de Vida* a la que se sujetarán los anclajes de los sistemas anticaída completos que obligatoriamente deberán llevar los operarios.

3.2 TRABAJOS PREVIOS

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela antes del inicio de la obra y así poder establecer zonas de acopio de materiales.
- Se instalará un cuadro eléctrico auxiliar con la correspondiente toma de tierra.
- Para el acceso a la obra, cuando se efectúen trabajos de cubierta, se instalará una visera de protección de madera de 2,50m de altura libre.
- Se dotará a la obra de un botiquín completo de primeros auxilios
- Se instalará una caseta de obra para alojar el material necesario
- Se utilizarán como aseos los propios de la factoría en la que se va a ejecutar la construcción objeto de este estudio.

3.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

3.3.1 RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios al interior de la excavación
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de materiales transportados
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.
- Condiciones meteorológicas adversas
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres
- Explosiones e incendios
- Derivados acceso al lugar de trabajo

3.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Si se realizan sótanos o pozos de altura mayor de 2m: barandillas en borde de excavación.
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada vías de circulación
- Vigilancia edificios colindantes.
- No permanecer bajo el frente excavación
- Mantener la distancia de seguridad a líneas eléctricas
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Iluminación natural o artificial adecuada.

3.3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad
- Cinturón anti vibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco de seguridad por haber vehículos en movimiento

3.4 CIMENTACIÓN

- El tipo de cimentación utilizado es por medio de zapatas aisladas arriostradas.
- La retroexcavadora actuará en excavación de pozos de cimentación para zapatas con un posterior refino a mano, procediendo a la entibación de pozos y zanjas, si por cualquier circunstancia se considera necesario a juicio de la dirección facultativa.
- Antes de iniciar estos trabajos se habrán delimitado las áreas de actuación dentro del solar, con la valla indicada en los planos y se habrán realizado las instalaciones higiénicas provisionales.
- El hormigón para la cimentación será suministrado desde una central de hormigonado redistribuido por toda la obra, mediante camiones hormigonera con canaleta.

3.4.1 RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruidos, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

- Inhalación de vapores.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres.
- Explosiones e incendios.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Radiaciones y derivados de la soldadura
- Quemaduras en soldadura oxiacetylene.
- Derivados acceso al lugar de trabajo

3.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Apuntalamientos y apeos de bordes en mal estado o gran altura.
- Achique de aguas si aparece el nivel freático.
- Si se realizan sótanos o pozos de altura mayor de 2m: barandillas en borde de excavación.
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada vías de circulación
- Vigilancia de los edificios colindantes.
- No permanecer bajo el frente excavación
- Mantener la distancia de seguridad líneas eléctricas
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- La ferralla se colocará con precaución, evitando riesgos.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

3.4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad
- Cinturón anti vibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- chaleco de seguridad por haber vehículos en movimiento

3.5 ESTRUCTURA METÁLICA

El tipo de estructura será de vigas metálicas según indican los planos de proyecto. La estructura básicamente es soldada, no obstante, habrá que realizar algún trabajo de soldadura por arco u oxicorte.

3.5.1 RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.

3.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Apuntalamientos y apeos de bordes en mal estado o gran altura.
- Achique de aguas si aparece el nivel freático.
- Si se realizan sótanos o pozos de altura mayor de 2m: barandillas en borde de excavación.
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada vías de circulación

3.5.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES EPIS

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Sistema anticaída completo.

- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
 - Cinturón portaherramientas.
 - Ropa de trabajo, pantalla y gafas de soldador
 - Chaleco de seguridad por haber vehículos en movimiento
- Pantalla de protección de cara y ojos
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

3.6 CUBIERTA

3.6.1 RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruidos, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de cemento y cal.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Derivados de medios auxiliares usados
- Quemaduras en impermeabilizaciones.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles
- Quemaduras

3.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Iluminación natural o artificial adecuada.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito y evacuación de escombros.
- Distancia de seguridad a las líneas eléctricas y a las zonas de batido de cargas.
- No se acopiarán materiales al borde de los forjados.
- Plataformas de descarga de material para acopios que se realizarán sin acumulación excesiva de éstos.

- Habilitar caminos de circulación.
- Evitar derrames de los materiales de sellado. Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenarán a los 2/3 de su capacidad, en evitación de posibles derrames.
- Existirá un lugar apropiado para el almacenamiento de los productos empleados, y los recipientes permanecerán cerrados, lejos del calor, y el lugar estará suficientemente ventilado, debiendo existir **un extintor de incendios**.
- Para los trabajos en altura en los que los operarios no están sobre andamios o elevadores se instalará una **Línea de Vida** a la que se sujetarán los anclajes de los sistemas anticaída completos que obligatoriamente deberán llevar los operarios.

3.6.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico
- Sistema anticaída completo.
- Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable)
- Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para los trabajos con asfaltos calientes.
- Chaleco de seguridad por haber vehículos en movimiento

3.7 INSTALACIONES

3.7.1 RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Cuerpos extraños en los ojos
- Afecciones en la piel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de vapores y gases
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas

- Explosiones e incendios
- Derivados de medios auxiliares usados
- Radiaciones y derivados de soldadura
- Quemaduras
- Derivados del acceso al lugar de trabajo
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

3.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Para acceder a la obra:**

- Marquesina rígida de acceso a la obra.
- Vallado o mallazos para evitar el paso de personas a lugares de paso restringido.

- **Protección de caídas en altura, huecos:**

- Barandillas reglamentarias en los bordes de los huecos.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales donde se mantenga todavía el riesgo de caída al vacío.
- Redes horizontales en los huecos grandes con riesgo de caída al vacío.

- **Para acceder a partes altas de la obra:**

- Andamios de seguridad si hay que acceder a partes altas con sus barandillas reglamentarias.
- Escaleras auxiliares adecuadas para el ascenso y descenso del personal.
- Escalera de acceso con peldaños y protegida ejecutada a la vez que se realice cada forjado.

- **Protección de caídas en altura de huecos horizontales:**

- Mallazos (en pequeños huecos).
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- En los trabajos propios de las instalaciones:
 - Iluminación natural o artificial adecuada.
 - Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito y evacuación de escombros.
 - Plataformas de descarga de material para acopios que se realizarán sin acumulación excesiva de éstos.
 - Andamios sobre borriquetas (hasta 3m de altura).
 - Mantenimiento adecuado de la maquinaria
 - Toma de tierra para la maquinaria.

4. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.1 REDES

- La protección del riesgo de caída al vacío en los trabajos en cubierta, se hará mediante la utilización de redes bajo la cubierta en toda la nave.
- La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.
- Las redes deberán llevar el sello AENOR.
- Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

4.2 BARANDILLAS

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral, por las aberturas en fachada o por el lado libre de huecos se realizará mediante la colocación de barandillas.
- La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.
- En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra.
- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.

4.3 LÍNEA DE VIDA Y LÍNEAS DE SUJECCIÓN

- Para los trabajos en altura en los que los operarios no están sobre andamios o elevadores se instalará una Línea de Vida a la que se sujetarán los anclajes de los sistemas anticaída completos que obligatoriamente deberán llevar los operarios.

- Los materiales empleados en la fabricación de líneas de sujeción deberán ser de fibras sintéticas, metálicas o combinadas, con una resistencia nominal de 2 500 kg. Deben cumplir con los requisitos que exige el tipo de labor a ejecutar y satisfacer las pruebas indicadas en la normativa correspondiente.
- Deben empalmarse a cinturones y arneses a través de una gaza permanente. Las uniones a herrajes deben ser protegidas mediante casquillo con guardacabo, en el caso de que puedan estar sujetas a carga de impacto.
- Líneas de vida. No se permiten líneas de vida de fibra sintética, por ningún motivo debe conectarse más de una persona a una línea de vida vertical fabricada de fibra natural. No se permite más de un usuario conectado en este tipo de línea.
- Las líneas de vida horizontales deben ser metálicas de cuando menos 12.5 mm de diámetro, conectada como mínimo a dos anclajes que deben ser capaces de soportar una carga muerta de 2 500 kg por cada usuario conectado, aplicada en el centro de la línea.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

5.1 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

- Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.
- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbraer.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonés.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

5.2 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonés.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonés de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

5.3 ESCALERAS DE MANO

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos y no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- Las escaleras metálicas tendrán los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, y estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

6. MAQUINARIA DE OBRA

6.1 MAQUINARIA EN GENERAL

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

6.2 CAMIONES Y GRÚAS

6.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la cabina).
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco o caída de la grúa.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

6.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Los camiones-grúa, se ubicarán tal como se señala en los planos que completan este Estudio de Seguridad y Salud de forma que los operarios nunca circulen por dentro del radio de acción de la carga. Las vías cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
- Deberán siempre mantener los pies hidráulicos apoyados sobre el terreno cuando realicen maniobras de carga o descarga.
- Las grúas, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Las grúas en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- Las grúas estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga, en prevención del riesgo de vuelco.
- El camión grúa se utilizará siempre siguiendo expresamente todas las indicaciones que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.

6.3 MAQUINAS - HERRAMIENTA EN GENERAL

- Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.

- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

7. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

8. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

A continuación, se detallarán los riesgos y las medidas preventivas de los mismos

8.2 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas de altura por huecos horizontales
- Caídas por huecos en cerramientos
- Caídas por resbalones
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.

- Explosión de combustibles mal almacenados
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga
- Contactos eléctricos directos e indirectos

8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de Sistema anticaída completo fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
- Anclajes de Sistema anticaída completo para reparación de tejados y cubiertas.
- Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.